

FRAMKVÆMDARÁKVÖRÐUN FRAMKVÆMDASTJÓRNARINNAR

2016/EES/27/17

frá 28. febrúar 2012

um að fastsetja niðurstöður um bestu, fánlegu tækni (BAT), samkvæmt tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2010/75/ESB um losun í iðnaði, vegna framleiðslu á járn og stáli

(tilkynnt með númeri C(2012) 903)

(2012/135/ESB) (*)

FRAMKVÆMDASTJÓRN EVRÓPUSAMBANDSINS
HEFUR,

með hliðsjón af sáttmálanum um starfshætti Evrópusambandsins,

með hliðsjón af tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2010/75/ESB frá 24. nóvember 2010 um losun í iðnaði (samþættar mengunarvarnir og eftirlit með mengun) ⁽¹⁾, einkum 5. mgr. 13. gr.,

og að teknu tilliti til eftirfarandi:

- 1) Í 1. mgr. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB er gerð sú krafa að framkvæmdastjórnin skipuleggi upplýsingaskipti um losun í iðnaði milli sín og aðildarríkjanna, viðkomandi iðnaðar og frjálsra félagsamtaka, sem styðja umhverfisvernd, í því skyni að stuðla að samantekt tilvísunarskjala um bestu, fánlegu tækni (BAT) eins og skilgreint er í 11. mgr. 3. gr. þeirrar tilskipunar.
- 2) Í samræmi við 2. mgr. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB skulu upplýsingaskiptin varða frammistöðu stöðva og tækni að því er varðar losun, gefin upp sem skammtíma- og langtímaeðaltöl, eftir því sem við á, og tengdar viðmiðunaraðstæður, notkun og eðli hráefna, vatnsnotkun, orkunotkun og myndun úrgangs og tæknina sem notuð er, tengda vöktun, áhrif þvert umhverfisþætti, efnahagslegan og tæknilegan framkvæmanleika og þróun á þeim vettvangi og einnig bestu, fánlegu tækni og tækninýjungar sem eru sanngreindar að teknu tilliti til þáttanna sem tilgreindir eru í a- og b-lið 2. mgr. 13. gr. þeirrar tilskipunar.
- 3) „Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni“, eins og skilgreint er í 12. mgr. 3. gr. tilskipunar 2010/75/ESB, eru lykilorð tilvísunarskjölum um bestu, fánlegu tækni þar sem settar eru fram niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, lýsing á henni, upplýsingar til að meta nothæfi hennar, losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, tengd vöktun, tengd notkunargildi og, eftir því sem við á, viðeigandi ráðstafanir til úrbóta á staðnum.

- 4) Í samræmi við 3. mgr. 14. gr. tilskipunar 2010/75/ESB eiga niðurstöður um bestu, fánlegu tækni að vera viðmiðun fyrir setningu leyfisskilyrða fyrir stöðvar sem falla undir 2. kafla þeirrar tilskipunar.
- 5) Í 3. mgr. 15. gr. tilskipunar 2010/75/ESB er gerð sú krafa að lögbært yfirvald setji viðmiðunarmörk fyrir losun sem tryggja að við venjuleg rekstrarskilyrði fari losun fari ekki yfir losunargildin sem tengjast bestu, fánlegu tækni, eins og mælt er fyrir um í ákvörðuninum um niðurstöður um bestu fánlegu tækni sem um getur í 5. mgr. 13. gr. þeirrar tilskipunar.
- 6) Í 4. mgr. 15. gr. tilskipunar 2010/75/ESB er kveðið á um undanþágur frá kröfunum, sem mælt er fyrir um í 3. mgr. 15. gr., einungis ef kostnaður sem tengist því að ná losunargildunum er óeðlilega mikill í samanburði við umhverfislegan ávinning vegna landfræðilegrar staðsetningar, staðbundinna umhverfisaðstæðna eða tæknilegra eiginleika viðkomandi stöðvar.
- 7) Í 1. mgr. 16. gr. tilskipunar 2010/75/ESB er kveðið á um að vöktunarkröfurnar í leyfinu, sem um getur í c-lið 1. mgr. 14. gr., eigi að byggjast á niðurstöðum vöktunar eins og lýst er í niðurstöðum um bestu, fánlega tækni.
- 8) Innan fjögurra ára frá birtingu ákvarðana um niðurstöður um bestu, fánlegu tækni skal lögbært yfirvald, í samræmi við 3. mgr. 21. gr. tilskipunar 2010/75/ESB, endurmeta og, ef nauðsyn krefur, uppfæra öll skilyrði fyrir leyfum og tryggja að stöðin uppfylli þessi leyfisskilyrði.
- 9) Með ákvörðun framkvæmdastjórnarinnar frá 16. maí 2011 um að koma á fót samstarfsvettvangi til upplýsingaskipta skv. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB um losun í iðnaði ⁽²⁾ var komið á fót samstarfsvettvangi sem samanstendur af fulltrúum aðildarríkjanna, viðkomandi iðnaðar og frjálsra félagsamtaka sem styðja umhverfisvernd.

(*) Þessi ESB-gerð birtist í Stjtið. ESB L 70, 8.3.2012, bls. 63. Hennar var getið í ákvörðun sameiginlegu EES-nefndarinnar nr. 229/2015 frá 25. september 2015 um breytingu á XX. viðauka (Umhverfismál) við EES-samninginn, biður birtingar.

⁽¹⁾ Stjtið. ESB L 334, 17.12.2010, bls. 17.

⁽²⁾ Stjtið. ESB C 146, 17.5.2011, bls. 3.

- 10) Hinn 13. september 2011 fékk framkvæmdastjórnin álit ⁽³⁾ samstarfsvettvangsins, í samræmi við 4. mgr. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB, á fyrirhuguðu efni tilvísunarskjalanna um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á járn og stáli og gerði það aðgengilegt öllum.
- 11) Ráðstafanirnar, sem kveðið er á um í þessari ákvörðun, eru í samræmi við álit nefndarinnar sem komið var á fót skv. 1. mgr. 75. gr. tilskipunar 2010/75/ESB.

SAMÞYKKT ÁKVÖRÐUN ÞESSA:

1. gr.

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni (BAT) vegna framleiðslu á járn og stáli eru settar fram í viðaukanum við þessa ákvörðun.

2. gr.

Ákvörðun þessari er beint til aðildarríkjanna.

Gjört í Brussel 28. febrúar 2012.

Fyrir hönd framkvæmdastjórnarinnar,

Janez POTOČNIK

framkvæmdastjóri.

