

32012D0135

8.3.2012.

SLUŽBENI LIST EUROPSKE UNIJE

L 70/63

PROVEDBENA ODLUKA KOMISIJE

od 28. veljače 2012.

**o donošenju zaključaka o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) u okviru Direktive 2010/75/EU
Europskog parlamenta i Vijeća o industrijskim emisijama za proizvodnju željeza i čelika**

(priopćena pod brojem dokumenta C(2012) 903)

(Tekst značajan za EGP)

(2012/135/EU)

EUROPSKA KOMISIJA,

praćenje, razine potrošnje i, ako je to potrebno, odgovarajuće mjere za sanaciju lokacije.

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

uzimajući u obzir Direktivu 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 24. studenoga 2010. o industrijskim emisijama (integrirano sprečavanje i kontrola onečišćenja) ⁽¹⁾, a posebno njezin članak 13. stavak 5.,

budući da:

(1) Članak 13. stavak 1. Direktive 2010/75/EU zahtijeva od Komisije da organizira razmjenu podataka o industrijskim emisijama između država članica, zainteresiranih industrija i nevladinih organizacija koje promiču zaštitu okoliša, i Komisije, s ciljem izrade nacrtu referentnih dokumenata o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT), kako je utvrđeno u članku 3. stavku 11. te Direktive.

(2) U skladu s člankom 13. stavkom 2. Direktive 2010/75/EU, razmjena podataka odnosi se na rad pogona i tehnologija u smislu emisija, prema potrebi izraženih u obliku kratkoročnih i dugoročnih prosjeka, i s time povezanim referentnim uvjetima, potrošnju i vrstu sirovina, potrošnju vode, korištenje energije i stvaranje otpada i tehnike koje se pri tome koriste, s time povezano praćenje, prijenos onečišćenja s medija na medij, gospodarsku i tehničku održivost i njihov razvoj, kao i najbolje raspoložive tehnike i tehnike u nastajanju, koje su utvrđene nakon razmatranja pitanja iz članka 13. stavka 2. točaka (a) i (b) te Direktive.

(3) „Zaključci o NRT-u” iz članka 3. stavka 12. Direktive 2010/75/EU su ključni elementi referentnih dokumenata o NRT-u i utvrđuju zaključke o najboljim raspoloživim tehnikama, njihov opis, podatke za ocjenu njihove primjenjivosti, razine emisija koje su povezane s najboljim raspoloživim tehnikama, s time povezano

(4) U skladu s člankom 14. stavkom 3. Direktive 2010/75/EU, zaključci o NRT-u trebaju biti referenca za utvrđivanje uvjeta u dozvoli za pogone iz Poglavlja 2. te Direktive.

(5) Članak 15. stavak 3. Direktive 2010/75/EU zahtijeva od nadležnog tijela utvrđivanje graničnih vrijednosti emisija, koje osiguravaju da, u normalnim radnim uvjetima, emisije ne prelaze razine emisija povezane s najboljim raspoloživim tehnikama iz odluka o zaključcima o NRT-u iz članka 13. stavka 5. te Direktive.

(6) Članak 15. stavak 4. Direktive 2010/75 predviđa odstupanja od zahtjeva iz članka 15. stavka 3., samo onda kada su, zbog geografskog položaja, lokalnih okolišnih uvjeta ili tehničkih karakteristika predmetnog pogona, troškovi povezani s dostizanjem razina emisija neproporcionalno veći od koristi za okoliš.

(7) U skladu s člankom 16. stavkom 1. Direktive 2010/75/EU, zahtjevi za praćenje stanja iz dozvole iz točke (c) članka 14. stavka 1., temelje se na zaključcima praćenja kako su opisani u zaključcima o NRT-u.

(8) U skladu s člankom 21. stavkom 3. Direktive 2010/75/EU, u roku od četiri godine od objave odluke o zaključcima o NRT-u, nadležno tijelo ponovno ispituje i prema potrebi ažurira sve uvjete iz dozvole i osigurava da pogon zadovoljava te uvjete iz dozvole.

(9) Odlukom Komisije od 16. svibnja 2011. o osnivanju foruma za razmjenu podataka u skladu s člankom 13. Direktive 2010/75/EU o industrijskim emisijama ⁽²⁾, osnovan je forum sastavljen od predstavnika država članica, zainteresiranih industrija i nevladinih organizacija koje promiču zaštitu okoliša.

⁽¹⁾ SL L 334, 17.12.2010., str. 17.

⁽²⁾ SL C 146, 17.5.2011., str. 3.

(10) U skladu s člankom 13. stavkom 4. Direktive 2010/75/EU, Komisija je 13. rujna 2011. dobila mišljenje ⁽¹⁾ tog foruma o predloženom sadržaju referentnih dokumenata o NRT-u za proizvodnju željeza i čelika, te ga je objavila.

(11) Mjere iz ove Odluke u skladu su s mišljenjem Odbora iz članka 75. stavka 1. Direktive 2010/75/EU,

DONIJELA JE OVU ODLUKU:

Članak 1.

Zaključci o NRT-u za proizvodnju željeza i čelika utvrđeni su u Prilogu ovoj Odluci.

Članak 2.

Ova je Odluka upućena državama članicama.

Sastavljeno u Bruxellesu 28. veljače 2012.

Za Komisiju
Janez POTOČNIK
Član Komisije

⁽¹⁾ [/irc/env/ied/library?1=/ied_art_13_forum/opinions_article.](#)

PRILOG

ZAKLJUČCI O NRT-u ZA PROIZVODNJU ŽELJEZA I ČELIKA

PODRUČJE PRIMJENE	230
OPĆA RAZMATRANJA	231
DEFINICIJE	231
1.1. Opći zaključci o NRT-u	232
1.1.1. Sustav upravljanja okolišem	232
1.1.2. Upravljanje energijom	233
1.1.3. Upravljanje materijalima	235
1.1.4. Upravljanje ostacima procesa kao što su nusproizvodi i otpad	236
1.1.5. Emisije prašine iz difuznih izvora od skladištenja materijala, rukovanja i prijevoza sirovina i (polu)proizvoda	236
1.1.6. Upravljanje vodama i otpadnim vodama	239
1.1.7. Praćenje	239
1.1.8. Zatvaranje postrojenja	240
1.1.9. Buka	241
1.2. Zaključci o NRT-u za postrojenja za sinteriranje	241
1.3. Zaključci o NRT-u za postrojenja za peletiranje	247
1.4. Zaključci o NRT-u za koksne peći	249
1.5. Zaključci o NRT-u za visoke peći	253
1.6. Zaključci o NRT-u za čeličane s baznim kisikovim postupkom i lijevanjem	256
1.7. Zaključci o NRT-u za čeličane s elektrolučnim pećima i lijevanje	260

PODRUČJE PRIMJENE

Ovi zaključci o NRT-u odnose se na sljedeće aktivnosti navedene u Prilogu I. Direktivi 2010/75/EU:

- aktivnost 1.3.: proizvodnja koksa,
- aktivnost 2.1.: prženje i sinteriranje metalne rudače (uključujući sulfidnu rudaču),
- aktivnost 2.2.: proizvodnja sirovog željeza ili čelika (primarno ili sekundarno taljenje), uključujući kontinuirano lijevanje, s kapacitetom većim od 2,5 t/h.

Zaključci o NRT-u posebno obuhvaćaju sljedeće procese:

- utovar, istovar i rukovanje rasutim sirovinama,
- miješanje sirovina,
- sinteriranje i peletiranje željezne rudače,
- proizvodnja koksa iz ugljena za koksiranje,
- proizvodnja tekućeg metala u visokim pećima, uključujući obradu troske,
- proizvodnja i prerada čelika baznim kisikovim postupkom, uključujući prethodno odsumporavanje u loncima, naknadnu metaluršku obradu u loncima i obradu troske,
- proizvodnja čelika u elektrolučnim pećima, uključujući naknadnu metaluršku obradu u loncima i obradu troske,
- kontinuirano lijevanje (tanki slabovi/tanke trake (platina) te izravno lijevanje ploča (poluproizvod)).

Ovi zaključci o NRT-u ne odnose se na sljedeće aktivnosti:

- proizvodnja vapna u pećima, obuhvaćena referentnim dokumentom o NRT-a u proizvodnji cementa, vapna i magnezijevog oksida (CLM),
- obrada prašine za iskorištavanje obojenih metala (npr. prašina iz elektrolučne peći) i proizvodnja željeznih legura, obuhvaćena referentnim dokumentom o NRT-a u proizvodnji obojenih metala (NFM),
- postrojenja za dobivanje sumporne kiseline u koksnim pećima, obuhvaćena referentnim dokumentom o NRT-a u proizvodnji bazičnih anorganskih kemijskih proizvoda– amonijak, kiseline i gnojiva (LVIC-AAF).

Sljedeći referentni dokumenti značajni su za aktivnosti obuhvaćene ovim zaključcima o NRT-u:

Referentni dokumenti	Aktivnost
Referentni dokument o NRT za velike uređaje za loženje (LCP)	Uređaji za loženje nazivne toplinske snage od 50 MW ili više
Referentni dokument o NRT u preradi obojenih metala (FMP)	Naknadni procesi kao što su valjanje, dekapiranje, premazivanje itd.
	Kontinuirano lijevanje do tankih slabova/traka (platina) te izravno lijevanje ploča (poluproizvod)

Referentni dokumenti	Aktivnost
Referentni dokument o NRT o emisijama iz procesa skladištenja (EFS)	Skladištenje i rukovanje
Referentni dokument o NRT o industrijskim sustavima hlađenja (ICS)	Sustavi hlađenja
Referentni dokument o NRT o osnovnim principima praćenja (MON)	Praćenje emisija i praćenje potrošnje
Referentni dokument o NRT o energetske učinkovitosti (ENE)	Opća energetska učinkovitost
Referentni dokument o NRT o ekonomiji i prijenosu onečišćenja između medija (ECM)	Ekonomski učinci tehnika i učinci tehnika na prijenos onečišćenja između medija

Tehnike koje su navedene i opisane u ovim zaključcima o NRT-u, nisu obvezujuće niti iscrpljene. Mogu se koristiti i druge tehnike koje osiguravaju barem jednaku razinu zaštite okoliša.

OPĆA RAZMATRANJA

Razine ekološke učinkovitosti povezane s NRT-om izražene su u rasponima, a ne kao pojedinačne vrijednosti. Raspon može odražavati razlike unutar određene vrste postrojenja (npr. razlike u stupnju/čistoći i kvaliteti konačnog proizvoda, razlike u dizajnu, izradi, veličini i kapacitetu postrojenja), zbog čega dolazi do razlika u ekološkim učinkovitostima, koje su dostignute pri korištenju NRT-a.

IZRAŽAVANJE RAZINA EMISIJE POVEZANIH S NAJBOLJIM RASPOLOŽIVIM TEHNIKAMA

U ovim zaključcima o NRT-u, razine emisija povezane s NRT-om za emisije za zrak, izražene su kao:

- masa emitiranih tvari po volumenu otpadnog plina u standardnim uvjetima (273,15 K, 101,3 kPa), nakon odbijanja sadržaja vodene pare, izražena u jedinicama g/Nm^3 , mg/Nm^3 , $\mu\text{g/Nm}^3$ ili ng/Nm^3 , ili
- masa emitiranih tvari po jedinici mase proizvoda koji su proizvedeni ili obrađeni (faktori potrošnje ili emisije), izraženi u jedinicama kg/t , g/t , mg/t ili $\mu\text{g/t}$,

a razine emisija povezane s NRT-om za emisije za vodu, izražene su kao:

- masa emitiranih tvari po volumenu otpadnih voda, izražena u jedinicama g/l , mg/l ili $\mu\text{g/l}$.

DEFINICIJE

Za potrebe ovih zaključaka o NRT-u:

- „novi pogon” znači pogon, postavljen na lokaciji postrojenja, nakon objavljivanja ovih zaključaka o NRT-u, ili potpuna zamjena pogona na postojećim temeljima postrojenja, nakon objavljivanja ovih zaključaka o NRT-u,
- „postojeći pogon” znači pogon koje nije novi pogon,
- „ NO_x ” znači zbroj dušikovog oksida (NO) i dušikovog dioksida (NO_2) izražen kao NO_2 ,
- „ SO_x ” znači zbroj sumporovog dioksida (SO_2) i sumporovog trioksida (SO_3) izražen kao SO_2 ,
- „ HCl ” znači svi plinoviti kloridi izraženi kao HCl ,
- „ HF ” znači svi plinoviti fluoridi izraženi kao HF .

1.1. *Opći zaključci o NRT-u*

Ako nije drukčije navedeno, uobičajeno se primjenjuju zaključci o NRT-u koji su predstavljeni u ovom odjeljku.

Najbolje raspoložive tehnike za specifične procese, koje se nalaze u odjeljcima 1.2. – 1.7., primjenjuju se kao dodatak općim NRT iz ovog odjeljka.

1.1.1. Sustavi upravljanja okolišem

1. NRT je uvođenje i primjena sustava upravljanja okolišem (EMS) koji sadrži sve sljedeće značajke:

- I. posvećenost uprave, uključujući i višu razinu uprave;
- II. definiciju politike zaštite okoliša koja uključuje kontinuirano poboljšavanje postrojenja, od strane uprave;
- III. planiranje i uspostavljanje potrebnih postupaka i ciljeva, povezanih s financijskim planiranjem i investicijama;
- IV. provedba postupaka, s posebnim naglaskom na:

- i. strukturu i odgovornost;
- ii. izobrazbu, svijest i stručne sposobnosti;
- iii. komunikaciju;
- iv. uključivanje zaposlenika;
- v. dokumentaciju;
- vi. učinkovitu kontrolu procesa;
- vii. programe održavanja;
- viii. pripremljenost i odaziv u slučaju opasnosti;
- ix. osiguravanje usklađenosti sa zakonodavstvom u području zaštite okoliša;

V. provjera učinkovitosti i poduzimanje korektivnih mjera, s posebnim naglaskom na:

- i. praćenje i mjerenje (vidjeti također Referentni dokument o Općim načelima praćenja);
- ii. korektivne i preventivne mjere;
- iii. vođenje evidencije;
- iv. neovisnu (gdje je provedivo) unutarnju i vanjsku procjenu, kako bi se utvrdilo da li je EMS u skladu s planiranim ustrojem i da li se pravilno provodi i održava;

VI. preispitivanje EMS i njegove stalne primjerenosti, prikladnosti i učinkovitosti, od strane više uprave;

VII. praćenje razvoja čišćih tehnologija;

VIII. uzimanje u obzir utjecaje koje na okoliš ima moguće stavljanje postrojenja izvan pogona u fazi projektiranja novog pogona, i tijekom njegovog radnog vijeka;

IX. redovna primjena sektorskih usporednih analiza.

Primjenjivost

Opseg (npr. razina detalja) i vrsta EMS (npr. standardizirani ili nestandardizirani) će općenito biti vezani uz vrstu, opseg i složenost postrojenja, kao i opseg njegovog mogućeg utjecaja na okoliš.

1.1.2. Upravljanje energijom

2. NRT je smanjenje potrošnje toplinske energije korištenjem kombinacije sljedećih tehnika:

I. poboljšani i optimizirani sustavi za postizanje neometane i stabilne obrade, uz približavanje utvrđenim točkama parametara procesa, korištenjem:

i. optimizacije kontrole procesa, uključujući i računalno potpomognute sustave automatske kontrole;

ii. modernih, gravimetrijskih sustava napajanja krutim gorivom;

iii. predgrijavanje, u što većem opsegu, vodeći računa o postojećoj konfiguraciji procesa.

II. iskorištavanje suviška topline nastale u procesima, posebno iz zona hlađenja;

III. optimizirano upravljanje parom i toplinom;

IV. koliko god je to moguće, korištenje procesno integriranog povrata značajnih gubitaka topline (zamjetljive topline).

U kontekstu upravljanja energijom, vidjeti referentni dokument o NRT-a o energetske učinkovitosti (ENE).

Opis NRT-a I.i

Sljedeće stavke važne su za integrirane čeličane kako bi se unaprijedila ukupna energetska učinkovitost:

— optimiziranje potrošnje energije,

— izravno praćenje najvažnijih protoka energije i procesa sagorijevanja na samom mjestu, uključujući praćenje svih plinskih baklji s ciljem sprečavanja gubitka energije, omogućavajući trenutačno održavanje i postizanje neometanog proizvodnog procesa,

— alati za izvješćivanje i analizu u svrhu provjere prosječne potrošnje energije za svaki proces,

— definiranje specifičnih razina potrošnje energije za relevantne procese, i njihova dugoročna usporedba,

— provođenje energetskih pregleda, kako je definirano u referentnom dokumentu o NRT-a o energetske učinkovitosti, npr. kako bi se utvrdile mogućnosti isplativih ušteda energije.

Opis NRT-a II. – IV.

Procesno integrirane tehnike koje se koriste za poboljšanje energetske učinkovitosti u proizvodnji čelika s poboljšanim iskorištavanjem topline, uključuju:

— kombiniranu proizvodnju topline i električne energije, uz iskorištavanje otpadne topline pomoću izmjenjivača topline i distribuciju do ostalih dijelova čeličane ili do mreže gradske toplane,

— instalaciju parnih kotlova ili drugih odgovarajućih sustava uz velike peći za ponovno zagrijavanje (peći mogu pokriti dio potreba za parom),

- predgrijavanje zraka za sagorijevanje u pećima i ostalim sustavima za gorenje, radi uštede goriva, vodeći računa o štetnim utjecajima, tj. povećanju dušikovih oksida u otpadnom plinu,
- izolaciju cijevi za paru i cijevi za toplu vodu,
- oporabu topline iz proizvoda, npr. iz sintera,
- ako se čelik treba hladiti, korištenje i toplinskih pumpi i solarnih ploča,
- korištenje kotlova za dimne plinove u pećima s visokim temperaturama,
- isparavanje kisika i hlađenje kompresora radi izmjene energije kroz standardne izmjenjivače topline,
- korištenje najboljih rekuperacijskih turbina za pretvaranje kinetičke energije plina proizvedenog u visokoj peći u električnu energiju.

Primjenjivost NRT-a II. – IV.

Kogeneracija topline i električne energije primjenjiva je na sve čeličane i željezare koje se nalaze u blizini urbanih područja s odgovarajućim potrebama za toplinom. Specifična potrošnja energije ovisi o opsegu procesa, kvaliteti proizvoda i vrsti postrojenja (npr. opseg vakuumske obrade u baznim kisikovim pećima (BOF), temperatura napuštanja, debljina proizvoda itd.).

3. NRT je smanjenje primarne potrošnje energije optimiziranjem protoka energije i optimiziranim korištenjem ekstrahiranih procesnih plinova, kao što su plin iz koksne peći, plin iz visoke peći i plin iz baznog kisikovog postupka.

Opis

Tehnologije integrirane u proces, koje se koriste radi poboljšanja energetske učinkovitosti u integriranoj čeličani, tako da se optimizira iskorištavanje procesnog plina, uključuju:

- korištenje spremnika za plin za sve plinove koji su nusproizvodi, ili drugih odgovarajućih sustava za objekte za kratkoročno skladištenje i čuvanje pod pritiskom,
- povećanje pritiska u plinskoj mreži ako dolazi do energetskih gubitaka u bakljama– kako bi se iskoristilo više procesnih plinova, što dovodi do povećanja stope iskorištenosti,
- obogaćivanje plina procesnim plinovima i različite toplinske vrijednosti isporučenog plina za različite potrošače,
- grijanje peći procesnim plinom,
- korištenje računalno nadziranog sustava kontrole toplinske vrijednosti,
- bilježenje i korištenje temperature koksa i dimnih plinova,
- odgovarajuće dimenzioniranje kapaciteta postrojenja za oporabu energije procesnih plinova, posebno s obzirom na varijabilnost procesnih plinova.

Primjenjivost

Specifična potrošnja energije ovisi o opsegu procesa, kvaliteti proizvoda i vrsti pogona (npr. opseg vakuumske obrade u baznim kisikovim pećima, temperatura napuštanja, debljina proizvoda itd.).

4. NRT je uporaba odsumporenog i otprašenog plina iz koksne peći, otprašenog plina iz visoke peći i plina iz baznog kisikovog postupka (pomiješanog ili odvojenog) u kotlovima ili kogeneracijskim postrojenjima za proizvodnju pare, električne energije i/ili topline, pomoću viška otpadne topline za unutrašnje ili vanjske toplinske mreže, ako postoji potražnja treće strane.

Primjenjivost

Suradnja i sporazum s trećom stranom može biti izvan kontrole operatera, zato to područje nije obuhvaćeno dozvolom.

5. NRT je minimiziranje potrošnje električne energije, korištenjem jedne ili kombinacije sljedećih tehnika:

I. sustav upravljanja električnom energijom;

II. oprema za mljevenje, pumpanje, provjetravanje i prijenos i druga električna oprema s visokom energetsom učinkovitosti.

Primjenjivost

Pumpe kontrolirane putem frekvencije ne mogu se koristiti ako je pouzdanost pumpi od bitne važnosti za sigurnost procesa.

1.1.3. Upravljanje materijalom

6. NRT je optimiziranje upravljanja i kontrole unutarnjeg protoka materijala, čime se sprečava onečišćenje i propadanje, osigurava odgovarajuća kvaliteta ulaznog materijala, ponovna uporaba i recikliranje i poboljšanje učinkovitosti procesa, te optimizacija iskoristivosti metala.

Opis

Odgovarajuće skladištenje i rukovanje ulaznim materijalima i ostacima proizvodnje može doprinijeti najvećem mogućem smanjenju emisija prašine u zraku iz skladišta i transportnih traka, uključujući točke prijenosa, i sprečavanju onečišćenja tla, podzemnih voda i oborinskih voda (vidjeti također NRT 11.).

Primjena odgovarajućeg upravljanja integriranim čeličanim i ostacima, uključujući otpad, iz različitih postrojenja i sektora, omogućavajući tako najveću moguću unutarnju i/ili vanjsku uporabu sirovina (vidjeti također NRT 8., 9. i 10.).

Upravljanje materijalom uključuje kontrolirano zbrinjavanje manjih dijelova ukupne količine ostataka iz integriranih čeličana, koji nemaju ekonomsku uporabljivost.

7. Radi postizanja niskih razina emisije za relevantne onečišćujuće tvari, NRT je odabiranje odgovarajuće kvalitete otpadnog željeza i drugih sirovina. Vezano uz otpadno željezo, NRT je poduzimanje odgovarajućeg pregleda vidljivih onečišćenja koja mogu sadržavati teške metale, posebno živu, ili mogu dovesti do stvaranja polikloriranih dibenzodioxina/furana (PCDD/F) i polikloriranih bifenila (PCB).

Radi poboljšanja korištenja otpadnog željeza, mogu se koristiti sljedeće tehnike, pojedinačno ili u kombinaciji:

- detaljan opis prihvatnih kriterija prilagođen vrsti proizvodnje u narudžbama za otpadno željezo,
- dobro poznavanje sastava, koje se postiže detaljnim praćenjem podrijetla otpadnog željeza; u iznimnim slučajevima za određivanje sastava može pomoći test taljenja,
- posjedovanje odgovarajućih prihvatnih objekata i provjera isporuka,
- posjedovanje postupaka za isključivanje pošiljki koje nisu prikladne za uporabu u postrojenju,
- skladištenje otpadnog željeza u skladu s različitim kriterijima (npr. veličina, legure, stupanj čistoće); skladištenje otpada koji potencijalno otpuštaju onečišćujuće tvari u tlo na nepropusnim površinama sa sustavom odvodnje i prikupljanja; korištenje krova koji može smanjiti potrebu za takvim sustavom,
- spajanje pošiljki otpadnog željeza za različita taljenja, vodeći računa o poznavanju sastava kako bi se koristili najprikladniji otpaci za razred čelika koji treba proizvesti (to je u nekim slučajevima ključno kako bi se izbjegla prisutnost neželjenih elemenata, a u drugim slučajevima da bi se iskoristili elementi legura koji su prisutni u otpacima, a potrebni su za vrstu čelika koji se proizvodi),
- pravodobno vraćanje ukupnog interno proizvedenog otpadnog željeza na skladišno dvorište radi recikliranja,
- operativni plan i plan upravljanja,
- razvrstavanje otpadnog željeza kako bi se smanjio rizik od uključivanja opasnih onečišćujućih tvari ili onečišćenja koja sadrže obojene metale, posebno poliklorirane bifenile (PCB) i ulja ili masnoće. To uobičajeno radi dobavljač otpadnog željeza, ali iz sigurnosnih razloga, operater pregledava sve pošiljke u zapečaćenim spremnicima. Na taj način moguće je istodobno izvršiti provjeru prisutnosti onečišćujućih tvari. Može se tražiti procjena malih količina plastike (npr. dijelova presvučenih plastikom),
- kontrola radioaktivnosti u skladu s okvirnim preporukama stručne skupine Ekonomskog povjerenstva Ujedinjenih naroda za Europu,

- provedba obaveznog uklanjanja komponenti koje sadrže živu iz otpadnih vozila i električnog i elektroničkog otpada pomoću uređaja za obradu otpadaka, može se poboljšati tako da se:
- u kupoprodajnom ugovoru zahtijeva da otpadno željezo ne sadrži živu,
- odbijanje pošiljki koje sadrže vidljive elektroničke komponente i sklopove.

Primjenjivost

Odabir i razvrstavanje otpadaka možda nije u potpunosti pod kontrolom operatera.

1.1.4. Upravljanje ostacima procesa kao što su nusproizvodi i otpad

8. NRT za krute ostatke je korištenje integriranih i operativnih tehnika za smanjivanje otpada unutarnjom uporabom ili primjenom specijaliziranih postupaka recikliranja (unutarnjih ili vanjskih).

Opis

Tehnike za recikliranje ostataka bogatih željezom uključuju specijalizirane tehnike recikliranja kao što su OxyCup® dvokomorna plinska peć, DK proces, procesi smanjivanja taljenja ili peletiranje/briketiranje s hladnim vezivanjem, kao i tehnike za proizvodnju ostataka koje se navode u odjeljcima 9.2. – 9.7.

Primjenjivost

Kako spomenute procese može provoditi treća strana, samo recikliranje ne mora biti pod kontrolom operatera čeličane ili željezare, te stoga ne mora biti obuhvaćeno dozvolom.

9. NRT je maksimalno vanjsko korištenje ili recikliranje krutih ostataka koji se ne mogu upotrijebiti ili reciklirati u skladu s NRT 8., gdje god je to moguće i u skladu s propisima o otpadu. NRT je upravljanje na kontrolirani način ostacima koji se ne mogu ni izbjeći ni reciklirati.

10. NRT je korištenje najboljih operativnih praksi i praksi održavanja za skupljanje, rukovanje, skladištenje i prijevoz svih krutih ostataka i za pokrivanje mjesta prekrcavanja kako bi se izbjegle emisije u zrak i vodu.

1.1.5. Emisije prašine iz difuznih izvora od skladištenja materijala, rukovanja i prijevoza sirovina i (polu)proizvoda

11. NRT je sprečavanje ili smanjenje emisija prašine iz difuznih izvora od skladištenja materijala, rukovanja i prijevoza, korištenjem jedne od dolje navedenih tehnika ili njihove kombinacije.

Ako se koriste tehnike za smanjivanje emisije, NRT je povećanje učinkovitosti hvatanja i naknadnog čišćenja primjenom odgovarajućih tehnika, poput dolje navedenih. Pri tome se prednost daje hvatanju emisija prašine najbliže mjestu izvora.

I. Glavne tehnike uključuju:

- uspostavljanje akcijskog plana za sprečavanje prašenja iz difuznih izvora, u okviru sustava upravljanja okolišem čeličane, koji je s njim povezan,
- privremeno zaustavljanje određenih operacija koje su identificirane kao izvor PM₁₀ koji uzrokuje visoka vanjska očitavanja; za to je potrebno osigurati dovoljno mjesta praćenja za PM₁₀, s povezanim praćenjem smjera i jačine vjetra, kako bi mogli triangulirati i odrediti ključne izvore fine prašine.

II. Tehnike za sprečavanje ispuštanja prašine tijekom rukovanja i prijevoza rasute sirovine, uključuju:

- postavljanje dugih hrpi u smjeru prevladavajućeg vjetra,
- postavljanje vjetrobrana ili korištenje prirodne konfiguracije kao zaštite,
- kontroliranje sadržaja vlage isporučenog materijala,
- pažljivo pridržavanje procedura kako bi se izbjeglo nepotrebno rukovanje materijalom i dugi nezaštićeni padovi,
- odgovarajuće zadržavanje na transportnim trakama i u lijevcima itd.,

- prskanje vodom za uklanjanje prašine, s dodacima kao što je lateks, gdje je prikladno,
- stroge standarde održavanja opreme,
- visoke standarde čišćenja i vlaženja prometnica,
- korištenje pokretne i nepokretne opreme za usisavanje,
- odstranjivanje ili odvajanje prašine i korištenje uređaja za pročišćavanje s vrećastim filtrima za smanjenje iz izvora koji proizvode značajne količine prašine,
- primjena vozila za čišćenje prometnica s manjim emisijama, za rutinsko čišćenje prometnica s tvrdim površinama.