(3) http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

*VIÐAUKI***NIÐURSTÖÐUR UM BESTU, FÁANLEGU TÆKNI VEGNA FRAMLEIÐSLU Á JÁRNI OG STÁLI**

GILDISSVIÐ

ALMENN ATRÍÐI

SKILGREININGAR

- 1.1. Almennar niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni
 - 1.1.1. Umhverfisstjórnunarkerfi
 - 1.1.2. Orkustjórnun
 - 1.1.3. Stjórnun efnis
 - 1.1.4. Stjórnun leifa frá vinnslu, s.s. aukaafurða og úrgangs
 - 1.1.5. Dreifð ryklosun frá geymslu efna, meðhöndlun og flutningi hráefna og (millistigs)vara
 - 1.1.6. Vatnsstjórnun og meðhöndlun skólps
 - 1.1.7. Vöktun
 - 1.1.8. Lokun
 - 1.1.9. Hávaði
- 1.2. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir glæðingarverksmiðjur
- 1.3. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir kögglunarstöðvar
- 1.4. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir koksofnaver
- 1.5. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir háofna
- 1.6. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir stálframleiðslu og -steypu með súrefnisblæstri
- 1.7. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir stálframleiðslu og -steypu í rafknúnum ljósboagaofni

GILDISSVIÐ

Þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni varða eftirfarandi starfsemi sem tilgreind er í I. viðauka við tilskipun 2010/75/ESB, nánar tiltekið:

- starfsemi 1.3: koksframleiðsla
- starfsemi 2.1: brennsla og glæðing málmgrýtis (þ.m.t. brennisteinsgrýtis)
- starfsemi 2.2: framleiðsla á hrájárni eða stáli (fyrsta eða önnur bræðsla), þ.m.t. samfelld málmsteypa, þar sem afkastagetan er meiri en 2,5 tonn á klukkustund.

Niðurstöðurnar um bestu, fánlegu tækni taka einkum til eftirfarandi ferla:

- lestun, losun og meðhöndlun hráefnis í lausu
- blöndun og samsetning hráefna
- glæðing og kögglun járngrýtis
- framleiðsla á koxi úr kokskolum
- framleiðsla á heitum málm í háofni, þ.m.t. gjallvinnsla
- framleiðsla og hreinsun á stáli með súrefnisferli, þ.m.t. brennisteinshreinsun í deiglu á fyrri stigum, málmvinnsla í deiglu á síðari stigum og gjallvinnsla
- framleiðsla á stáli í rafknúnum ljósbogaofnum, þ.m.t. málmvinnsla í deiglu á síðari stigum og gjallvinnsla
- samfelld málmsteypa (steyp þunn plata/þunn ræma og heil plata (næstum í lokaformi))

Þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni fjalla ekki um eftirfarandi starfsemi:

- framleiðsla á kalki í ofnum, sem fellur undir tilvísunarskjal um bestu fánlegu tækni (BREF) í framleiðsluiðnaði með sement, kalk og magnesíumoxíð (CLM)
- meðhöndlun á ryki til að endurheimta járnlausa málm (t.d. ryk úr rafknúnum ljósbogaofnum) og framleiðslu á járnblendi, sem fellur undir tilvísunarskjal um bestu fánlegu tækni (BREF) í iðnaði með járnlausan málm (NFM)
- brennisteinssýruver í koksofnum sem falla undir tilvísunarskjal um bestu, fánlegu tækni í iðnaði með mikið magn af ólífænum iðefnum - ammoníak, sýrur og áburð (LVIC-AAF BREF).

Önnur tilvísunarskjöl, sem varða starfsemi sem fellur undir þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, eru eftirfarandi:

Tilvísunarskjöl	Starfsemi
Tilvísunarskjal um bestu fánlegu tækni sem varðar stór brennsluver (LCP)	Brennsluver með nafnvarmafl sem er 50 MW eða meira
Tilvísunarskjal um bestu fánlegu tækni í vinnsluiðnaði með járnríkan málm	Úrvinnsla s.s. völsun, sýruböðun, yfirborðsmeðferð, o.s.frv.
	Samfelld málmsteypa á þunnum plötum/þunnum ræmum og heilum plötum (næstum í lokaformi)

Tilvísunarskjöl	Starfsemi
Tilvísunarskjál um bestu fánlegu tækni sem varðar losun frá geymslu (EFS)	Geymsla og meðhöndlun
Tilvísunarskjál um bestu fánlegu tækni sem varðar kælikerfi í iðnaði (ICS)	Kælikerfi
Almennar meginreglur varðandi vöktun (MON)	Vöktun á losun og notkun
Tilvísunarskjál um bestu fánlegu tækni sem varðar orkunýtni (ENE)	Almenn orkunýtni
Efnahagslegir þættir og þverlæg umhverfisáhrif (e. <i>Economic and Cross-Media Effects (ECM)</i>)	Efnahagslegir þættir og áhrif sem ganga þvert á umhverfisþættina

Tæknin, sem er talin upp og lýst í þessum niðurstöðum um bestu, fánlegu tækni, er hvorki forskrift né tæmandi. Nota má aðra tækni sem tryggir a.m.k. samsvarandi umhverfisverndarstig.

ALMENN ATRIÐI

Árangur í umhverfismálum sem tengist bestu, fánlegu tækni er gefinn upp sem svið fremur en stök gildi. Svið getur endurspeglað mismun innan tiltekinna tegunda stöðva (t.d. mismun á hreinleika og gæðum lokaafurðarinnar, mismun á hönnun, byggingu, stærð og afkastagetu stöðvarinnar) sem leiðir til breytileika í þeim árangri í umhverfismálum sem næst með því að nota bestu, fánlegu tækni.

FRAMSETNING LOSUNARGILDA SEM TENGJAST BESTU, FÁANLEGU TÆKNI (BAT-AELs)

Í þessum niðurstöðum um bestu, fánlegu tækni eru losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun í andrúmsloft, gefin upp sem:

- massi losaðra efna í rúmmáli úrgangslöfts við stöðluð skilyrði (273,15 K, 101,3 kPa), eftir að vatnsguðinnihald hefur verið dregið frá, gefinn upp í einingunum g/Nm³, mg/Nm³, µg/Nm³ eða ng/Nm³ eða
- massi losaðra efna í massaeiningu vara sem myndast eða eru unnar (notkunar- eða losunarstuðlar), gefinn upp í einingunum kg/t, g/t, mg/t eða µg/t.

og losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun í vatn, eru gefin upp sem:

- massi losaðra efna í rúmmáli skólps, gefinn upp í einingunum g/l, mg/l eða µg/l.