III. Tehnike za isporuku, skladištenje i uporabu materijala uključuju:

- korištenje potpuno zatvorenih lijevaka za istovar u zgradi opremljenoj sustavom za prozračivanje s filtrima za praškaste materijale, ili lijevci za istovar trebaju biti opremljeni zaprekama za zaštitu od prašine, a istovarne mreže priključene na sustav za izdvajanje i čišćenje od prašine,
- ograničavanje visine pada, ako je moguće na maksimalno 0,5 m,
- prskanje vodom (ako je moguće korištenjem reciklirane vode) za odstranjivanje prašine,
- gdje je potrebno, opremanje spremnika za skladištenje filtrima za sprečavanje prašine,
- korištenje potpuno zatvorenih uređaja za uporabu iz spremnika,
- gdje je potrebno, skladištenje željeznog otpada u pokrivene prostore s tvrdom podlogom, kako bi se smanjio rizik od onečišćenja tla (obavljanje isporuke točno na vrijeme, kako bi se smanjila potreba za prostorom, a time i emisije),
- minimalno narušavanje hrpi na zalihama,
- ograničavanje visine i nadzor oblika hrpi na zalihama,
- skladištenje zaliha u zgradi ili posudama, umjesto na otvorenom, ako je kapacitet skladištenja odgovarajući,
- stvaranje zaštitnih vjetrobranskih nasipa pomoću prirodnih elemenata terena, nasipa zemlje ili sadnjem visoke trave i zimzelenog drveća na otvorenim površinama, za hvatanje i apsorpciju prašine, bez dugoročnog štetnog utjecaja,
- hidro-nasađivanje otpadnih hrpi i naslaga troske,
- ozelenjivanje mjesta tako da se neiskorišteni prostori prekriju zemljanim pokrovom i posadi trava, grmlje i ostalo raslinje koje prekriva tlo,
- vlaženje površine trajnim tvarima koje vezuju prašinu,
- prekrivanje površine ceradama ili premazivanje zaliha (npr. lateksom),
- korištenje potpornih zidova prilikom skladištenja, kako bi se smanjila izloženost površine,
- prema potrebi, mjere mogu uključivati nepropusne površine od betona i sa sustavom odvodnje.

IV. Ako se gorivo i sirovine dostavljaju morem i ispuštanje prašine može biti značajno, neke tehnike uključuju:

- korištenje samoistovarnih plovila ili zatvorene naprave za neprekidno istovarivanje. U suprotnom, potrebno je smanjiti količinu prašine koju uzrokuju uređaji za istovarivanje plovila pomoću grabilica, tako da se osigurava dovoljan sadržaj vlage isporučenog materijala, smanjenjem visine pada i primjenom prskanja vodom ili finom vodenom maglom, na prednjem dijelu lijevka uređaja za istovar plovila,

- izbjegavanje korištenja morske vode pri prskanju ruda ili talitelja, jer to uzrokuje obrastanje elektrostatičkih otprašivača natrijevim kloridom. Dodatni unos klora u sirovine može dovesti do porasta emisija (npr. polikloriranih dibenzodiodksina/furana (PCDD/F)) i ometati cirkulaciju u filtru za prašinu,
- skladištenje ugljika u prahu, vapna i kalcijevog karbida u zabrtvljenim silosima i njihov pneumatski transport ili skladištenje i prijenos u zabrtvljenim vrećama.

V. Tehnike istovara vlakova ili kamiona uključuju:

- korištenje namjenske i uobičajeno zatvorene opreme za istovar, ako je to potrebno radi nastajanja emisija prašine.

VI. Kod materijala koji su vrlo osjetljivi na podizanje prašine, što može dovesti do značajnog otpuštanja prašine, neke tehnike uključuju:

- korištenje pretovarnih točaka, vibracijskih sita, drobilica, lijevaka i slično, koji mogu biti u potpunosti zatvoreni i povezani s uređajem s vrećastim filtrom,
- korištenje centralnog ili lokalnog sustava usisavanja, umjesto ispiranja ostataka rasutog materijala, jer su učinci ograničeni na jedan medij a recikliranje prosutog materijala je pojednostavljeno.

VII. Tehnike za rukovanje i obradu troske uključuju:

- održavanje vlažnosti zaliha granulirane troske radi rukovanja troskom i njezine obradu, jer osušena troska iz visokih peći ili čeličana može uzrokovati prašinu,
- korištenje zatvorene opreme za drobljenje troske, s učinkovitim odvajanjem i vrećastim filterima za smanjenje emisija prašine.

VIII. Tehnike za rukovanje željeznim otpadom uključuju:

- skladištenje u natkrivenom prostoru i/ili na betonskom podu radi smanjenja podizanja prašine koju uzrokuje kretanje vozila.

IX. Tehnike koje treba razmotriti prilikom prijevoza materijala uključuju:

- smanjenje broja pristupnih točaka s javnih autocesta,
- korištenje opreme za čišćenje kotača kako bi se spriječio prijenos blata i prašina na javne prometnice,
- korištenje tvrdih površina na transportnim cestama (beton ili asfalt), kako bi se smanjilo nastajanje oblaka prašine tijekom prijevoza materijala i čišćenja prometnica,
- ograničavanje prometa vozila na određenim prometnicama pomoću ograda, jaraka ili nasipa od reciklirane troske,
- vlaženje prašnjavih prometnica vodom, npr. prilikom rukovanja troskom,
- osiguravanje da transportna vozila nisu prekomjerno natovarena, da bi se spriječilo rasipanje,
- osiguravanje da transportna vozila imaju prekrivače, kako bi materijal koji se prevozi bio pokriven,
- smanjenje broja prijenosa,
- korištenje zatvorenih ili ograđenih transportnih traka,
- korištenje cijevnih transportnih traka, gdje je to moguće, kako bi se smanjio gubitak materijala kod promjene smjera transporta, kada obično dolazi do pretovara s jedne trake na drugu,
- tehnike dobre prakse za prijenos rastaljenog metala i rukovanje loncima za lijevanje,
- otprašivanje s pretovarnih točaka na transportnoj traci.

1.1.6. Upravljanje vodama i otpadnim vodama

12. NRT za upravljanje otpadnim vodama je sprečavanje, prikupljanje i razdvajanje vrsta otpadnih voda, povećanje unutarnjeg recikliranja i primjena odgovarajuće obrade za svaki konačni tok. To obuhvaća tehnike koje koriste npr. uljne hvatače, filtriranje ili sedimentaciju. U ovom kontekstu, sljedeće tehnike mogu se koristiti kada su prisutni navedeni preduvjeti:

- izbjegavanje korištenja pitke vode za proizvodne linije,
- povećanje broja i/ili kapaciteta sustava cirkulacije vode prilikom izgradnje novih postrojenja ili modernizacije/obnove postojećih postrojenja,
- centraliziranje distribucije ulazne slatke vode,
- višekratno korištenje vode sve dok pojedini parametri ne dostignu svoja zakonska ili tehnička ograničenja,
- korištenje vode u drugim dijelovima postrojenja, ako su samo neki pokazatelji bili pod utjecajem, te je moguća njena daljnja uporaba,
- razdvajanje obrađenih i neobrađenih otpadnih voda; ova mjera omogućava zbrinjavanje otpadnih voda na različite načine uz prihvatljive troškove,
- korištenje oborinske vode gdje god je to moguće.

Primjenjivost

Upravljanje vodama u integriranim čeličanicama prvenstveno je ograničeno dostupnošću i kvalitetom svježije vode i lokalnim zakonskim zahtjevima. U postojećim postrojenjima, postojeća konfiguracija vodenih tokova može ograničiti primjenjivost.

1.1.7. Praćenje

13. NRT je mjerenje ili procjena svih relevantnih parametara potrebnih za upravljanje procesima iz kontrolnih prostorija pomoću suvremenih, računalno potpomognutih sustava, s ciljem trajnog prilagođavanja i optimiziranja procesa povezanih s računalima, kako bi se osigurala stabilna i neometana obrada, čime se povećava energetska učinkovitost i iskoristivost, te poboljšavaju prakse održavanja.

14. NRT je mjerenje emisija iz dimnjaka i to onečišćujućih tvari iz glavnih izvora emisija iz svih procesa obuhvaćenih odjeljcima 1.2. – 1.7., uvijek kada su zadane razine emisije povezane s NRT-om, kao i iz proizvodnje energije iz procesnog plina u željezarama i čeličanicama.

NRT je kontinuirano mjerenje, barem za:

- primarne emisije prašine, dušikovih oksida (NO_x) i sumporovog dioksida (SO_2) iz traka za sinteriranje,
- emisije dušikovih oksida (NO_x) i sumporovog dioksida (SO_2) iz traka za stvrđivanje pogona za peletizaciju,
- emisije prašine iz izljevog prostora visokih peći- sekundarne emisije prašine iz baznih kisikovih peći,
- emisije dušikovih oksida (NO_x) iz elektrana,
- emisije prašine iz velikih elektrolučnih peći.

Za ostale emisije, NRT je trajno praćenje emisija, ovisno o masenom protoku i karakteristikama emisije.

15. Za relevantne izvore emisije koji nisu spomenuti u NRT-u 14., NRT je redovno i povremeno mjerenje emisija onečišćujućih tvari iz svih procesa obuhvaćenih odjeljcima 1.2. – 1.7., proizvodnje energije iz procesnog plina u čeličanicama i željezarama, kao i svih relevantnih komponenti/onečišćujućih tvari procesnog plina. To obuhvaća povremeno praćenje procesnih plinova, emisija iz dimnjaka, polikloriranih dibenzodioksina/furana (PCDD/F) i praćenje ispuštanja otpadnih voda, ali isključuje difuzne emisije (vidjeti NRT 16.).

Opis (relevantno za NRT 14. i 15.)

Praćenje procesnih plinova pruža podatke o sastavu procesnih plinova i o neizravnim emisijama izgaranja procesnih plinova, kao što su emisije prašine, teških metala i SO_x.

Emisije iz ispusta mogu se mjeriti redovnim, periodičkim povremenim mjerenjima na relevantnim kanaliziranim izvorima emisija tijekom dovoljno dugačkog razdoblja, kako bi se dobile reprezentativne vrijednosti emisije.

Za praćenje ispuštanja otpadne vode postoji veliki broj različitih standardiziranih postupaka za uzorkovanje i analizu vode i otpadne vode, uključujući:

- nasumični uzorak koji se odnosi na pojedinačni uzorak uzet iz toka otpadne vode,
- sastavljeni uzorak, koji se odnosi na uzorak koji se uzima kontinuirano u određenom razdoblju, ili uzorak koji se sastoji od nekoliko uzoraka koji se uzimaju kontinuirano ili povremeno u određenom razdoblju, i miješaju,
- kvalificirani nasumični uzorak odnosi se na sastavljeni uzorak koji se sastoji od najmanje pet nasumičnih uzoraka koji se uzimaju u razdoblju od najviše dva sata u intervalima ne kraćima od dvije minute, i miješaju.

Praćenje treba provoditi u skladu s odgovarajućim EN ili ISO normama. Ako EN ili ISO norme nisu dostupne, treba koristiti nacionalne ili druge međunarodne norme koje osiguravaju podatke jednake znanstvene kvalitete.

16. NRT je određivanje poretka po veličini difuznih emisija iz relevantnih izvora, pomoću dolje navedenih metoda. Gdje god je moguće, koriste se izravne metode mjerenja umjesto neizravnih metoda ili evaluacija na temelju izračunavanja s faktorima emisija.

- Izravne metode mjerenja gdje se emisije mjere na samom izvoru. U ovom slučaju, mogu se izmjeriti ili utvrditi koncentracije i maseni tokovi.
- Neizravne metode mjerenja gdje se određivanje emisije vrši na određenoj udaljenosti od izvora; nije moguće izravno mjerenje koncentracija i masenih tokova.
- Izračunavanje s faktorima emisija.

Opis*Izravno ili kvaziizravno mjerenje*

Primjeri izravnih mjerenja su mjerenja u vjetrotunelima, s napama ili druge metode kao što je mjerenje kvaziemisija na krovu industrijskog pogona. U tom slučaju, mjere se brzina vjetra i površina ventilacije na obodu krova i izračunava se protok. Presjek ravnine mjerenja ventilacije na obodu krova podijeljen je na sektore jednake površine (mrežno mjerenje).

Neizravna mjerenja

Primjeri neizravnih mjerenja obuhvaćaju korištenje ispitnih plinova (traseira), metode reverznog disperzijskog modeliranja (RDM) i metodu masene bilance, pri čemu se koristi metoda daljinskom detekcijom intenziteta svijetla (LIDAR).

Izračunavanje emisija s faktorima emisije

Smjernice koje koriste faktore emisije za procjenu difuznih emisija prašine nastalih skladištenjem i rukovanjem rasutim materijalima i za uklanjanje prašine s prometnica nastale kao posljedica prometa, su:

- VDI 3790 dio 3.,
- US EPA AP 42.

1.1.8. Zatvaranje pogona

17. NRT je sprečavanje onečišćenja nakon zatvaranja pogona koristeći potrebne tehnike, navedene dolje.

Nacrt zatvaranja pogona kojem je istekao vijek trajanja uključuje:

- I. uzimanje u obzir utjecaja na okoliš koji može imati zatvaranje pogona u fazi projektiranja novog postrojenja, jer pravovremeno planiranje omogućuje lakše, čišće i jeftinije zatvaranje pogona;

II. zatvaranje pogona uzrokuje rizike za okoliš u obliku onečišćenja tla (i podzemnih voda) i stvara velike količine krutog otpada; tehnike za sprečavanje su specifične za svaki proces, ali općenito mogu uključivati:

- i. izbjegavanje postavljanja podzemnih struktura;
- ii. uključivanje značajki koje olakšavaju demontiranje;
- iii. biranje površinskih obloga koje se lako dekontaminiraju;
- iv. korištenje opreme koja smanjuje količinu zarobljenih kemikalija i olakšava odvod ili čišćenje;
- v. projektiranje prilagodljivih, zatvorenih jedinica koje omogućavaju postupno zatvaranje;
- vi. korištenje biorazgradivih materijala koji se mogu reciklirati, gdje je moguće.

1.1.9. B u k a

18. NRT je smanjenje emisija buke iz relevantnih izvora u procesima proizvodnje željeza i čelika korištenjem jedne ili više navedenih tehnika, ovisno i u skladu s lokalnim uvjetima:

- provedba strategije smanjenja buke,
- odjeljivanje bučnih djelatnosti/jedinica,
- vibracijska izolacija djelatnosti/jedinica,
- unutarnje i vanjske obloge izrađene od materijala koji prigušuju udarce,
- postavljanje zvučne izolacije za zgrade za zaštitu od svih bučnih djelatnosti koje koriste opremu za preradu materijala: izgradnja zidova za zaštitu od buke, npr. izgradnja zgrada ili prirodnih barijera, kao što je drveće i grmlje između zaštićenog područja i bučne aktivnosti,
- izlazni prigušivači zvuka na ispustima,
- izoliranje cijevi i krajnjih duhaljki smještenih u zvučno izoliranim zgradama,
- zatvaranje vrata i prozora pokrivenih površina.

1.2. Zaključci o NRT-u za postrojenja za sinteriranje

Ako nije drukčije navedeno, zaključci o NRT-u iz ovog odjeljka mogu se primijeniti na sve pogone za sinteriranje.

Emisije u zrak

19. NRT za pripremu smjese/miješanje je sprečavanje ili smanjenje difuznih emisija prašine aglomeriranjem finih materijala prilagođavanjem sadržaja vlage (vidjeti također NRT 11.).

20. NRT za primarne emisije iz pogona za sinteriranje je smanjenje emisija prašine iz otpadnog plina iz trake za sinteriranje pomoću vrećastog filtra.

NRT za primarne emisije za postojeće pogone je smanjenje emisija prašine iz otpadnog plina iz trake za sinteriranje pomoću naprednih elektrostatičkih otprašivača, ako se ne mogu koristiti vrećasti filtri.