SKILGREININGAR

Í þessum niðurstöðum um bestu, fánlegu tækni er merking eftirfarandi hugtaka sem hér segir:

- „ný stöð“: stöð sem er tekin í gagnið á stöðvarsvæðinu eftir birtingu þessara niðurstaðna um bestu, fánlegu tækni eða stöð sem kemur að öllu leyti í stað stöðvar sem fyrir er eftir birtingu þessara niðurstaðna um bestu, fánlegu tækni
- „stöð sem fyrir er“: stöð sem er ekki ný stöð,
- „köfnunarefnisoxíð (NO_x)“: summa köfnunarefnisoxíðs (NO) og köfnunarefnistvíoxíðs (NO₂), gefin upp sem köfnunarefnistvíoxíð NO₂
- „brennisteinsoxíð (SO_x)“: summa brennisteinstvíoxíðs (SO₂) og brennisteinsþríoxíðs (SO₃), gefin upp sem brennisteinstvíoxíð SO₂
- „HCl“: öll loftkennd klóríð, gefin upp sem HCl
- „HF“: öll loftkennd flúoríð, gefin upp sem HF

1.1. Almennar niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni

Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, eiga almennt við nema annað sé tekið fram.

Vinnslusértæka besta, fáanlega tæknin, sem er tilgreind í liðum 1.2–1.7, gildir til viðbótar við almennu bestu, fáanlegu tæknina sem getið er í þessum lið.

1.1.1. Umhverfisstjórnunarkerfi

1. Besta, fáanlega tækni er að koma til framkvæmda og fylgja umhverfisstjórnunarkerfi (EMS) sem felur í sér alla eftirfarandi þætti:

- I. skuldbindingar stjórnenda, þ.m.t. yfirstjórnar,
- II. skilgreiningu á umhverfisstefnu sem tekur til stöðugra endurbóta á stöðinni af hálfu stjórnenda,
- III. áætlanagerð og að koma á nauðsynlegum málsmeðferðarreglum, almennum og sértækum markmiðum í tengslum við fjárhagsáætlun og fjárfestingu,
- IV. framkvæmd málsmeðferðarreglna þar sem sérstök áhersla er lögð á:
 - i. skipulag og ábyrgð
 - ii. þjálfun, næmi og hæfni
 - iii. samskipti
 - iv. aðild starfsmanna
 - v. skjalahald
 - vi. skilvirka vinnslustjórnun
 - vii. viðhaldsáætlanir
 - viii. viðbúnað og viðbrögð við neyðarástandi
 - ix. að tryggt sé að farið sé að ákvæðum umhverfislöggjafarinnar,
- V. mat á frammistöðu og að gripið sé til aðgerða til úrbóta þar sem sérstök áhersla er lögð á:
 - i. vöktun og mælingar (sjá einnig tilvísunarskjal um almennar meginreglur um vöktun)
 - ii. aðgerðir til úrbóta og forvarnarstarf
 - iii. viðhald skráa
 - iv. óháða (ef það er gerlegt) innri og ytri endurskoðun til að ákvarða hvort umhverfisstjórnunarkerfið samræmist skipulagðri tilhögun eða ekki og hafi verið hrint í framkvæmd og viðhaldið á tilhlýðilegan hátt,
- VI. endurskoðun yfirstjórnar á umhverfisstjórnunarkerfinu og áframhaldandi hentugleika þess, nægjanleika og skilvirkni,
- VII. að fylgjast með þróun hreinni tækni,

VIII. að taka tillit til umhverfisáhrifa af völdum lokunar stöðvarinnar, sem síðar verður, á því stigi þegar ný stöð er hönnuð og meðan hún er í rekstri,

IX. reglubundna notkun samanburðarviðmiðana eftir geirum.

Nothæfi

Gildissvið (t.d. sundurliðunarstig) og eðli umhverfisstjórnunarkerfisins (t.d. staðlað eða ekki staðlað) mun almennt tengjast eðli og umfangi stöðvarinnar og því hversu flókin hún er og þeim umhverfisáhrifum sem hún kann að hafa.

1.1.2. Orkustjórnun

2. Besta, fáanlega tækni er að draga úr notkun varmaorku með því að nota sambland af eftirfarandi tækni:

I. bætt og hámarks tækni til að ná fram snurðulausri og stöðugri vinnslu, sem eru rekin í samræmi við stillipunkta vinnslubreytanna með því að nota

- i. hámarks vinnslustjórnun, þ.m.t. tölvustýrð, sjálfvirk eftirlitskerfi
- ii. nútímaleg þyngdarmælingakerfi til mótunar á eldsneyti í föstu formi
- iii. forhitun, að því marki sem framast er unnt miðað við núverandi vinnslusamsetningu.

II. heimiting umframhita úr ferlum, einkum af kælingarsvæðum þeirra

III. hámarks gufu- og hitastjórnun

IV. beiting vinnslusambættrar endurnotkunar á skynjanlegum hita eftir því sem framast er unnt.

Í tengslum við orkustjórnun, sjá tilvísunarskjal um bestu fáanlegu tækni sem varðar orkunýtni (BREF (ENE)).

Lýsing á bestu, fáanlegu tækni I.i

Eftirfarandi þættir eru mikilvægir vegna sambættra stálverksmiðja til að bæta heildarorkunýtni:

- hámarks orkunotkunar
- vöktun á Netinu vegna mikilvægasta orkuflæðisins og brennsluferlisins á staðnum, þ.m.t. vöktun á öllum afgangsgögum til að koma í veg fyrir orkutap, auðvelda tafarlaust viðhald og ná fram órofnu framleiðsluferli
- skýrslugjafar- og greiningatæki til að kanna meðaltal orkunotkunar í hverju ferli
- skilgreining á sértækum orkunotkunargildum fyrir viðkomandi ferli og samanburður á þeim til lengri tíma
- að annast orkuúttektir, eins og skilgreint er í tilvísunarskjali um bestu fáanlegu tækni sem varðar orkunýtni, þ.e. að greina kostnaðarhagkvæm tækifæri til orkusparnaðar.

Lýsing á bestu, fáanlegu tækni II–IV

Vinnslusambætt tækni, notuð til að bæta orkunýtni í stálframleiðslu með því að bæta varmaendurheimt, tekur til eftirfarandi:

- sambættrar varma- og raforkuframleiðslu með endurheimt frávarma með varmaskiptum og dreifingu, annaðhvort til annarra hluta stálverksmiðja eða til fjarhitunardreifikerfis
- uppsetningar á gufukötlum eða fullnægjandi kerfum í stórum ofnum fyrir upphitun (ofnar geta náð yfir hluta af gufuþörfinni)

- forhitunar á brunalofti í ofnum og öðrum brennslukerfum til að spara eldsneyti, að teknu tilliti til skaðlegra áhrifa, t.d. aukningar á köfnunarefnisoxíði í útblæstrinum
- einangrunar á gufurörum og heitavatnsrörum
- endurheimt varma frá framleiðsluvörum, t.d. glæðingu
- notkunar á varmadælum og sólarrafhlöðum þegar kæla þarf stál
- notkunar á útblásturskötlum í ofnum með hátt hitastig
- uppgufunar súrefnis og kælingar á þjöppu til orkuskipta með hefðbundnum varmaskiptum
- notkunar á afblásturshverflum til að breyta hreyfiorku gass sem myndast í háofninum í raforku.