Razine emisije za prašinu povezane s NRT-om iznose $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ za vrećasti filter i $< 20 - 40 \text{ mg/Nm}^3$ za napredni elektrostatički otprašivač (koji treba biti projektiran za i koji treba raditi tako da se dostignu te vrijednosti), pri čemu su obje vrijednosti utvrđene kao srednje dnevne vrijednosti.

Vrećasti filter

Opis

Vrećasti filtri koji se koriste u pogonima za sinteriranje obično se postavljaju nakon postojećeg elektrostatičkog otprašivača ili ciklona, ali se mogu koristiti i kao samostalni uređaji.

Primjenjivost

Za postojeće pogone mogu vrijediti zahtjevi kao što su prostor za postavljanje elektrostatičkog otprašivača na kraju pogona. Posebnu pažnju treba obratiti na starost i funkcionalnost postojećeg elektrostatičkog otprašivača.

Napredni elektrostatički otprašivač**Opis**

Za napredne elektrostatičke otprašivače značajne su jedna od sljedećih karakteristika ili njihova kombinacija:

- dobro upravljanje procesom,
- dodatna električna polja,
- prilagođena snaga električnog polja,
- prilagođen sadržaj vlage,
- kondicioniranje s dodacima,
- viši naponi ili naponi s promjenjivim impulsima,
- napon za brzi odaziv,
- pulsno preklapanje na visokim energijama,
- pomične elektrode,
- povećanje udaljenosti između elektroda ili druge značajke koje poboljšavaju učinkovitost smanjenja emisija.

21. NRT za primarne emisije iz traka za sinteriranje je sprečavanje ili smanjenje emisija žive izborom sirovina s niskim sadržajem žive (vidjeti NRT 7.) ili obradi otpadnih plinova u kombinaciji s ubrizgavanjem aktivnog ugljika ili aktivnog koksa (iz lignita).

Razine emisije za živu povezane s NRT-om iznose $< 0,03 - 0,05 \text{ mg/Nm}^3$, kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (povremeno mjerenje, točkasto uzorkovanje najmanje svakih pola sata).

22. NRT za primarne emisije linija za sinteriranje je smanjenje emisija sumporovog oksida (SO_x) korištenjem jedne od sljedećih tehnika ili njihovih kombinacija:

- I. smanjenje unosa sumpora korištenjem troske s niskim sadržajem sumpora;
- II. smanjenje unosa sumpora smanjivanjem potrošnje troske;
- III. smanjenje unosa sumpora korištenjem željezne rudače s niskim sadržajem sumpora;
- IV. ubrizgavanje odgovarajućih adsorpcijskih agensa u odvod otpadnog plina trake za sinteriranje prije otprašivanja vrećastim filtrom (vidjeti NRT 20.);
- V. mokro odsumporavanje ili proces regeneracije aktivnog ugljika (RAC) (pri čemu se posebna pozornost posvećuje preduvjetima za primjenu).

Razina emisije za sumporove okside (SO_x) povezana s NRT-om, koristeći NRT I. – IV. iznosi $< 350 - 500 \text{ mg/Nm}^3$, izražena kao sumporov dioksid (SO_2) i utvrđena kao srednja dnevna vrijednost, pri čemu se niža vrijednost povezuje s NRT IV.

Razina emisije za sumporove okside (SO_x) povezana s NRT-om, koristeći NRT V. iznosi $< 100 \text{ mg/Nm}^3$, izražena kao sumporov dioksid (SO_2) i utvrđena kao srednja dnevna vrijednost.

Opis procesa regeneracije aktivnog ugljika koji se navodi u NRT V.

Tehnologije suhog odsumporavanja temelje se na adsorpciji SO_2 pomoću aktivnog ugljika. Kada se aktivni ugljik koji sadrži SO_2 regenerira, taj se proces naziva regeneracija aktivnog ugljika (RAC). U ovom slučaju, može se koristiti visokokvalitetna, skupa vrsta aktivnog ugljika, pri čemu je nusproizvod sumporna kiselina (H_2SO_4). Posteljica se regenerira s vodom ili toplinski. U nekim slučajevima, za „fino podešavanje” izlaznog toka postojeće jedinice za odsumporavanje, koristi se aktivni ugljik iz lignita. U tom slučaju, aktivni ugljik koji sadrži SO_2 obično se spaljuje u kontroliranim uvjetima.

Sustav regeneracije aktivnog ugljika može se razviti kao jednostupanjski ili dvostupanjski proces.

U jednostupanjskom procesu, otpadni plinovi se provode kroz posteljicu aktivnog ugljika a onečišćujuće tvari se adsorbiraju pomoću aktivnog ugljika. Dodatno, uklanjanje NO_x se vrši kada se amonijak (NH_3) ubrizgava u tok plina prije posteljice katalizatora.

U dvostupanjskom procesu, otpadni plinovi se provode kroz dvije posteljice aktivnog ugljika. Amonijak se može ubrizgati prije posteljice kako bi se smanjile emisije NO_x .

Primjenjivost tehnologija navedenih u NRT V.

Mokro odsumporavanje: Zahtjevi u vezi prostora mogu biti značajni i mogu ograničiti primjenjivost. Visoki investicijski i operativni troškovi i značajni prijenos onečišćenja s medija na medij. Potrebno je uzeti u obzir visoke investicijske i operativne troškove i značajni prijenos onečišćenja s medija na medij, kao što je stvaranje mulja i zbrinjavanje i dodatne mjere obrade otpadne vode. Ta se tehnika u trenutku izrade ovog dokumenta ne koristi u Europi, ali bi mogla biti primjerena tamo gdje nije vjerojatno da će se standardi kakvoće okoliša postići primjenom drugih tehnika.

Sustav regeneracije aktivnim ugljikom: Proces smanjivanja emisija prašine potrebno je provesti prije procesa regeneracije aktivnim ugljikom, kako bi se smanjila usisna koncentracija prašine. Općenito, plan postrojenja i prostorni zahtjevi predstavljaju važan faktor kod razmatranja ove tehnike, ali posebno za postrojenje s više od jedne linije za sinteriranje.

Ako se koriste visokokvalitetne, skupe vrste aktivnog ugljika i ako je potrebno postrojenje za sumpornu kiselinu, potrebno je voditi računa o visokim investicijskim i operativnim troškovima. Ta se tehnika u trenutku pripreme dokumenta nije koristila u Europi, ali bi mogla biti primjerena za nove pogone koja istodobno obrađuju SO_x , NO_x , prašinu i PCDD/F i u okolnostima gdje standardi kakvoće okoliša vjerojatno ne bi bili postignuti primjenom ostalih tehnika.

23. NRT za primarne emisije linija za sinteriranje je smanjenje ukupnih emisija dušikovih oksida (NO_x) korištenjem jedne od sljedećih tehnika ili njihove kombinacije:

I. mjere uključene u proces koje mogu obuhvaćati:

- i. ponovnu cirkulaciju otpadnog plina;
- ii. ostale primarne mjere, kao što je korištenje antracita ili plamenika za paljenje s niskom razinom NO_x ;

II. tehnike za smanjivanje krajnjih emisija, koje mogu obuhvaćati:

- i. proces regeneracije aktivnog ugljika (RAC);
- ii. selektivnu katalitičku redukciju (SCR).

Razina emisije za dušikove okside (NO_x) povezana s NRT-om, koristeći u proces uključene mjere iznosi $< 500 \text{ mg/Nm}^3$, izražena kao dušikov dioksid (NO_2) i utvrđena kao srednja dnevna vrijednost.

Razina emisije za dušikove okside (NO_x) povezana s NRT-om, koristeći RAC iznosi $< 250 \text{ mg/Nm}^3$ a koristeći SCR iznosi $< 120 \text{ mg/Nm}^3$, izražena kao dušikov dioksid (NO_2), povezana sa sadržajem kisika od 15 % i utvrđena kao srednje dnevne vrijednosti.

Opis ponovne cirkulacije otpadnog plina u okviru NRT Ii

U djelomičnom recikliranju otpadnog plina, dio otpadnih plinova pri procesu sinteriranja se vraća u proces sinteriranja. Djelomično recikliranje otpadnog plina iz čitave linije razvijeno je prvenstveno radi smanjenja toka otpadnog plina, a time i mase emisija glavnih onečišćujućih tvari. Dodatno, to može dovesti do smanjenja potrošnje energije. Prilikom recirkulacije otpadnog plina treba uložiti poseban napor u sprečavanje negativnog utjecaja na kvalitetu sintera i produktivnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugljičnom monoksidu (CO) u recikliranom otpadnom plinu, kako bi se spriječilo trovanje zaposlenika ugljičnim monoksidom. Razvijeni su različiti procesi, kao što su:

- djelomično recikliranje otpadnog plina iz čitave linije,
- recikliranje otpadnog plina s kraja linije za sinteriranje u kombinaciji s izmjenom topline,
- recikliranje otpadnog plina iz dijela kraja linije za sinteriranje i korištenje otpadnog plina iz hladnjaka sintera,
- recikliranje dijela otpadnog plina za ponovnu uporabu na drugim dijelovima linije za sinteriranje.

Primjenjivost NRT Li

Primjenjivost ove tehnike ovisi od lokacije. Moraju se razmotriti pridružene mjere za sprečavanje negativnog utjecaja na kvalitetu sintera (mehanička čvrstoća na hladno) i produktivnost linije. Ovisno o lokalnim uvjetima, te mjere mogu biti relativno manjeg opsega i jednostavne za primjenu ili, u suprotnom, mogu biti mnogo složenije, a njihovo uvođenje skupo i komplicirano. U svakom slučaju, kada se uvodi ova tehnika, potrebno je ponovno razmotriti proizvodne uvjete za liniju.

U postojećim pogonima, zbog ograničenog prostora možda nije moguće uspostaviti djelomično recikliranje otpadnih plinova.

Važna razmatranja u određivanju primjenjivosti ove tehnike obuhvaćaju:

- početnu konfiguraciju trake (npr. dvostruki ili jednostruki kanali za dovod zraka, prostor za novu opremu i, prema potrebi, produženje linije),
- početni nacrt postojeće opreme (npr. ventilatori, uređaji za pročišćavanje plina i sijanje i hlađenje sintera),
- početni proizvodni uvjeti (npr. sirovine, visina sloja, usisni tlak, postotak živog vapna u smjesi, specifična brzina protoka, postotak pogonskog povrata u ulazu),
- postojeće karakteristike u smislu produktivnosti i potrošnje krutog goriva,
- indeks bazičnosti (baznosti) sintera i sastav punjenja visoke peći (npr. postotak sintera u odnosu na pelete u punjenju, sadržaj željeza u tim komponentama).

Primjenjivost ostalih primarnih mjera u okviru NRT Li

Uporaba antracita ovisi o dostupnosti antracita s niskim sadržajem dušika u odnosu na sadržaj u sitnom koksu.

Opis i primjenjivost procesa regeneracije aktivnim ugljikom u okviru NRT II.i, vidjeti NRT 22.**Primjenjivost selektivne katalitičke redukcije (SCR) u okviru NRT II.ii**

SCR se može primijeniti u okviru sustava s visokim stupnjem prašine, sustava s niskim stupnjem prašine te kao sustav s čistim plinom. Do sada, u pogonima za sinteriranje koristili su se samo sustavi s čistim plinom (nakon otprašivanja i odsumporavanja). Nužno je da plin sadrži malo prašine ($< 40 \text{ mg prašine/Nm}^3$) i teških metala, jer zbog njih površina katalizatora može biti neučinkovita. Dodatno se može zahtijevati odsumporavanje prije katalizatora. Drugi preduvjet je da temperatura otpadnih plinova ne bude niža od 300°C . Pri tome je potreban unos energije.

Primjenjivost mogu ograničiti visoki troškovi investicije i rada, potreba za obnovom katalizatora, potrošnja „iskliznuća” NH_3 , skupljanje eksplozivnog amonijevog nitrata (NH_4NO_3), nastajanje korozivnog SO_3 i dodatna energija potrebna za ponovno zagrijavanje, s čime se može smanjiti mogućnost za iskorištavanje zamjetljive topline iz procesa sinteriranja. Ova tehnika može biti prikladna ako standardi kakvoće okoliša vjerojatno ne bi bile zadovoljeni primjenom ostalih tehnika.

24. NRT za primarne emisije iz traka za sinteriranje je sprečavanje i/ili smanjenje emisija polikloriranih dibenzodioxina/furana (PCDD/F) i polikloriranih bifenila (PCB) korištenjem jedne od sljedećih tehnika ili njihove kombinacije:

- I. što manje korištenje sirovina koje sadrže poliklorirane dibenzodioxine/furane (PCDD/F) i poliklorirane bifenile (PCB) ili njihove prekurzore (vidjeti NRT 7.);
- II. smanjivanje nastajanja polikloriranih dibenzodioxina/furana (PCDD/F) dodavanjem dušikovih spojeva;
- III. ponovna cirkulacija otpadnih plinova (vidjeti NRT 23. za opis i primjenjivost).

25. NRT za primarne emisije iz linija za sinteriranje je smanjenje emisija polikloriranih dibenzodioxina/furana (PCDD/F) i polikloriranih bifenila (PCB) ubrizgavanjem odgovarajućih adsorpcijskih agensa u odvod otpadnog plina linije za sinteriranje prije otprašivanja vrećastim filtrom ili naprednim elektrostatičkim otprašivačima, ako se ne mogu koristiti vrećasti filteri (vidjeti NRT 20.).

Razina emisije za poliklorirane dibenzodioxine/furane (PCDD/F) iznosi $< 0,05 - 0,2 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ za vrećaste filtere i $< 0,2 - 0,4 \text{ ng-I-TEQ/Nm}^3$ za napredni elektrostatički otprašivač, pri čemu su obadje vrijednosti utvrđene za 6 – 8 satni nasumični uzorak u ravnotežnim uvjetima.

26. NRT za sekundarne emisije ispusta linije za sinteriranje, drobljenja, hlađenja, sijanja sintera i pretovarnih točaka transportne trake je sprečavanje emisija prašine i/ili postizanju učinkovite ekstrakcije, te posljedično, smanjenju emisija prašine pomoću kombinacije sljedećih tehnika:

I. pokrivanje i/ili ograđivanje;

II. elektrostatički otprašivač ili vrećasti filter.

Razina emisije za prašinu povezana s NRT-om iznosi $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ za vrećasti filter i $< 30 \text{ mg/Nm}^3$ za elektrostatički otprašivač, pri čemu su obadvije vrijednosti utvrđene kao srednje dnevne vrijednosti.

Vode i otpadne vode

27. NRT je smanjenje potrošnje vode u pogonima za sinteriranje i to što je više moguće pomoću reciklirane vode za hlađenje, osim u slučaju kada se koriste protočni sustavi za hlađenje.

28. NRT je obrada otpadne vode iz pogona za sinteriranje gdje se koristi voda za ispiranje ili se primjenjuje sustav obrade mokrih otpadnih plinova, osim vode za hlađenje prije ispusta, s kombinacijom sljedećih tehnika:

I. taloženje teških metala;

II. neutralizacija;

III. filtracija pijeskom.

Razine emisije povezane s NRT-om, na temelju kvalificiranog nasumičnog uzorka ili 24-satnog kompozitnog uzorka, iznose:

— suspendirane krutine $< 30 \text{ mg/l}$

— kemijska potrošnja kisika (COD ⁽¹⁾) $< 100 \text{ mg/l}$

— teški metali $< 0,1 \text{ mg/l}$

(zbroy arsena (As), kadmija (Cd), kroma (Cr), bakra (Cu), žive (Hg), nikla (Ni), olova (Pb) i cinka (Zn)).