Nothæfi bestu, fáanlegu tækni II–IV

Hægt er að nota samþætta varma- og raforkuvinnslu í öllum járn- og stálverum nálægt þéttbýlissvæðum með viðeigandi eftirspurn eftir hita. Sértek orkunotkun ræðst af umfangi vinnslunnar, vörugæðum og tegund stöðvar (t.d. lofttæmimedhöndlað magn í súrefnisofni (BOF), glæðingarhitastig, þykkt vara o.s.frv.).

3. Besta, fáanlega tækni er að draga úr frumorkunotkun með kjörnýtingu á orkuflæði og með því að hámarka notkun á afsognu vinnslugasi, s.s. koksofnagasi, háofnagasi og súrefnisofnagasi.

Lýsing

Vinnslusamþætt tækni til að bæta orkunýtni í samþættum stálverksmiðjum með því að hámarka nýtingu á vinnslugasi tekur til eftirfarandi:

- notkunar á gashylkjum fyrir allt gas sem er aukaafurð eða öðrum fullnægjandi kerfum fyrir skammtíamegmslu og geymslu undir þrýstingi (e. *pressure holding facility*)
- aukningar á þrýstingi í gasdreifikerfinu ef um orkutap er að ræða í afganglogunum, í því skyni að nýta meira vinnslugas sem leiðir af sér aukna nýtingu
- gasauðgunar með vinnslugasi og mismunandi varmagildi fyrir mismunandi neytendur
- hitunar á brunaofnum með vinnslugasi
- notkunar á tölvustýrðu kerfi til að stjórna varmagildi
- skráningar og notkunar á hitastigi koks- og útblástursgass
- fullnægjandi málsetningar á afkastagetu orkuendurnýtingarstöðva fyrir vinnslugas, einkum að því er varðar breytileika vinnslugastegunda.

Nothæfi

Sértek orkunotkun ræðst af umfangi vinnslunnar, vörugæðum og tegund stöðvar (t.d. lofttæmimedhöndlað magn í súrefnisofni (BOF), glæðingarhitastig, þykkt vara o.s.frv.).

4. Besta, fáanlega tækni er að nota brennisteins- og rykhreinsað umframgas úr koksofnum og rykhreinsað gas úr háofnum og súrefnisofnum (blandað eða aðskilið) í kötlum eða í samþættum varma- og raforkuverum til að framleiða gufu, rafmagn og/eða varma með því að nota umframfrávarma fyrir innri eða ytri hitunardreifikerfi ef um er að ræða eftirspurn frá þriðja aðila.

Nothæfi

Samstarf og samningur við þriðja aðila er e.t.v. ekki undir yfirráðum rekstraraðilans og fellur því e.t.v. ekki undir gildissvið leyfisins.

5. Besta, fánlega tækni er að lágmarka raforkunotkun með því að nota eftirfarandi tækni, aðra eða báðar:
 - I. orkustjórnunarkerfi
 - II. mólunar-, dælu-, loftræsti- og flutningsbúnað og annan rafmagnstengdan búnað með mikla orkunýtni.

Nothæfi

Ekki er hægt að nota tíðnistýrðar (e. *frequency controlled*) dælur ef áreiðanleiki dælanna er afar mikilvægur vegna öryggis vinnslunnar.

1.1.3. Stjórnun efnis

6. Besta, fánlega tækni er að hámarka stjórnun og eftirlit með innra flæði efna í því skyni að koma í veg fyrir mengun, koma í veg fyrir eyðileggingu, tryggja fullnægjandi ílagsgæði, gera endurnotkun og endurvinnslu mögulega og til að bæta vinnslugetu og kjörnýtingu málmframleiðni.

Lýsing

Viðeigandi geymsla og meðhöndlun ílagsefna og framleiðsluleifa getur stuðlað að því að lágmarka ryklosun í lofti frá lagersvæðum og færíböndum, þ.m.t. umhleðslustaðir, og koma í veg fyrir mengun í jarðvegi, grunnvatni og afrennslisvatni (sjá einnig besta, fánlega tækni 11 (BAT 11)).

Fullnægjandi stjórnun á samþættum stálverksmiðjum og leifum, þ.m.t. úrgangi, frá öðrum stöðvum og geirum gerir það kleift að hámarka innri og/eða ytri notkun hráefna (sjá einnig bestu, fánlegu tækni 8, 9 og 10).

Efnisstjórnun nær til stýrðrar förgunar á smærri hlutum, sem engin fjárhagsleg not eru af, af heildarmagni leifa frá samþættum stálverksmiðjum.

7. Besta, fánlega tækni til að ná fram lágum losunargildum fyrir viðkomandi mengunarefni er að velja viðeigandi gæði fyrir brotajárn og önnur hráefni. Að því er varðar brotajárn er besta, fánlega tækni að láta fara fram viðeigandi skoðun m.t.t. sýnilegra aðskotaefna sem gætu innihaldið þungmálma, einkum kvikasilfur, eða gætu leitt til myndunar á fjöklóruðum díbensódíoxínúmfúrönnum (PCDD/F) og fjöklóruðum bifénylum (PCB).

Hægt er að nota eftirfarandi tækni, eina og sér eða í samsetningum, til að bæta notkun á brotajárni:

- forskrift fyrir samþykktarviðmiðunum, sem henta framleiðslusniðinu, í innkaupapöntunum á brotajárni
- góðaþekkingu á samsetningu brotajárns með því að fylgjast náið með uppruna brotajárnsins; í undantekningartilvikum gæti bræðsluprófun verið hjálpleg til að sýna eiginleika m.t.t. samsetningar brotajárnsins
- fullnægjandi aðstöðu til að taka á móti sendingum og skoða þær
- verklagsreglur til að útiloka brotajárn sem er ekki hentugt til notkunar í stöðinni
- geymslu á brotajárni samkvæmt mismunandi viðmiðunum (t.d. stærð, málmblöndur, hreinleikastig); geymslu á brotajárni, sem getur hugsanlega losað aðskotaefni út í jarðveg, á ógegnræpu yfirborði með framræslu- og söfnunarkerfi; notkun á þaki sem getur dregið úr þörfinni fyrir slíkt kerfi
- setja saman brotajárnsfarm fyrir mismunandi bræðslur með tilliti til þekkingar á samsetningu í því skyni að nota hentugasta brotajárnið til framleiðslu á stálflokknum (þetta er mjög mikilvægt í sumum tilvikum til að forðast að fyrir hendi séu óæskilegir þættir og í öðrum tilvikum til að nýta sér málmblönduþætti sem eru fyrir hendi í brotajárninu og þörf er á fyrir framleiðslu á stálflokknum)
- tafarlaus skil á öllu brotajárni, sem myndast innan stöðvar, til brotajárnsmóttöku til endurvinnslu
- fyrirliggjandi starfrækslu- og stjórnunaráætlun
- flokkun brotajárns til að lágmarka áhættu á að taka með hættuleg eða járnlaus aðskotaefni, einkum fjöklóruð bifényl (PCB) og olíu eða feiti. Alla jafna annast brotajárnsbirgirinn þetta en af öryggisástæðum skoðar rekstraráðilinn alla brotajárnsfarma í lokuðum umbúðum. Af þeim sökum er hugsanlegt að athuga um aðskotaefni um leið, eftir því sem unnt er. Mats á litlu magni af plasti (þ.e. sem plasthúðaðra ihluta) kann að vera krafist
- eftirlit með geislavirkni samkvæmt ráðleggingum sérfræðingahóps efnahagsnefndar Sameinuðu þjóðanna fyrir Evrópu

- hægt er að bæta framkvæmd skyldubundinnar fjarlægingar brotajárnsvinnsluaðila á íhlutum, sem innihalda kvikasilfur, úr úr sér gengnum ökutækjum og raf- og rafeindabúnaðarúrgangi með því að:
 - gera kröfu um það í samningi um brotajárnskaup að kvikasilfur sé ekki fyrir hendi
 - hafna brotajárni sem inniheldur sýnilega rafeindaíhluti og samsetningar.

Nothæfi

Val og flokkun á brotajárni er e.t.v. ekki að öllu leyti undir yfirráðum rekstraraðila.

1.1.4. Stjórnun leifa frá vinnslu, s.s. aukaafurða og úrgangs

8. Besta, fánlega tækni fyrir fastar leifar er að nota samþætta tækni og rekstrartækni til að lágmarka úrgang með notkun innan stöðvar eða með því að nota sérstaka endurvinnsluferla (innan eða utan stöðvar).

Lýsing

Tækni til endurvinnslu á járnrikum leifum nær yfir sérstaka endurvinnslutækni s.s. OxyCup®-stokkaofn, DK-ferli, ferli til að draga úr bræðslu eða kaldbundna (e. *cold bonded*) kögguln sem og tækni fyrir framleiðsluleifar sem er tilgreind í liðum 9.2–9.7.

Nothæfi

Þar eð þriðji aðili getur annast ferlin sem eru tilgreind er endurvinnslan sjálf e.t.v. ekki undir yfirráðum rekstraraðila járn- og stálversins og fellur því e.t.v. ekki undir gildissvið leyfisins.

9. Besta, fánlega tækni er að hámarka ytri notkun eða endurvinnslu á föstum leifum, sem ekki er hægt að nota eða endurvinna samkvæmt bestu, fánlegu tækni 8, þegar slíkt er mögulegt og í samræmi við reglur um úrgang. Besta, fánlega tækni er að stjórna leifum, sem hvorki er hægt að komast hjá né endurvinna, undir eftirliti.

10. Besta, fánlega tækni er að nota bestu starfrækslu- og viðhaldsvenjur við söfnun, meðhöndlun, geymslu og flutning á öllum föstum leifum og við setningu hlifa á umhleðslustöðum til að komast hjá losun í loft og vatn.

1.1.5. Dreifð ryklosun frá geymslu efna, meðhöndlun og flutningi hráefna og (millistigs)væra

11. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir eða draga úr dreifðri ryklosun frá geymslu efna, meðhöndlun og flutningi með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim.

Ef hreinsunartækni er notuð er besta, fánlega tækni að hámarka hremmingargetu og síðan hreinsun með viðeigandi tækni, s.s. þeirri sem er tilgreind hér á eftir. Söfnun ryklosunar næst upptökunum hefur forgang.

I. Almenn tækni tekur til eftirfarandi:

- komið er á aðgerðaáætlun um dreifingu ryks innan ramma umhverfisstjórnunarkerfis stálverksmiðjunnar,
- tímabundin stöðvun á tiltekinni starfsemi er tekin til athugunar ef í ljós kemur að hún er uppspretta PM₁₀ sem veldur háu gildi í umhverfinu; í þessu skyni verður nauðsynlegt að vera með fullnægjandi PM₁₀-vaktara, með tengdri vöktun á vindátt og -styrk, til að unnt sé að þríhyrningamæla og sanngreina lykiluppsprettur fyrir fingert ryk.

II. Tækni til að koma í veg fyrir losun á ryki, meðan á meðhöndlun og flutningi hráefnis í lausu stendur, tekur til eftirfarandi:

- að snúa miklum efnisbingjum þannig að þeir snúi upp í ríkjandi vindátt
- að setja upp vindfyrirstöðu (e. *wind barrier*) eða nota ósnortið landsvæði til að veita skjól
- að stjórna rakainnihaldi efnis sem er afhent
- að gefa sérstakan gaum að verklagsreglum til að komast hjá ónauðsynlegri meðhöndlun á efni og mikilli, óafmarkaðri fallhæð
- fullnægjandi afmörkun á færðum og í trogum o.s.frv.

- notkunar á vatnsúða með aukefnum, s.s. latexi, til að minnka ryk, eftir því sem við á
- strangra viðhaldskrafna varðandi búnað
- að gera strangar kröfur í daglegum rekstri, einkum varðandi þrif og vætingu vega
- notkunar á færanlegum og kyrrstæðum ryksugubúnaði
- að minnka ryk eða sjúga það burtu og notkun á hreinsibúnaði með pokasíu (e. *bag filter cleaning plant*) til að minnka upptök verulegrar rykmyndunar
- notkunar á sópbílum með minni losun til að annast venjubundna hreinsun á vegum með hörðu yfirborði.

III. Tækni til efnisafhendingar, geymslu- og endurnýtingarstarfsemi tekur til eftirfarandi:

- að loka losunartrog alveg af inni í byggingu, sem er búin loftsgöti með síu fyrir rykmyndandi efni, eða trogin skulu búin rykhlífum og losunargrindur (e. *unloading grid*) tengdar við rykafogs- og hreinsunarkerfi
- að takmarka fallhæð í að hámarki 0,5 m, ef mögulegt er
- notkunar á vatnsúða (helst með endurnýttu vatni) til að minnka ryk
- að tengja geymslutunnur við síueiningar til að hafa stjórn á ryki, ef nauðsyn krefur
- notkunar á alveg lokuðum búnaði til endurheimtar úr tunnum
- brotajárn er geymt undir skýli og á hörðum yfirborðsflötum til að draga úr áhættu á jarðvegmengun, ef nauðsyn krefur, (notuð er tímastíllt afhendingarþjónusta til að minnka svæðið og þar með losun)
- lágmarkun á að hreyft sé við efnisbingjum
- takmarkun á hæð og stjórnun á almennri lögum efnisbingja
- notkunar á geymslu innanhúss eða geymslu í kerjum fremur en að hafa efnisbingi utanhúss, ef umfang geymslunnar er hæfilegt
- notkunar á ósnortnu landsvæði, jarðvegsgörðum eða gróðursetningu á hávöxnu grasi og sígrænum trjám á opnum svæðum til að mynda skjólveggi til að fanga og taka í sig ryk án langtímaskaða
- vatnssprautusáningar (e. *hydro-seeding*) á sorphaugum og gjallhaugum
- svæðið er gert að grænu svæði með því að þekja ónotuð svæði með yfirborðsjarðvegi og gróðursetja gras, runna og annan gróður sem þekur jörðina
- að væta yfirborðið með endingargóðum, rykbindandi efnum
- að þekja yfirborðið með yfirbreiðslum eða klæða efnisbingi (t.d. með latexi)
- notkunar á geymslu með stoðveggjum til að minnka óvarið yfirborð
- ef nauðsyn krefur er unnt gera ráðstafanir til að malbika ógegndræp yfirborð og setja fráveitubúnað.