Ostaci iz proizvodnje

29. NRT je n sprečavanje stvaranja otpada unutar pogona za sinteriranje pomoću jedne ili više kombinacija sljedećih tehnika (vidjeti NRT 8.):

I. selektivno recikliranje ostataka na licu mjesta i vraćanje u proces sinteriranja s isključivanjem teških metala, alkalija ili frakcije fine prašine obogaćenih klorom (npr. prašina iz posljednjeg polja elektrostatičkog otprašivača);

II. vanjsko recikliranje kad god je onemogućeno recikliranje na licu mjesta.

NRT je upravljanje na kontrolirani način ostacima iz procesa u postrojenju za sinteriranje, koji se ne mogu ni izbjeći ni reciklirati.

30. NRT je recikliranje ostataka koji mogu sadržavati ulje, kao što su prašina, mulj i odgorka koja sadrži željezo i ugljik iz linije za sinteriranje i ostalih procesa u integriranim čeličarnama, kroz ponovno sinteriranje koliko god je to moguće, vodeći računa o predmetnom sadržaju ulja.

⁽¹⁾ U nekim slučajevima, mjeri se TOC umjesto COD (kako bi se izbjegao HgCl_2 koji se koristi u analizama za COD). Odnos između COD i TOC treba razdijeliti za svaki pojedinačni slučaj pogona za sinteriranje. Omjer COD/TOC može varirati približno između dva i četiri.

31. NRT je snižavanje sadržaja ugljikovodika u unosu u proces sinteriranja odgovarajućim odabirom i predobradom recikliranih ostataka iz procesa.

U svim slučajevima, sadržaj ulja u recikliranim ostacima iz procesa treba biti $< 0,5 \%$, a sadržaj u unosu u proces sinteriranja $< 0,1 \%$.

Opis

Unos ugljikovodika može biti smanjen, posebno smanjivanjem unosa ulja. Ulje ulazi u unos u proces sinteriranja uglavnom dodatkom odgorka. Sadržaj ulja u odgorku može značajno varirati, ovisno o njegovom porijeklu.

Tehnike za smanjenje unosa ulja putem prašine i odgorka obuhvaćaju sljedeće:

- ograničavanje unosa ulja odvajanjem i izborom samo one prašine i odgorka s niskim sadržajem ulja,
- korištenje tehnologije „dobrog gospodarenja” u valjaonicama može dovesti do značajnog smanjenja sadržaja onečišćenog ulja u odgorku,
- razuljivanje odgorka pomoću:
 - zagrijavanja odgorka do približno 800°C , pri čemu uljni ugljikovodici postaju hlapivi i dobije se čisti odgorak; hlapivi ugljikovodici mogu se spaliti,
 - izlučivanja ulja iz odgorka pomoću otapala.

Energija

32. NRT je smanjenje potrošnje toplinske energije unutar pogona za sinteriranje pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

- I. iskorištavanje zamjetljive topline otpadnih plinova hladnjaka sintera;
- II. iskorištavanje zamjetljive topline, ako je moguće, otpadnih plinova iz rešetke za sinteriranje;
- III. maksimiziranje recirkulacije otpadnih plinova kako bi se iskoristila zamjetljiva toplina (vidjeti NRT 23. za opis i primjenjivost).

Opis

Iz pogona za sinteriranje ispuštaju se dvije vrste potencijalno iskoristivih otpadnih energija:

- zamjetljiva toplina otpadnih plinova uređaja za sinteriranje,
- zamjetljiva toplina zraka za hlađenje hladnjaka sintera.

Djelomična ponovna cirkulacija otpadnih plinova predstavlja poseban slučaj uporabe topline iz otpadnih plinova iz uređaja za sinteriranje, i obrađuje se u NRT 23. Zamjetljiva toplina vrućih plinova se recirkulacijom vraća izravno natrag uposteljicu sintera. U vrijeme pisanja (2010.), ovo je jedina praktična metoda uporabe topline iz otpadnih plinova.

Zamjetljiva toplina vrućeg zraka iz hladnjaka sintera može se iskoristiti na jedan ili više sljedećih načina:

- proizvodnja pare u kotlu za otpadnu toplinu namijenjena željezarama i čeličarama,
- proizvodnja vruće vode za centralno grijanje,
- predgrijavanje zraka za spaljivanje u komori za paljenje postrojenja za sinteriranje,
- predgrijavanje mješavine sirovina za sinteriranje,
- korištenje plinova iz hladnjaka sintera u sustavu recirkulacije otpadnih plinova.

Primjenjivost

U nekim pogonima, troškovi iskorištavanja topline iz otpadnih plinova sinteriranja ili otpadnih plinova iz hladnjaka sintera, zbog postojeće konfiguracije mogu biti vrlo visoki.

Oporaba topline iz otpadnih plinova pomoću izmjenjivača topline može dovesti do neprihvatljive kondenzacije i problema s korozijom.

1.3. Zaključci o NRT-u za postrojenja za peletiranje

Ako nije drukčije navedeno, zaključci o NRT-u koji su predstavljeni u ovom odjeljku, mogu se primijeniti na sve pogone za peletiranje.

Emisije u zrak

33. NRT je smanjenje emisija prašine iz otpadnih plinova iz

- prethodne obrade sirovina, sušenja, mljevenja, vlaženja, miješanja i baliranja,
- linija za stvrđnjavanje, i
- rukovanja peletima i sijanja,

pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

- I. elektrostatički otprašivač;
- II. vrećasti filter;
- III. mokro pranje.

Razina emisije za prašinu povezana s NRT-om iznosi $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ za drobljenje, mljevenje i sušenje a $< 10 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ za sve ostale korake u procesu ili u slučaju kada se svi otpadni plinovi obrađuju zajedno, pri čemu su sve vrijednosti utvrđene kao srednje dnevne vrijednosti.

34. NRT je smanjenje emisija sumporovih oksida (SO_x), klorovodika (HCl) i fluorovodika (HF) iz otpadnih plinova linije za stvrđnjavanje pomoću jedne od sljedećih tehnika:

- I. mokro pranje;
- II. polusuha apsorpcija sa sustavom naknadnog otprašivanja.

Razine emisije povezane s NRT-om, utvrđene kao srednje dnevne vrijednosti, za ove spojeve iznose:

- | | |
|---|-----------------------------|
| — sumporovi oksidi (SO_x), izraženi kao sumporov dioksid (SO_2) | $< 30 - 50 \text{ mg/Nm}^3$ |
| — fluorovodik (HF) | $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$ |
| — klorovodik (HCl) | $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$. |

35. NRT je smanjenje emisija NO_x iz otpadnih plinova pogona za sušenje i mljevenje i linije za stvrđnjavanje, pomoću procesno integriranih tehnika.

Opis

Nacrtr pogona, pomoću prilagođenih rješenja, treba biti optimiziran za niske emisije dušikovih oksida (NO_x) iz svih zona gorenja. Smanjivanje stvaranja termički nastalog NO_x može se postići snižavanjem (najviše) temperature u plamenicima i smanjenjem viška kisika u zraku za sagorijevanje. Dodatno, niže emisije NO_x mogu se postići kombinacijom manje potrošnje energije i niskog sadržaja dušika u gorivu (ugljen i ulje za loženje).

36. NRT za postojeća postrojenja je smanjenju emisija NO_x iz otpadnih plinova iz pogona za sušenje i mljevenje i linije za stvrđnjavanje, pomoću jedne od sljedećih tehnika:

- I. selektivna katalitička redukcija (SCR) kao tehnika za smanjivanje emisija „na kraju cijevi”;
- II. bilo koja druga tehnika s učinkovitošću smanjenja NO_x od najmanje 80 %.

Primjenjivost

Za postojeće pogone, s zakretljivim rešetkama (tavama) ili s trakama s rešetkastim dnom, teško je postići radne uvjete koji su potrebni za SCR reaktor. Zbog visokih troškova, ove tehnike „na kraju cijevi” treba razmatrati samo kada nije vjerojatno da će se standardi zaštite okoliša postići na drugi način.

37. NRT za nove pogone je smanjenje emisija NO_x iz otpadnih plinova pogona za sušenje i mljevenje i linije za stvrdnjavanje, pomoću selektivne katalitičke redukcije (SCR) kao tehnike „na kraju cijevi”.

Voda i otpadna voda

38. NRT za pogone za peletizaciju je smanjenje potrošnje vode i ispuštanja vode od čišćenja i ispiranja i vode za hlađenje, te što veća ponovna uporaba te vode.

39. NRT za pogone za peletizaciju je obrada otpadnih voda prije ispuštanja, pomoću kombinacije sljedećih tehnika:

- I. neutralizacija;
- II. flokulacija;
- III. sedimentacija;
- IV. filtracija pijeskom;
- V. taloženje teških metala.

Razine emisija povezane s NRT-om, na temelju kvalificiranog nasumičnog uzorka ili 24-satnog sastavljenog uzorka, iznose:

— suspendirane krutine	< 50 mg/l,
— kemijska potrošnja kisika (COD ⁽¹⁾)	< 160 mg/l,
— Kjeldahl dušik	< 45 mg/l,
— teški metali	< 0,55 mg/l,

(zbroj arsena (As), kadmija (Cd), kroma (Cr), bakra (Cu), žive (Hg), nikla (Ni), olova (Pb), cinka (Zn)).

Ostaci iz proizvodnje

40. NRT je sprečavanje stvaranja otpada iz pogona za peletizaciju pomoću učinkovitog recikliranja na licu mjesta ili ponovnom uporabom ostataka (tj. nedovoljno velikih sirovih („zelenih”) i toplinski obrađenih peleta)

NRT je upravljanje na kontrolirani način ostacima iz procesa pogona za peletizaciju, tj. muljem iz obrade otpadnih voda, koji se ne može izbjeći niti reciklirati.

Energija

41. NRT je smanjenje/minimiziranje potrošnje toplinske energije u pogonima za peletizaciju pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnologija:

- I. što je više moguće, procesno integrirana ponovna uporaba zamjetljive topline iz različitih dijelova linije za stvrdnjavanje;
- II. korištenje viška otpadne topline za unutarnje ili vanjske toplinske mreže, ako postoji zahtjev treće strane.

⁽¹⁾ U nekim slučajevima, mjeri se TOC umjesto COD (kako bi se izbjegao HgCl_2 koji se koristi u analizama za COD). Odnos između COD i TOC treba razraditi za svaki pojedinačni slučaj pogona za peletizaciju. Omjer COD/TOC može varirati približno između dva i četiri.

Opis

Vrući zrak iz zone za primarno hlađenje može se koristiti kao sekundarni zrak za predgrijavanje ložišta. Toplina iz ložišta zatim može biti iskorištena u zoni za sušenje linije stvrdnjavanja. Toplina iz zone za sekundarno hlađenje također se može iskoristiti u zoni sušenja.

Višak topline iz zone hlađenja može se koristiti u komorama za sušenje jedinica za sušenje i mljevenje. Vrući zrak prenosi se kroz toplinski izolirani cjevovod koji se naziva „vod za ponovnu cirkulaciju vrućeg zraka”.

Primjenjivost

Oporaba zamjetljive topline je procesno integrirani dio pogona za peletizaciju. „Vod za ponovnu cirkulaciju vrućeg zraka” može se primijeniti u postojećim pogonima s usporedivim nacrtima i dovoljnom opskrbom zamjetljivom toplinom.

Suradnja i sporazum s trećom stranom može biti izvan kontrole operatera, i zato to područje ne mora biti obuhvaćeno dozvolom.

1.4. Zaključci o NRT-u za koksne peći

Ako nije drukčije navedeno, zaključci o NRT-u iz ovog odjeljka mogu se primijeniti na sve koksne peći.

Emisije u zrak

42. NRT za postrojenja za mljevenje ugljena (priprema ugljena uključujući drobljenje, mljevenje, usitnjavanje i sijanje) je sprečavanje ili smanjenje emisija prašine pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

- I. izgradnja i/ili ograđivanje uređaja (za drobljenje, usitnjavanje, sijanje); i
- II. učinkovita ekstrakcija i korištenje sustava naknadnog suhog otprašivanja.

Razine emisije za prašinu povezane s NRT-om iznose $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno mjerenje, točkasti uzorci tijekom najmanje pola sata).

43. NRT za skladištenje i rukovanje ugljenom prašinom je sprečavanje difuznih emisija prašine pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

- I. skladištenje usitnjenih materijala u bunkere i skladišta;
- II. korištenje zatvorenih ili ograđenih transportnih traka;
- III. smanjenje visine pada ovisno o veličini i konstrukciji pogona;
- IV. smanjenje emisija iz punjenja tornja za ugljen i iz kola za punjenje;
- V. korištenje učinkovitog hvatanja emisija i naknadnog otprašivanja.

Kod korištenja NRT V., razine emisije za prašinu povezane s NRT-om iznose $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno mjerenje, točkasti uzorci tijekom najmanje pola sata).

44. NRT je punjenje komora koksne peći primjenom sustava za punjenje sa smanjenim emisijama.

Opis

S integriranog stajališta, najprimjereniji postupak je „bezdimno” punjenje ili sekvencijalno punjenje (punjenje „po redu”) kod dvostrukih vertikalnih odvodnih cijevi ili u kombinaciji s cijevima za premošćivanje komora, jer se svi plinovi i prašina obrađuju kao dio ukupne obrade plina iz koksne peći.

Ipak, ako se plinovi odvođuju i obrađuju izvan koksne peći, najprimjerenija metoda je punjenje uz jedinicu za obradu izlaznih plinova. Obrada se treba sastojati od učinkovitog odvođenja emisija s naknadnim spaljivanjem radi smanjivanja sadržaja organskih spojeva i uporabom vrećastog filtra radi smanjivanja sadržaja čestica.

Razina emisije za prašinu iz sustava za punjenje ugljenom s jedinicom za obradu obradom izlaznih plinova povezana s NRT-om iznosi $< 5 \text{ g/t ugljena}$ što je jednako $< 50 \text{ mg/Nm}^3$, kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno mjerenje, točkasti uzorci tijekom najmanje pola sata).

Trajanje vidljivih emisija iz punjenja povezanih s NRT-om iznosi < 30 sekundi po punjenju kao mjesečni prosjek pri korištenju metode praćenja opisane u NRT-u 46.

45. NRT za koksiranje je odvođenje plina iz koksne peći (COG) tijekom koksiranja što je više moguće.
46. NRT za postrojenja za koksiranje je smanjenje emisija kroz postizanje kontinuirane neprekinute proizvodnje koksa pomoću sljedećih tehnika:
- I. temeljito održavanje komora, vrata i brtvi okvira peći, vertikalnih odvodnih cijevi, otvora za punjenje i ostale opreme (sustavni program za održavanje treba provoditi posebno obučeno osoblje za dijagnosticiranje i održavanje);
 - II. izbjegavanje velikih fluktuacija temperature;
 - III. sveobuhvatno motrenje i praćenje koksne peći;
 - IV. čišćenje vrata, brtvi okvira, otvora za punjenje, poklopaca i vertikalnih odvodnih cijevi nakon upotrebe (primjenjivo na nove i, u nekim slučajevima, postojeće pogone);
 - V. održavanje slobodnog protoka plina u koksnim pećima,
 - VI. održavanje odgovarajućeg pritiska tijekom koksiranja i primjena fleksibilnih vrata za brtvljenje s oprugom ili vrata s klinastim brtvljenjem (u slučaju peći visine ≤ 5 m i u dobrom radnom stanju);
 - VII. korištenje vertikalnih odvodnih cijevi s vodenim brtvljenjem kako bi se smanjile vidljive emisije iz cjelokupnog uređaja koje omogućava povezanost koksnih baterija s glavnim vodom za sakupljanje, preko zakrivljenih spojnih cijevi („gušćji vrat”) i cijevi za premošćivanje;
 - VIII. premazivanje poklopaca otvora za ispuštanje suspenzijom gline (ili drugog odgovarajućeg materijala za brtvljenje), kako bi se smanjile vidljive emisije iz svih otvora;
 - IX. potpuno koksiranje (izbjegavanje istovara polusirovog koksa) pomoću odgovarajućih tehnika;
 - X. instaliranje većih komora koksne peći (primjenjivo u novim pogonima ili, u nekim slučajevima, potpuno zamjena pogona na starim temeljima);
 - XI. gdje je moguće, regulacija pritiska u komorama peći tijekom koksiranja (primjenjivo u novim pogonima i kao jedna od mogućnosti za postojeće pogone; potrebno je pažljivo procijeniti mogućnost instaliranja ove tehnike u postojeće pogone, što ovisi o pojedinačnoj situaciji u svakom pogonu).
- Postotak vidljivih emisija iz svih vrata povezanih s NRT-om iznosi $< 5 - 10$ %.
- Postotak vidljivih emisija iz svih vrsta izvora povezanih s NRT-om VII. i NRT-om VIII. iznosi < 1 %.
- Postoci su povezani s učestalošću propuštanja u usporedbi s brojem vrata, uzlaznih cijevi ili poklopaca otvora za punjenje, kao mjesečni prosjek koristeći dolje opisanu metodu praćenja.
- Za procjenu difuznih emisija iz koksnih peći, koriste se sljedeće metode:
- metoda EPA 303,
 - metodologija DMT (Deutsche Montan Technologie GmbH),
 - metodologija koju je razvila BCRA (British Carbonisation Research Association),
 - metodologija koja se primjenjuje u Nizozemskoj, a temelji se na brojanju vidljivih propuštanja iz uzlaznih cijevi i otvora za punjenje, dok se vidljive emisije nastale zbog normalnog rada (punjenje ugljenom, istovar ugljena) isključuju.
47. NRT za postrojenja za obradu plina je minimiziranje difuznih emisija plina pomoću sljedećih tehnika:
- I. smanjenje broja prirubnica zavarivanjem spoja cijevi gdje god je moguće;
 - II. uporaba odgovarajućih brtvila za prirubnice i ventile;
 - III. uporaba plinotijesnih pumpi (npr. magnetske pumpe);

IV. izbjegavanje emisija iz tlačnih ventila u rezervoarima pomoću:

- spajanja ispusta ventila na vod za skupljanje plina koksne peći (COG), ili
- skupljanje plinova i naknadno sagorijevanje.

Primjenjivost

Tehnike se mogu primijeniti i na nove i na postojeće pogone. U novim pogonima bi moglo biti lakše postići plinotijesni dizajn nego u postojećim pogonima.

48. NRT je smanjenje sadržaja sumpora u plinu iz koksne peći (COG) pomoću jedne od sljedećih tehnika:

- I. odsumporavanje pomoću sustava apsorpcije;
- II. mokro oksidacijsko odsumporavanje.

Koncentracije ostataka sumporovodika (H_2S) povezanih s NRT-om, utvrđene kao srednje dnevne vrijednosti, iznose $< 300 - 1\,000\text{ mg/Nm}^3$ ako se koristi NRT I. (više vrijednosti povezane su s višom ambijentalnom temperaturom, a niže vrijednosti povezane su s nižom ambijentalnom temperaturom) i $< 10\text{ mg/Nm}^3$ ako se koristi NRT II.

49. NRT za potpaljivanje koksne peći je smanjenje emisija pomoću sljedećih tehnika:

- I. sprečavanje propuštanja između komore peći i komore za zagrijavanje pravilnim radom koksne peći,
- II. popravljivanje mjesta propuštanja između komore peći i komore za zagrijavanje (primjenjivo samo na postojeće pogone),
- III. uvođenje tehnika za postizanje niskog sadržaja dušikovih oksida (NO_x) pri gradnji novih pogona, kao što je višestupanjsko sagorijevanje i korištenje tanjih i vatrostalnih opeka s boljom toplinskom vodljivošću (primjenjivo samo na nove pogone);
- IV. uporaba odsumporenog plina iz koksne peći (COG).

Razine emisije povezane s NRT-om utvrđene kao srednje dnevne vrijednosti i povezane sa sadržajem kisika od 5 % su:

- sumporovi oksidi (SO_x), izraženi kao sumporov dioksid (SO_2) $< 200 - 500\text{ mg/Nm}^3$,
- prašina $< 1 - 20\text{ mg/Nm}^3$ ⁽¹⁾,
- dušikovi oksidi (NO_x), izraženi kao dušikov dioksid (NO_2) $< 350 - 500\text{ mg/Nm}^3$ za nove ili temeljito obnovljene pogone (ne starije od 10 godina) i $500 - 650\text{ mg/Nm}^3$ za starije pogone s dobro održavanim koksni baterijama i ugrađenim tehnikama za postizanje niskog sadržaja dušikovih oksida (NO_x).

50. NRT za istovar koksa je smanjenje emisija prašine pomoću sljedećih tehnika:

- I. odvođenje pomoću nape ugrađene na višefunkcionalni prijenosni uređaj;
- II. korištenje jedinice za obradu izlaznih plinova vrećastim filtrom ili drugim sustavima za smanjenje emisija;
- III. fiksirajuća ili mobilna kola za gašenje.

Razina emisije povezana s NRT-om za prašinu od istovara koksa iznosi $< 10\text{ mg/Nm}^3$ ako se radi o vrećastim filterima, te $< 20\text{ mg/Nm}^3$ u ostalim slučajevima, utvrđena kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno (periodično) mjerenje, točkasti uzorci najmanje svakih pola sata).

Primjenjivost

U postojećim pogonima, nedostatak prostora može ograničiti primjenjivost.

⁽¹⁾ Niža vrijednost raspona utvrđena je na temelju učinkovitosti određenog pogona u stvarnim radnim uvjetima s NRT-om, koji postiže najbolju okolišnu učinkovitost.

51. NRT za gašenje koksa je smanjenje emisija prašine pomoću jedne od sljedećih tehnika:

- I. suho gašenje koksa s iskorištavanjem zamjetljive topline i uklanjanjem prašine iz procesa punjenja, rukovanja i sijanja, pomoću vrećastog filtra;
- II. konvencionalno mokro gašenje s minimalnim emisijama;
- III. gašenje koksa stabilizacijom.

Razine emisije za prašinu povezane s NRT-om, utvrđene kao prosjek u razdoblju uzorkovanja, iznose:

- < 20 mg/Nm³ u slučaju suhog gašenja koksa,
- < 25 g/t koksa u slučaju konvencionalnog mokrog gašenja koksa s minimalnim emisijama ⁽¹⁾,
- < 10 g/t koksa u slučaju gašenja koksa stabilizacijom ⁽²⁾.

Opis NRT-a I.

Neprekidni rad pogona za suho gašenje koksa odvija se na dva načina. U prvom slučaju, jedinica za suho gašenje koksa sastoji se od dvije do četiri komore. Jedna jedinica je uvijek u pripravnosti. Stoga nije potrebno mokro gašenje, ali jedinica za suho gašenje koksa tada zahtijeva višak kapaciteta pogona koksne peći, što je povezano s visokim troškovima. U drugom slučaju, potreban je dodatni sustav mokrog gašenja.

U slučaju pretvaranja pogona za mokro gašenje u pogon za suho gašenje, može se zadržati postojeći sustav mokrog gašenja. Tada jedinica za suho gašenje ne zahtijeva višak radnog kapaciteta pogona koksne peći.

Primjenjivost NRT-a II.

Postojeći tornjevi za gašenje mogu biti opremljeni zaštitnim pregradama za smanjenje emisija. Minimalna visina tornja od najmanje 30 m je potrebna kako bi se osiguralo dovoljno propuha.

Primjenjivost NRT-a III.

S obzirom da je sustav veći od onog potrebnog za konvencionalno gašenje, nedostatak prostora može biti ograničenje.

52. NRT za sortiranje i rukovanje koksom je sprečavanje emisija prašine pomoću sljedećih kombinacija tehnika:

- I. ograđivanje zgrade ili uređaja;
- II. učinkovito odvođenje i naknadno suho otprašivanje.

Razina emisije za prašinu povezana s NRT-om iznosi < 10 mg/Nm³, utvrđena kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno (periodično) mjerenje, točkasti uzorci najmanje svakih pola sata).

Voda i otpadna voda

53. NRT je smanjenje uporabe vode za gašenje i njezino ponovno korištenje što je više moguće.

54. NRT je izbjegavanje ponovnog korištenja procesne vode koja sadrži značajna organska onečišćenja (kao što je otpadna voda iz koksne peći, otpadna voda s visokim sadržajem ugljikovodika itd.) kao vode za gašenje.

55. NRT je predobrada otpadne vode iz procesa koksiranja i čišćenja plina iz koksne peći (COG) prije ispuštanja u pogon za obradu otpadne vode, pomoću jedne ili kombinacije sljedećih tehnika:

- I. učinkovito odstranjivanje katrana i policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH) pomoću flokulacije i naknadne flotacije, sedimentacije i filtracije, pojedinačno ili u kombinaciji;
- II. učinkovito odstranjivanje amonijaka pomoću alkalnih tvari i pare.

⁽¹⁾ Ova razina temelji se na korištenju neizokinetičke Mohrhauer metode (nekadašnja VDI 2303).

⁽²⁾ Ova razina temelji se na korištenju izokinetičke metode uzorkovanja u skladu s VDI 2066.

56. NRT za prethodno obrađene otpadne vode iz procesa koksiranja i čišćenja plina koksne peći (COG) je biološka obrada otpadne vode s uključenom denitrifikacijom/nitrifikacijom.

Razine emisije povezane s NRT-om, na temelju kvalificiranog nasumičnog uzorka ili 24-satnog sastavljenog uzorka, koje se odnose samo na pogone za obradu vode iz jedne koksne peći, su:

— kemijska potrošnja kisika (COD ⁽¹⁾)	< 220 mg/l,
— biološka potrošnja kisika za 5 dana (BOD ₅)	< 20 mg/l,
— sulfidi, koji se lako otpuštaju ⁽²⁾	< 0,1 mg/l,
— tiocijanat (SCN ⁻)	< 4 mg/l,
— cijanid (CN ⁻), koji se lako otpušta ⁽³⁾	< 0,1 mg/l,
— policiklični aromatski ugljikovodici (PAH) (zbroj fluorantena, benzo[b]fluorantena, benzo[k]fluorantena, benzo[a]pirena, indeno[1,2,3-cd]pirena i benzo[g,h,i]perilena),	< 0,05 mg/l
— fenoli	< 0,5 mg/l,
— zbroj amonijevog dušika (NH ₄ ⁺ -N), nitratnog dušika (NO ₃ ⁻ -N) i nitratnog dušika (NO ₂ ⁻ -N).	< 15 – 50 mg/l,

Kod zbroja amonijevog dušika (NH₄⁺-N), nitratnog dušika (NO₃⁻-N) i nitritnog dušika (NO₂⁻-N), vrijednosti od < 35 mg/l se obično povezuju s korištenjem naprednih pogona za biološku obradu otpadne vode s prethodnom denitrifikacijom/nitrifikacijom i naknadnom denitrifikacijom.

Ostaci iz proizvodnje

57. NRT je recikliranje ostataka iz proizvodnje kao što su katran iz voda iz ugljena i iz destilacijskog efluenta, te višak aktivnog mulja iz pogona za obradu otpadne vode, ponovno u punjenje pogona koksne peći.

Energija

58. NRT je korištenje izlaznog plina iz koksne peći (COG) kao goriva, reduksijskog sredstva ili za proizvodnju kemikalija.

1.5. Zaključci o NRT-u za visoke peći

Ako nije drukčije navedeno, zaključci o NRT-u navedeni u ovom odjeljku mogu se primijeniti na sve visoke peći.

Emisije u zrak

59. NRT za zrak, koji se istiskuje tijekom istovara iz spremničkih bunkera jedinice za ubrizgavanje ugljena, je hvatanje emisija prašine i naknadno suho otprašivanje.

Razina emisije za prašinu povezana s NRT-om iznosi < 20 mg/Nm³, utvrđena kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno (periodično) mjerenje, točkasti uzorci najmanje svakih pola sata).

60. NRT za pripremu (miješanje, priprema zasipa) i prijenos zasipa je smanjenje emisija prašine i, prema potrebi, odvođenje istih s naknadnim otprašivanjem pomoću elektrostatskog otprašivača ili vrećastog filtra.

⁽¹⁾ U nekim slučajevima, mjeri se TOC umjesto COD (kako bi se izbjegao HgCl₂, koji se koristi u analizama za COD). Odnos između COD i TOC treba razraditi za svaki pojedinačni slučaj koksare. Omjer COD/TOC može varirati približno između dva i četiri.

⁽²⁾ Ova razina temelji se na korištenju DIN 38405 D 27 ili neke druge nacionalne ili međunarodne norme koja osigurava dostavljanje podataka koji imaju jednaku znanstvenu kvalitetu.

⁽³⁾ Ova razina temelji se na korištenju DIN 38405 D 13-2 ili neke druge nacionalne ili međunarodne norme koja osigurava dostavljanje podataka koji imaju jednaku znanstvenu kvalitetu.

61. NRT za izljevni prostor visoke peći (izljevni otvori, izljevni žljebovi, mjesta za ulijevanje u torpedo lonce, mješalice) je sprečavanje ili smanjenje difuznih emisija prašine pomoću sljedećih tehnika:

- I. pokrivanje izljevni žljebova;
- II. optimiziranje učinkovitosti hvatanja difuznih emisija prašine i pare s naknadnim čišćenjem otpadnog plina pomoću elektrostatskog otprašivača ili vrećastog filtra;
- III. sprečavanje nastanka pare uporabom dušika kod izlijevanja, ako je primjenjivo, te ako nije instaliran nikakav sustav za hvatanje i otprašivanje emisija koje nastaju kod izlijevanja.

Ako se koristi NRT II., razina emisije za prašinu povezana s NRT-om iznosi $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$, utvrđena kao srednja dnevna vrijednost.