IV. Ef eldsneyti og hráefni er afhent sjóleiðis og ryklosun getur verið veruleg tekur sum tækni til eftirfarandi:

- notkunar rekstraraðila a sjálflosandi skipum eða lokuðum losunartækjum með samfelldri losun (e. *enclosed continuous unloader*). Að öðrum kosti skal lágmarka ryk sem myndast vegna losunartækja af gripískóflugerð (e. *grab-type ship unloader*) með samblandi af því að tryggja að efni sem er afhent innihaldi nægilega mikinn raka, með því að lágmarka fallhæð og með því að nota vatnsúða eða fingert vatnsmistur við opið á affermingartrogi skipsins

- að forðast sjó við úðun á málmum eða bræðsluefnum þar eð slíkt leiðir til þess að rafstöðuskiljur (e. *electrostatic precipitator*) glæðingarverksmiðjunnar mengast af natríumklóríði. Klór sem er bætt við hráefnin getur einnig leitt til aukinnar losunar (t.d. fjöklóruð díbensódíoxín/fúrón) og hindrað hringrás síuryks
 - geymslu á kolefni, kalki og kalsíumkarbíði í duftformi í lokuðum sílóum og flutnings þeirra með lofti eða geymslu og flutnings í lokuðum pokum.
- V. Tækni til að losa lest eða vörubífið tekur til eftirfarandi:
- ef nauðsyn krefur vegna rykmyndunar: notkunar á sérnota losunarbúnaði sem er hannaður þannig að hann er alveg lokaður.
- VI. Að því er varðar mjög rekviðkvæm efni, sem geta haft í för með sér verulega ryklosun, tekur sum tækni til eftirfarandi:
- notkunar á umhleðslustöðum, titrandi skilrúmum, mólunarvélum, trogum o.þ.h., sem hægt er að loka alveg og tengja við búnað með pokasíu
 - notkunar á miðlægum eða staðbundnum ryksugukerfum fremur en þvotti til að fjarlægja leka þar eð áhrifin takmarkast við einn miðil og endurvinnsla á efni sem lekur niður er einfölduð.
- VII. Tækni til að meðhöndla og vinna gjall tekur til eftirfarandi:
- að halda haugum af kornuðu gjalli röku vegna gjallmeðhöndlunar og -vinnslu þar eð þurrkað gjall úr háofnum og stálgjall getur framkallað ryk
 - notkunar á aflokuðum gjallmulningsbúnaði búnum skilvirku sögi og pokasíum til að draga úr ryklosun.
- VIII. Tækni til að meðhöndla brotajárn tekur til eftirfarandi:
- að geyma brotajárn undir skýli og/eða á steypum gólfum til að lágmarka ryk vegna ökutækja á ferð.
- IX. Tækni til að taka til athugunar við flutning á efni tekur til eftirfarandi:
- að hafa fáar aðgangleiðir frá aðalvegum
 - notkunar á búnaði til að þrifa hjólin til að koma í veg fyrir að leðja og ryk berist yfir á opinbera vegi
 - að nota hart yfirborð á flutningavegi (malbik eða asfalt) til að lágmarka myndun rykskýja við flutning á efnum og þrif á vegum
 - að einskorða ökutæki við sérleiðir með girðingum, skurðum eða görðum úr endurunnu gjalli
 - að væta rykuga vegi með vatnsúða, t.d. þar sem gjall er meðhöndlað
 - að tryggja að ökutæki til vöruflutninga séu ekki yfirfull til að koma í veg fyrir hvers kyns leka
 - að tryggja að ökutæki til vöruflutninga séu með yfirbreiðslu til að hylja efnið sem flutt er
 - að lágmarka fjölda flutninga
 - notkunar á lokuðum eða aflokuðum færíböndum
 - notkunar á rörlaga færíböndum, þar sem mögulegt er, til að lágmarka efnistap þegar stefna efnis breytist sem yfirleitt á sér stað við flutning efnisins milli færíbanda
 - góðra starfsvenja við flutning á bráðnu málmefni og meðhöndlun á deiglu
 - rykhreinsunar á umhleðslustöðum færíbanda.

1.1.6. Vatnsstjórnun og meðhöndlun skólps

12. Besta, fánlega tækni fyrir meðhöndlun skólps er að koma í veg fyrir, safna saman og aðskilja skólptegundir, hámarka innri endurvinnslu og nota fullnægjandi meðhöndlun fyrir hvert lokaflæði. Þetta tekur til tækni þar sem m.a. eru notaðar olíuskiljur, síun eða botnfelling. Í þessu samhengi er hægt að nota eftirfarandi tækni ef tilgreindar forsendur eru fyrir hendi:

- að forðast notkun á drykkjarhæfu vatni fyrir framleiðslulínur
- að auka fjölda og/eða afkastagetu vatnshringrásarkerfa þegar nýjar stöðvar eru byggðar eða þegar stöðvar sem fyrir eru eru nútímavæddar/endurbyggðar
- að miðstýra dreifingu ferskvatns sem kemur inn
- að láta vatnið falla í fossa þar til stakar breytur ná löglegum eða tæknilegum mörkum
- að nota vatnið í öðrum stöðvum ef einungis stakar breytur í vatninu verða fyrir áhrifum og frekari notkun er möguleg
- að halda meðhöndluðu og ómeðhöndluðu skólpi aðskildu; með þessari ráðstöfun er mögulegt að farga skólpi á mismunandi hátt með hóflegum kostnaði
- að nota regnvatn þegar unnt er.

Nothæfi

Vatnsstjórnun í samþættum stálverksmiðjum mun aðallega takmarkast af tiltækileika og gæðum ferskvatns og staðbundnum lagakröfum. Í stöðvum sem fyrir eru getur núverandi tilhögun vatnshringrása takmarkað notkunarsviðið.

1.1.7. V ö k t u n

13. Besta, fánlega tækni er að mæla eða meta allar viðeigandi breytur, sem eru nauðsynlegar til að stjórna ferlum frá stjórnherbergjum með nútímalegum tölvustýrðum kerfum til að tryggja samfellda aðlögun og til að hámarka ferlin rafrænt, til að tryggja stöðuga og snuðulausa vinnslu og auka þannig orkunýtni og hámarka afrakstur og bæta viðhaldsvenjur.

14. Besta, fánlega tækni er að mæla losun mengunarefna úr reykháfum frá helstu upptökum losunar úr öllum ferlum, sem eru tilgreind í liðum 1.2–1.7, þegar losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni eru tilgreind og í vinnslugaskyntum orkuverum í járn- og stálverksmiðjum.

Besta, fánlega tækni er að nota samfelldar mælingar, a.m.k. í tengslum við:

- frumlosun á ryki, köfnunarefnisoxíði (NO_x) og brennisteinstvíoxíði (SO_2) úr glæðingarfariböndum (e. *sinter strand*)
- losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) og brennisteinstvíoxíðs (SO_2) úr herslufariböndum (e. *induration strand*) í kögglunarstöðvum
- ryklosun frá steypuskálum háofna (e. *blast furnace cast house*)
- afleidda losun ryks frá súrefnisofnum
- losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá orkuverum
- ryklosun frá stórum rafknúnum ljósboagaofnum.

Að því er varðar aðra losun er besta, fánlega tækni að taka til athagnar að nota samfellda vöktun á losun sem byggist á massaflæði og losunareiginleikum.

15. Að því er varðar viðeigandi upptök losunar, sem ekki eru tilgreind í bestu, fánlegu tækni 14, er besta, fánlega tækni að mæla losun mengunarefna úr öllum ferlum, sem eru tilgreind í liðum 1.2–1.7, og úr vinnslugaskyntum orkuverum innan járn- og stálverksmiðja sem og alla efnisþætti/mengunarefni vinnslugass, sem skipta máli, reglulega og ósamfellt. Þetta tekur til ósamfelldrar vöktunar á vinnslugasi, losun úr reykháfum, fjöklóruðum díbensódíoxínum/fürönum (PCDD/F) og vöktunar á losun skólps en tekur ekki til dreifðrar losunar (sjá bestu, fánlegu tækni 16).

Lýsing (sem á við um bestu, fánlegu tækni 14 og 15)

Vöktun á vinnslugasi veitir upplýsingar um samsetningu á vinnslugasi og um óbeina losun frá brennslu vinnslugass, s.s. losun á ryki, þungmálmum og brennisteinsoxíði (SO_x).

Hægt er að mæla losun úr reyksháfum með reglubundnum, stökum mælingum við viðeigandi upptök losunar í tilteknum farvegi á nægilega löngu tímabili til að fá dæmigerð losunargildi.

Að því er varðar vöktun á losun skólps er ýmiss konar staðlað verklag tiltækilegt vegna sýnatöku og greininga á vatni og skólpi, þ.m.t.:

- slembisýni sem vísar til þess að eitt sýni er tekið úr skólplæði
- samsett sýni sem vísar til þess að sýni eru tekin samfelt á tilteknu tímabili eða til sýnis sem samanstendur af nokkrum sýnum sem annaðhvort eru tekin samfelt eða ósamfelt á tilteknu tímabili og blandað saman
- slembisýni sem fullnægir tilteknum skilyrðum (e. *qualified random sample*) skal vísa til samsetts sýnis úr a.m.k. fimm slembisýnum sem tekin eru í mesta lagi á tveggja klukkustunda fresti með a.m.k. tveggja mínútna millibili og blandað saman.

Vöktun skal framkvæmd samkvæmt viðeigandi EN- eða ISO-stöðlum. Ef EN- eða ISO-staðlar eru ekki fánlegir skal nota landsbundna staðla eða aðra alþjóðlega staðla sem tryggja að gögnin verði visindalega jafn traust.

16. Besta, fánlega tækni er að ákvarða stærðargráðu dreifðrar losunar frá viðkomandi upptökum með aðferðunum sem tilgreindar eru hér á eftir. Þegar þess er kostur er betra að nota beinar mæliaðferðir fremur en óbeinar aðferðir eða mat sem byggir á útreikningum með losunarstuðlum.

- Beinar mæliaðferðir ef losunin er mæld við sjálf upptökin. Í þessu tilviki er hægt að mæla eða ákvarða styrk og massastrauma.
- Óbeinar mæliaðferðir ef ákvörðun losunar fer fram í tiltekinni fjarlægð frá upptökunum; bein mæling á styrk og massastraumi er ekki möguleg.
- Útreikningur með losunarstuðlum.

Lýsing*Bein mæling eða ígildi beinnar mælingar*

Dæmi um beinar mælingar eru mælingar í vindgöngum, með hlífum eða öðrum aðferðum s.s. ígildi losunarmælinga á þaki iðjuvers. Í síðara tilvikinu eru vindhraði og svæðið við þakbrúnina þar sem loftopið er mæld og streymið reiknað út. Þversniði mæliflatarins á loftopinu við þakbrúnina er skipt niður í geira með jafnstóru yfirborðssvæði (reitamæling (e. *grid measurement*)).

Óbeinar mælingar

Dæmi um óbeinar mælingar ná til notkunar á sporlofttegundum (e. *tracer gas*), aðferðum með andhverfum dreifingarlíkönum (e. *reverse dispersion modelling (RDM) methods*) og massajöfnuðaraðferð með leysigeislaratsjá (e. *light detection and ranging (LIDAR)*).

Útreikningur á losun með losunarstuðlum.

Leiðbeiningar varðandi notkun á losunarstuðlum til að meta dreifða ryklosun frá geymslu og meðhöndlun hráefnis í lausu og rykmyndun frá vegum vegna umferðar eru eftirfarandi:

- VDI 3790 3. hluti
- US EPA AP 42

1.1.8. Lokun

17. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir mengun við lokun með því að nota nauðsynlega tækni eins og tilgreint er hér á eftir:

Atriði við hönnun vegna lokunar úr sér genginna stöðva:

- I. að taka tillit til umhverfisáhrifa af völdum lokunar stöðvarinnar, sem síðar verður, á því stigi þegar ný stöð er hönnuð þar eð fyrirbyggja gerir lokun auðveldari, hreinlegri og ódýrari

- II. lokun skapar umhverfisáættu varðandi mengun lands (og grunnvatns) og myndar mikið magn af föstum úrgangi; forvarnatækni er vinnslusértæk en almenn atriði geta tekið til eftirfarandi:
- i. forðast neðanjarðarmannvirki
 - ii. bæta inn þáttum sem auðvelda niðurrif
 - iii. velja yfirborðsáferðarefni sem auðvelt er að afmenga
 - iv. nota uppsetningu búnaðar sem lágmarkar innilokuð iðefni og auðveldar tæmingu eða hreinsun
 - v. hanna sveigjanlegar sjálfstæðar einingar sem auðvelda lokun í áföngum
 - vi. nota lífbrjótanleg og endurvinnanleg efni þar sem mögulegt er.