62. NRT je korištenje obloga izljevni žljebova bez katrana.

63. NRT je smanjenje ispuštanja visokopećnog plina tijekom zasipa, pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

- I. vrh bez zvona s primarnim i sekundarnim izjednačavanjem;
- II. sustava za iskorištavanje plina ili ventilacija;
- III. korištenje visokopećnog plina za održavanje tlaka u gornjim bunkerima.

Primjenjivost NRT-a II.

Primjenjivo na nove pogone. Primjenjivo na postojeće pogone samo ako peć ima sustav zasipa bez zvona. Nije primjenjivo na postrojenja gdje se za održavanje tlaka u gornjim bunkerima peći koriste plinovi koji nisu plinovi visoke peći (npr. dušik).

64. NRT je smanjenje emisija prašine iz visokopećnog plina pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

I. korištenje uređaja za prethodno suho otprašivanje, kao što su:

- i. deflektori (udarni otprašivači);
- ii. hvatači prašine;
- iii. cikloni;
- iv. elektrostatski otprašivači.

II. naknadno smanjivanje emisija prašine uređajima, kao što su:

- i. uređaji za pranje plina (skruberi) s pregradama;
- ii. venturi skruberi;
- iii. skruberi s prstenastim otvorom (kontaktni skruberi)
- iv. mokri elektrostatski otprašivači;
- v. dezintegratori.

Koncentracija preostale prašine povezana s NRT-om za očišćeni visokopećni plin (BF), iznosi $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, utvrđena kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno (periodično) mjerenje, točkasti uzorci najmanje svakih pola sata)).

65. NRT za zagrijače zraka (kaupere) je smanjenje emisija korištenjem odsumporenog i otprašenog viška koksnog plina, otprašenog visokopećnog plina, otprašenog plina iz baznih (bazičnih) kisikovih peći i prirodnog plina, pojedinačno ili u kombinaciji.

Razine emisije povezane s NRT-om, utvrđene kao srednje dnevne vrijednosti povezane sa sadržajem kisika od 3 %, su:

- sumporovi oksidi (SO_x) izraženi kao sumporov dioksid (SO_2) $< 200 \text{ mg/Nm}^3$,
- prašina $< 10 \text{ mg/Nm}^3$,
- dušikovi oksidi (NO_x), izraženi kao dušikov dioksid (NO_2) $< 100 \text{ mg/Nm}^3$.

Voda i otpadna voda

66. NRT za potrošnju i ispuštanje vode iz obrade visokopećnog plina, je smanjenje i što je moguće veće ponovno korištenju vode od pranja plinova, npr. za granuliranje troske, i ako je potrebno, nakon obrade pješčanim filtrom.

67. NRT za obradu otpadne vode iz obrade visokopećnog plina je korištenje flokulacije (koagulacije) i sedimentacije te smanjenje lako otpuštajućih cijanida, ako je potrebno.

Razine emisije povezane s NRT-om, na temelju kvalificiranog nasumičnog uzorka ili 24-satnog sastavljenog (kompozitnog) uzorka, iznose:

- suspendirane krutine $< 30 \text{ mg/l}$,
- željezo $< 5 \text{ mg/l}$,
- olovo $< 0,5 \text{ mg/l}$,
- cink $< 2 \text{ mg/l}$,
- cijanid (CN^-), lako otpuštajući ⁽¹⁾ $< 0,4 \text{ mg/l}$.

Ostaci iz proizvodnje

68. NRT je sprečavanje nastanka otpada iz visokih peći pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

- I. odgovarajuće skupljanje i skladištenje radi lakše posebne obrade;
- II. recikliranje grube prašine iz obrade visokopećnog plina i obrade prašine iz izljevnog prostora visoke peći uzimajući u obzir utjecaj emisija iz pogona u kojem se reciklira;
- III. hidrocikloniranje mulja s naknadnim recikliranjem na licu mjesta grubih frakcija (primjenjivo uvijek kad se koristi mokro otpašivanje i kada raspodjela sadržaja cinka u zrnima različitih veličina omogućava razdvajanje);
- IV. obrada troske, po mogućnosti pomoću granuliranja (ako to dozvoljavaju tržišni uvjeti), za vanjsku uporabu troske (npr. u industriji cementa ili za izgradnju cesta).

NRT je upravljanje na kontrolirani način onim ostacima iz procesa u visokoj peći koji se ne mogu izbjeći niti reciklirati.

69. NRT za minimiziranje emisija iz obrade troske je kondenziranje para ako je potrebno smanjiti neugodne mirise.

Upravljanje resursima

70. NRT za upravljanje resursima visokih peći je smanjenje potrošnje koksa pomoću izravnog ubrizgavanja redukcij-skih sredstava, kao što su ugljen u prahu, ulje, teško ulje, katran, ostaci ulja, koksni plin (COG), prirodni plin i otpaci kao što su metalni ostaci, rabljena ulja i emulzije, uljni ostaci, masnoće i otpadna plastika, pojedinačno ili u kombinaciji.

Primjenjivost

Ubrizgavanje ugljena: Metoda je primjenjiva u svim visokim pećima koje imaju mogućnost ubrizgavanja ugljene prašine i obogaćivanja kisikom.

Ubrizgavanje plina: Ubrizgavanje koksnog plina (COG) u sapnice u velikoj mjeri ovisi o dostupnosti plina koji može biti učinkovito upotrijebljen i drugdje u integriranim čeličanama.

⁽¹⁾ Ova razina temelji se na korištenju DIN 38405 D 13-2 ili neke druge nacionalne ili međunarodne norme koja osigurava dostavljanje podataka koji imaju jednaku znanstvenu kvalitetu.

Ubrizgavanje plastike: Potrebno je naglasiti da ova tehnika u velikoj mjeri ovisi o lokalnim okolnostima i tržišnim uvjetima. Plastika može sadržavati Cl i teške metale kao što su Hg, Cd, Pb i Zn. Količina Hg, Cr, Cu, Ni i Mo u plinu iz visoke peći može se povećati, ovisno o sastavu upotrijebljenog otpada (npr. fina frakcija iz drobilica otpada).

Izravno ubrizgavanje rabljenih ulja, masnoća i emulzija kao redukcijskih sredstava te krutih željeznih ostataka: Neprekidni rad ovog sustava oslanja se na logističku koncepciju dostave i skladištenja ostataka. Također, za uspješan rad je vrlo važna tehnika transporta koja se u tu svrhu koristi.

Energija

71. NRT je održavanje neometanog, neprekinutog i stalnog rada visoke peći, kako bi se smanjila ispuštanja i mogućnost nekontroliranog punjenja.

72. NRT je korištenje visokopećnog plina kao goriva.

73. NRT je iskorištavanje energije tlaka visokopećnog plina, ako je tlak dovoljan te ako je prisutna niska koncentracija alkalija.

Primjenjivost

Iskorištavanje tlaka dimnog plina može se primijeniti u novim pogonima, a u nekim okolnostima i u postojećim, iako uz više poteškoća i uz dodatne troškove. Osnovno za primjenu ove tehnike je dovoljan tlak dimnog plina iznad 1.5 bara.

U novim pogonima, turbina dimnog plina i pogon za čišćenje plina iz visoke peći mogu se međusobno prilagoditi kako bi se postigla veća učinkovitost čišćenja i iskorištavanja energije.

74. NRT je predgrijavanje gorivih plinova za zagrijač (kauper) ili zraka za sagorijevanje, pomoću otpadnog plina iz zagrijača, te optimiziranje procesa gorenja u zagrijaču.

Opis

Za optimizaciju energetske učinkovitosti zagrijača (kaupera), može se primijeniti jedna ili kombinacija više sljedećih tehnika:

- uporaba računalno podržanog rada zagrijača,
- predgrijavanje goriva ili zraka za sagorijevanje povezano s izolacijom linije za hladan zrak i odvoda otpadnih plinova,
- uporaba odgovarajućih plamenika za poboljšanje sagorijevanja,
- brzo mjerenje kisika i naknadno prilagođavanje uvjeta sagorijevanja.

Primjenjivost

Primjenjivost predgrijavanja goriva ovisi o učinkovitosti zagrijača, jer to određuje temperaturu otpadnog plina (npr. ako je temperatura otpadnog plina ispod 250 °C, iskorištavanje topline možda nije tehnički ili ekonomski izvedivo).

Primjena računalno podržane kontrole može zahtijevati izgradnju četvrtog kaupera u slučaju visokih peći s tri kaupera (ako je moguće) kako bi se koristi što je moguće više povećale.

1.6. Zaključci o NRT-u za čeličane s bazičnim (baznim) kisikovima (pneumatskim) postupkom s lijevanjem

Ako nije drukčije navedeno, zaključci o NRT-u iz ovog odjeljka mogu se primijeniti na sve čeličane s bazičnim kisikovim postupkom i na lijevanje.

Emisije u zrak

75. NRT za oporabu plina iz bazne kisikove peći pomoću zapriječenog izgaranja je što veće i pridobivanje plina iz bazne kisikove peći (BOF) tijekom upuhivanja kisika, te čišćenje plina pomoću kombinacije sljedećih tehnika:

- I. primjena zapriječenog izgaranja;
- II. prethodno otprašivanje radi uklanjanja grube prašine pomoću tehnika suhog odvajanja (npr. deflektor, ciklon) ili pomoću mokrih separatora;

III. smanjivanje emisija prašine pomoću:

- i. suhog otprašivanja (npr. elektrostatički otprašivač) za nove i postojeće pogone;
- ii. mokrog otprašivanja (npr. mokri elektrostatički otprašivač ili skruher za postojeće pogone.

Ostatne koncentracije prašine povezane s NRT-om, nakon pridobivanja plina iz bazne kisikove peći (BOF), iznose:

— $10 - 30 \text{ mg/Nm}^3$ za NRT III.i,

— $< 50 \text{ mg/Nm}^3$ za NRT III.ii.

76. NRT za iskorištavanje plina iz bazne kisikove peći (BOF) prilikom upuhivanja kisika u slučaju potpunog izgaranja je smanjenje emisija prašine pomoću jedne od sljedećih tehnika:

- I. suho otprašivanje (npr. elektrostatičkim otprašivanjem ili vrećastim filtrom) za nove i postojeće pogone;
- II. mokro otprašivanje (npr. mokrim elektrostatičkim otprašivanjem ili skruher) za postojeće pogone.

Razine emisije za prašinu povezane s NRT-om, utvrđene kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno (periodično) mjerenje, točkasti uzorci najmanje svakih pola sata)), iznose:

— $10 - 30 \text{ mg/Nm}^3$ za NRT I.,

— $< 50 \text{ mg/Nm}^3$ za NRT II.

77. NRT je minimiziranje emisija prašine iz probodnog mjesta (otvora) mlaznice za kisik pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

- I. pokrivanje probodnog mjesta (otvora) tijekom upuhivanja kisika;
- II. ubrizgavanje inertnog plina ili pare u probodno mjesto radi raspršivanja prašine;
- III. korištenje ostalih alternativnih načina brtvljenja u kombinaciji s načinima za čišćenje mlaznice.

78. NRT za sekundarno otprašivanje, uključujući emisije iz sljedećih procesa:

- pretakanja tekućeg metala iz torpeda lonca (ili miksera vrućeg metala) u lonac za punjenje,
- predobrada tekućeg metala (tj. predgrijavanje posuda, odsumporavanje, defosforizacija, uklanjanje troske, procesi prijenosa vrućeg metala i vaganje),
- procesi povezani s baznim kisikovim pećima, kao što je predgrijavanje posuda, proljevanje tijekom upuhivanja kisika, punjenje tekućim metalom i željeznim otpadom, ispuštanje tekućeg čelika i troske iz bazne kisikove peći, i
- sekundarna metalurška obrada i kontinuirano lijevanje,

je minimiziranju emisija prašine pomoću procesno integriranih tehnika, kao što su glavne tehnike za sprečavanje ili kontrolu difuznih ili fugitivnih emisija, i pomoću odgovarajućih ograda i napa s učinkovitim hvatanjem te naknadnim čišćenjem otpadnog plina pomoću vrećastog filtra ili elektrostatičkog otprašivača.

Sveukupna prosječna učinkovitost hvatanja prašine povezana s NRT-om iznosi $> 90 \%$.

Razina emisije za prašinu povezana s NRT-om, kao srednja dnevna vrijednost, za sve otprašene otpadne plinove iznosi $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ u slučaju vrećastih filtera i $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ u slučaju elektrostatičkih otprašivača.

Ako se emisije iz predobrade tekućeg metala i sekundarne metalurške obrade obrađuju odvojeno, razina emisije za prašinu povezana s NRT-om, kao srednja dnevna vrijednosti iznosi $< 1 - 10 \text{ mg/Nm}^3$ za vrećaste filtere i $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ za elektrostatičke otprašivače.

Opis

Glavne tehnike za sprečavanje difuznih i fugitivnih emisija iz odgovarajućih procesa u baznim kisikovim pećima (BOF), obuhvaćaju:

- odvojeno hvatanje i korištenje uređaja za otprašivanje za svaki podproces u proizvodnji čelika u BOF shemi,
- pravilno upravljanje pogonom za odsumporavanje, kako bi se spriječile emisije u zrak,
- potpuno zatvaranje pogona za odsumporavanje,
- zatvaranje poklopca kada se lonac za lijevanje vrućeg metala ne koristi, te čišćenje lonca za lijevanje vrućeg metala i redovno uklanjanje naljepaka, ili uporaba krovnog sustava za hvatanje,
- držanje lonca za lijevanje vrućeg metala ispred konvertora približno dvije minute nakon izlivanja tekućeg metala u konverter, ako se ne primjenjuje krovni sustav za hvatanje,
- računalni nadzor i optimizacija procesa proizvodnje čelika, npr. tako da se spriječi ili smanji prolijevanje (tj. kada se troska toliko pjeni da se prelijeva iz posude),
- smanjenje prolijevanja tijekom ispuštanja, ograničavanjem elemenata koji mogu uzrokovati prolijevanje i korištenjem sredstava koji sprečavaju prolijevanje,
- zatvaranjem vrata prostorije u kojoj se nalazi konvertor, za vrijeme upuhivanja kisika,
- kontinuirani nadzor krova pomoću kamera za otkrivanje vidljivih emisija,
- korištenje krovnog sustava za hvatanje.

Primjenjivost

U postojećim pogonima, nacrt pogonima može ograničiti mogućnost pravilne evakuacije emisija.

79. NRT za obradu troske na mjestu je smanjenju emisija prašine pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

- I. učinkovito odvajanje iz drobilice troske i uređaja za prosijavanje, s naknadnim čišćenjem otpadnog plina, ako je relevantno;
- II. transport neobrađene troske pomoću utovarivača sa lopatom;
- III. odvajanje ili vlaženje pretovarnih točaka za lom;
- IV. vlaženje deponija troske;
- V. korištenje vodene maglice pri utovaru lomljene šljake.

Razina emisije za prašinu povezana s NRT-om ako se koristi NRT I. iznosi $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, utvrđena kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno (periodično) mjerenje, točkasti uzorci najmanje svakih pola sata).

Voda i otpadna voda

80. NRT je sprečavanje ili smanjenje korištenja vode i emisija otpadne vode iz primarnog otprašivanja plina iz bazne kisikove peći pomoću jedne od sljedećih tehnika, kako je utvrđeno u NRT 75. i NRT 76.:

- suho otprašivanje plina iz bazne kisikove peći (BOF),
- minimiziranje vode za pranje plinova i njezino ponovno korištenje, kad god je moguće (npr. za granuliranje šljake), ako se primjenjuje mokro otprašivanje.

81. NRT je minimiziranje ispuštanja otpadne vode iz kontinuiranog lijevanja pomoću kombinacije sljedećih tehnika:

- I. uklanjanje krutih tvari pomoću flokulacije, sedimentacije i/ili filtracije;
- II. uklanjanje ulja iz hvatača ulja ili drugih učinkovitih uređaja,

III. ponovna cirkulacija vode za hlađenje i vode za stvaranje vakuuma, u što većoj mjeri.

Razine emisije za otpadne vode iz strojeva za kontinuirano lijevanje povezane s NRT-om, na temelju kvalificiranog nasumičnog uzorka ili 24-satnog sastavljenog (kompozitnog) uzorka, iznose:

— suspendirane krutine	< 20 mg/l,
— željezo	< 5 mg/l,
— cink	< 2 mg/l,
— nikal	< 0,5 mg/l,
— ukupni krom	< 0,5 mg/l,
— ukupni ugljikovodici	< 5 mg/l.

Ostaci iz proizvodnje

82. NRT je sprečavanje nastanka otpada pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika (vidjeti NRT 8.):

- I. odgovarajuće prikupljanje i skladištenje za lakšu posebnu obradu;
- II. recikliranje na mjestu prašine od obrade plina iz bazne kisikove peći (BOF), prašine iz sekundarnog otprašivanja i odgorka od kontinuiranog lijevanja natrag u proces proizvodnje čelika, uzimajući u obzir učinak emisija iz pogona u kojima se recikliraju;
- III. recikliranje na mjestu troske iz BOF te prašine troske iz BOF za različite namjene;
- IV. obrada troske ako tržišni uvjeti dopuštaju vanjsku uporabu troske (npr. kao agregat u materijalima ili za građevinske namjene);
- V. uporaba filtarske prašine ili mulja za vanjsko iskorištavanje željeza i obojenih metala kao što je cink u industriji obojenih metala;
- VI. primjena taložnice mulja s naknadnim recikliranjem grubih frakcija u sinteru/visokoj peći ili industriji cementa kada raspodjela veličina zrna omogućava odgovarajuće odvajanje.

Primjenjivosti NRT-a V.

Vruće briketiranje prašine i recikliranje s iskorištavanjem peleta s visokom koncentracijom cinka za vanjsku uporabu, primjenjivo je ako se za čišćenje plina iz BOF koristi suho elektrostatičko otprašivanje. Iskorištavanje cinka pomoću briketiranja nije primjenjivo u sustavima mokrog otprašivanja zbog nestabilne sedimentacije u taložnicama koja je uzrokovana stvaranjem vodika (iz reakcije metalnog cinka i vode). Zbog tih sigurnosnih razloga, sadržaj cinka u mulju treba ograničiti na 8 – 10 %.

NRT je upravljanje na kontrolirani način ostacima iz procesa bazne kisikove peći, koji se ne mogu izbjeći niti reciklirati.

Energija

83. NRT je prikupljanje, čišćenje i skladištenje plina iz BOF koji se nakon toga koristi kao gorivo.

Primjenjivost

U nekim slučajevima, uporaba plina iz BOF sa zapriječenim izgaranjem nije opravdana s ekonomskog stajališta ili s obzirom na odgovarajuće upravljanje energijom. U tim slučajevima, plin iz BOF može se upotrijebiti kao gorivo za dobivanje pare. Način izgaranja (potpuno ili zapriječeno izgaranje) ovisi o lokalnom upravljanju energijom.

84. NRT je smanjenje potrošnje energije uporabom sustava s poklopcima za lonce.

Primjenjivost

Poklopci mogu biti vrlo teški jer su izrađeni od vatrostalnih opeka pa zato kapacitet dizalica i konstrukcija čitave zgrade mogu ograničavati primjenjivost u postojećim pogonima. Za prilagodbu sustava posebnim okolnostima čeličane postoje različita tehnička rješenja.

85. NRT je optimiziranje procesa i smanjenje potrošnje energije uporabom izravnog ispuštanja metala nakon upuhivanja kisika.

Opis

Izravno ispuštanje uobičajeno zahtijeva skupe naprave kao što su sustav senzora ispod mlaznice ili potopni sustav senzora (DROP IN) za ispuštanje bez čekanja na kemijsku analizu uzetih uzoraka (izravno ispuštanje). Druga mogućnost je nova tehnika koja je razvijena za postizanje izravnog ispuštanja bez takvih uređaja. Ta tehnika zahtijeva mnogo iskustva i razvojnog rada. U praksi se sadržaj ugljika izravno smanjuje na 0,04 % dok se istodobno temperatura kupke spušta na razumno nisku vrijednost. Prije ispuštanja, mjeri se temperatura i aktivnost kisika za daljnje postupanje.

Primjenjivost

Potreban je odgovarajući analizator tekućeg metala i uređaj za zadržavanje troske, a dostupnost peći s loncima omogućuje lakšu provedbu tehnike.

86. NRT je smanjenje potrošnje energije pomoću kontinuiranog lijevanja trake (poluproizvod), ako kvaliteta i proizvodni program s obzirom na razred proizvedenog čelika to opravdavaju.

Opis

Lijevanje trake (poluproizvod) označava kontinuirano lijevanje čelika u trake debljine manje od 15 mm (platine). Proces lijevanja kombinira se s izravnim vrućim valjanjem, hlađenjem i namatanjem trake bez intermedijarnog ponovnog zagrijavanja peći, koje se koristi u konvencionalnim tehnikama lijevanja, npr. kontinuirano lijevanje slabova ili tanjih slabova. Stoga, lijevanje trake predstavlja tehniku za proizvodnju ravnih čeličnih traka različitih širina i debljine manje od 2 mm.

Primjenjivost

Primjenjivost ovisi o razredima proizvedenog čelika (npr. teške ploče ne mogu se proizvesti ovim postupkom) i o ponudi proizvođača (proizvodni program) pojedinih čeličana. U postojećim postrojenjima, primjenjivost može biti ograničena položajem i dostupnim prostorom, pa je tako npr. za naknadnu ugradnju naprave za lijevanje traka potrebna dužina od oko 100 m.

1.7. Zaključci o NRT-u za čeličane s elektrolučnim pećima i lijevanje

Ako nije drukčije navedeno, zaključci o NRT-u predstavljeni u ovom odjeljku mogu se primijeniti na proizvodnju čelika u elektrolučnim pećima i lijevanje.

Emisije u zrak

87. NRT za proces u elektrolučnoj peći (EAF) je sprečavanje emisija žive tako da se što je više moguće izbjegavaju sirovine i pomoćne sirovine koje sadrže živu (vidjeti NRT 6. i 7.).

88. NRT za primarno i sekundarno otprašivanje pri elektrolučnim pećima (EAF) (uključujući predgrijavanje otpada, punjenje, taljenje, odvajanje, peći s loncem i sekundarnu metaluršku obradu) je postizanje učinkovite ekstrakcije iz svih izvora emisije pomoću jedne od dolje navedenih tehnika, i korištenju naknadnog otprašivanja pomoću vrećastog filtera:

I. kombinacija izravnog hvatanja otpadnog plina (4. i 2. otvor) i sustava nape;

II. izravno hvatanje plina i sustavi zatvaranja peći;

III. izravno hvatanje plina i potpuno izvlačenje iz zgrade (kod elektrolučnih peći (EAF) manjeg kapaciteta za istu učinkovitost hvatanja nije potrebno izravno hvatanje plina).

Ukupna prosječna učinkovitost hvatanja povezana s NRT-om iznosi > 98 %.

Razina emisije za prašinu povezana s NRT-om iznosi < 5 mg/Nm³, utvrđena kao srednja dnevna vrijednost.

Razina emisije za živu povezana s NRT-om iznosi < 0,05 mg/Nm³, utvrđena kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno (periodično) mjerenje, točkasti uzorci tijekom najmanje svakih četiri sata).

89. NRT za primarno i sekundarno otprašivanje pri elektrolučnim pećima (EAF) (uključujući predgrijavanje otpada, punjenje, taljenje, ispuštanje, peći s loncima i sekundarnu metaluršku obradu) je sprečavanje i smanjenje emisija polikloriranih dibenzodioksina/furana (PCDD/F) i polikloriranih bifenila (PCB) izbjegavanjem, što je više moguće, sirovina koje sadrže PCDD/F i PCB ili njihovih prekursora (vidjeti NRT 6. i 7.) i korištenje jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika, u vezi s odgovarajućim sustavom uklanjanja prašine:

I. odgovarajuće naknadno izgaranje;

II. odgovarajuće brzo hlađenje;

III. ubrizgavanje odgovarajućih adsorpcijskih sredstava u odvod prije otprašivanja.

Razina emisije za poliklorirane dibenzodioksine/furane (PCDD/F) povezana s NRT-om iznosi $< 0,1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$, na temelju 6 – 8-satnog nasumičnog uzorka tijekom ustaljenog rada. U nekim slučajevima, razina emisije povezana s NRT-om može se postići i samo pomoću primarnih mjera.

Primjenjivost NRT-a I.

Kod procjene primjenjivosti u postojećim pogonima, treba uzeti u obzir okolnosti kao što su raspoloživi prostor, postojeći sustav odvodnje otpadnog plina itd.

90. NRT za obradu troske na mjestu je smanjenje emisija prašine pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

I. učinkovito odvajanje iz drobilice troske i uređaja za prosijavanje, s naknadnim čišćenjem otpadnog plina, ako je relevantno;

II. transport neobrađene troske pomoću utovarivača s lopatom;

III. odvajanje ili vlaženje pretovarnih točaka za lomljeni materijal;

IV. vlaženje deponija troske;

V. korištenje vodene maglice pri utovaru lomljene troske.

U slučaju korištenja NRT-a I., razina emisije za prašinu povezana s NRT-om iznosi $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, utvrđena kao prosjek u razdoblju uzorkovanja (prekidno (periodično) mjerenje, točkasti uzorci tijekom najmanje svakih pola sata).

Voda i otpadna voda

91. NRT je smanjenje potrošnje vode u procesu elektrolučne peći (EAF) korištenjem sustava za hlađenje vodom zatvorenog tipa za hlađenje opreme peći, što je više moguće, osim ako se koriste protočni sustavi hlađenja.

92. NRT je smanjenje ispuštanja otpadne vode iz kontinuiranog lijevanja korištenjem sljedećih kombinacija tehnika:

I. uklanjanje krutih tvari pomoću flokulacije, sedimentacije i/ili filtracije;

II. uklanjanje ulja iz hvatača ulja ili drugih učinkovitih uređaja;

III. ponovna cirkulacija vode za hlađenje i vode za stvaranje vakuuma, u što većoj mjeri.

Razine emisije za otpadne vode iz strojeva za kontinuirano lijevanje povezane s NRT-om, na temelju kvalificiranog nasumičnog uzorka ili 24-satnog sastavljenog uzorka, iznose:

— suspendirane krutine	$< 20 \text{ mg/l}$,
— željezo	$< 5 \text{ mg/l}$,
— cink	$< 2 \text{ mg/l}$,
— nikal	$< 0,5 \text{ mg/l}$,
— ukupni krom	$< 0,5 \text{ mg/l}$,
— ukupni ugljikovodici	$< 5 \text{ mg/l}$.

Ostaci iz proizvodnje

93. NRT je sprečavanje nastanka otpada pomoću jedne ili kombinacije više sljedećih tehnika:

- I. odgovarajuće prikupljanje i skladištenje za lakšu posebnu obradu;
- II. iskorištavanje i recikliranje na licu mjesta vatrostalnih materijala iz različitih procesa i njihova interna uporaba, tj. kao zamjena za dolomit, magnezit i vapno;
- III. uporaba filtarske prašine za vanjsko iskorištavanje obojenih metala kao što je cink, u industriji obojenih metala, ako je potrebno, nakon obogaćivanja filtarske prašine ponovnom cirkulacijom u elektrolučnu peć (EAF);
- IV. odvajanje odgora iz kontinuiranog lijevanja u procesu obrade vode i iskorištavanje s naknadnim recikliranjem, npr. u sinteru/visokoj peći ili industriji cementa;
- V. vanjska uporaba vatrostalnih materijala i troske iz procesa elektrolučne peći (EAF) kao sekundarnih sirovina, ako to dopuštaju tržišni uvjeti.

NRT je upravljanje na kontrolirani način ostacima iz procesa elektrolučne peći, koji se ne mogu ni izbjeći ni reciklirati.

Primjenjivost

Vanjska uporaba ili recikliranje ostataka iz proizvodnje koji se navode u NRT III. – V. ovisi o suradnji i sporazumu s trećom stranom, što može biti izvan kontrole operatera, zato to područje nije obuhvaćeno dozvolom.

Energija

94. NRT je smanjenje potrošnje energije pomoću kontinuiranog lijevanja trake slične mreži, ako kvaliteta i proizvodni program s obzirom na razred proizvedenog čelika to opravdavaju.

Opis

Lijevanje trake (poluproizvod) označava kontinuirano lijevanje čelika u trake debljine manje od 15 mm (platine). Proces lijevanja kombinira se s izravnim vrućim valjanjem, hlađenjem i namatanjem trake bez intermedijarnog ponovnog zagrijavanja peći, koje se koristi u konvencionalnim tehnikama lijevanja, npr. kontinuirano lijevanje slabova ili tanjih slabova. Stoga, lijevanje trake predstavlja tehniku za proizvodnju ravnih čeličnih traka različitih širina i debljine manje od 2 mm.

Primjenjivost

Primjenjivost ovisi o razredu proizvedenog čelika (npr. teške ploče ne mogu se proizvesti ovim postupkom) i o proizvodnom programu pojedinih čeličana. U postojećim pogonima, primjenjivost može biti ograničena položajem i dostupnim prostorom, pa je tako npr. za naknadnu ugradnju naprave za lijevanje traka potrebna dužina od oko 100 m.

Buka

95. NRT je smanjenje emisija buke iz postrojenja i procesa elektrolučne peći (EAF) pri kojima nastaje velika buka, pomoću kombinacije sljedećih građevinskih i operativnih tehnika, ovisno i u skladu s lokalnim uvjetima (pored uporabe tehnika iz NRT 18.):

- I. izgradnja objekta elektrolučne peći (EAF) tako da apsorbira buku od mehaničkih udaraca koji nastaju zbog rada peći;
- II. izgradnja i instaliranje dizalica namijenjenih transportu košara za punjenje na način kojim se sprečavaju mehanički udarci;
- III. posebna uporaba akustičke izolacije unutrašnjih zidova i krovova objekta elektrolučne peći (EAF), radi sprečavanja prijenosa buke zrakom;
- IV. odvajanje peći i vanjskog zida radi smanjenja strukturne buke iz objekta elektrolučne peći;
- V. smještanje procesa koji proizvode veliku buku (npr. elektrolučna peć (EAF) i jedinica za razugličenje) unutar glavne zgrade.