1.1.9. Há v a ð i

18. Besta, fánlega tækni er að draga úr hávaðamengun frá viðkomandi upptökum í járn- og stálframleiðsluferlinu með því að nota eina af eftirfarandi tækni eða fleiri, háð staðbundnum aðstæðum og samkvæmt þeim:

- hrinda í framkvæmd stefnuáætlun til að draga úr hávaða
- loka háværa starfsemi/einingar af
- titringseinangra starfsemi/einingar
- innri og ytri klæðning úr hljóðdeyfandi efni
- hljóðeinangra byggingar til að skýla allri háværra starfsemi með búnaði sem umbreytir efni
- byggja hljóðeinangrandi vegg, t.d. með byggingu húsnæðis eða náttúrulegum tálum, s.s. ræktun trjáa og runna milli verndaða svæðisins og háværu starfseminnar
- úttakshljóðdeyfa á útblástursrykháfum (e. *exhaust stack*)
- einangra loftrásir og loftræstitæki (e. *final blower*) sem eru staðsett í hljóðeinangruðum byggingum
- loka dyrum og gluggum á skýldum svæðum.

1.2. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni fyrir glæðingarverksmiðjur

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar glæðingarverksmiðjur nema annað sé tekið fram.

Losun út í andrúmsloft

19. Besta, fánlega tækni fyrir blöndun/samsetningu er að koma í veg fyrir eða draga úr dreifðri ryklosun með því að pressa fingert efnið saman með því að aðlaga rakainnihaldið (sjá einnig bestu, fánlegu tækni 11).

20. Besta, fánlega tækni fyrir frumlosun frá glæðingarverksmiðjum er að draga úr ryklosun frá úrgangslöfti glæðingarfaribanda með pokasíu.

Besta, fánlega tækni fyrir frumlosun frá stöðvum sem fyrir eru er að draga úr ryklosun frá úrgangslöfti glæðingarfaribanda með því að nota þróaðar rafstöðuskiljur þegar ekki er hægt að nota pokasíur.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk er < 1–15 mg/Nm³ fyrir pokasíu og < 20–40 mg/Nm³ fyrir þróaða rafstöðuskilju (sem ætti að vera hönnuð og starfrækt til að ná þessum gildum), bæði ákvörðuð sem sólarhringsmeðaltal.

Pokasía

Lýsing

Pokasíur, sem eru notaðar í glæðingarverksmiðjum, eru yfirleitt settar á eftir rafstöðuskilju sem fyrir er eða loftskilju en einnig er hægt að nota þær sem sjálfstæðan búnað.

Nothæfi

Að því er varðar stöðvar sem fyrir eru geta kröfur, s.s. um rými fyrir stöð á eftir rafstöðuskilju, skipt máli. Sérstaklega skal huga að aldri og afkastagetu rafstöðuskilju sem fyrir er.

Þ r ó ð r a f s t ö ð u s k i l j a

Lýsing

Þróaðar rafstöðuskiljur einkennast af einum af eftirfarandi þáttum eða samblandi af þeim:

- góðri vinnslustjórnun
- viðbótarrafsviðum
- aðlöguðum styrk rafsviðs
- aðlöguðu rakainnihaldi
- formeðhöndlun með aukefnum
- hærri spennu eða mismikilli, púlsaðri spennu (e. *pulsed voltage*)
- hraðri viðbragðsspennu
- mikilli yfirlegð af orkupúlsum (e. *energy pulse superimposition*)
- hreyfingu á rafskautum
- aukinni fjarlægð rafskautsplötu (e. *electrode plate*) eða öðrum þáttum sem bæta skilvirkni hreinsunar.

21. Besta, fánlega tækni fyrir frumlosun frá glæðingarfariböndum er að koma í veg fyrir eða draga úr losun kvikasilfurs með því að velja hráefni sem innihalda lítið kvikasilfur (sjá bestu, fánlegu tækni 7) eða meðhöndla úrgangslöft ásamt inndælingu með virku kolefni eða virkjuðu brúnkolakoksi.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir kvikasilfur er $< 0,03\text{--}0,05 \text{ mg/Nm}^3$, sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktásýni í a.m.k. hálfá klukkustund).

22. Besta, fánlega tækni fyrir frumlosun frá glæðingarfariböndum er að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x) með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. að minnka brennisteinsílag með því að nota koksofnagas með litlu brennisteinsinnihaldi
- II. að minnka brennisteinsílag með því að lágmarka eyðslu á koksofnagasi
- III. að minnka brennisteinsílag með því að nota járngrýti með litlu brennisteinsinnihaldi
- IV. inndælingu á fullnægjandi ásongsefnum í loftrás fyrir úrgangslöft (e. *waste gas duct*) glæðingarfaribandsins á undan rykhreinsun með pokasíu (sjá bestu, fánlegu tækni 20)
- V. með vothreinsun brennisteins (e. *wet desulphurisation*) eða ferli með endurnýjun á virku kolefni (e. *regenerative activated carbon (RAC) process*) (þar sem tekið er sérstakt tillit til forsendna fyrir notkun).

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir brennisteinsoxíð (SO_x) með því að nota bestu, fánlegu tækni I–IV er $< 350\text{--}500 \text{ mg/Nm}^3$, gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO_2) og ákvarðað sem sólarhringsmeðaltal, þar sem lægra gildið tengist bestu, fánlegu tækni IV.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir brennisteinsoxíð (SO_x) með því að nota bestu, fánlegu tækni V er $< 100 \text{ mg/Nm}^3$, gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO_2) og ákvarðað sem sólarhringsmeðaltal.

Lýsing á ferli með endurnýjun á virku kolefni sem er tilgreint samkvæmt bestu, fánlegu tækni V

Tækni til þurrhrensunar brennisteins byggist á ásogi brennisteinstvíoxíðs (SO_2) með virku kolefni. Þegar brennisteinshlaðið (e. *SO₂-laden*), virkt kolefni er endurnýjað kallast ferlið endurnýjun á virku kolefni (RAC). Í þessu tilviki er hægt að nota vandaða og dýra gerð af virku kolefni og brennisteinssýra (H_2SO_4) myndast sem aukaafurð. Beðið er endurnýjað, annaðhvort með vatni eða varma. Í sumum tilvikum er notað virkt kolefni, að stofni til úr brúnkolum, á síðari stigum til að „fínstilla“ fyrirbyggjandi brennisteinseiningu til hreinsunar. Í þessu tilviki er brennisteinshlaðna, virka kolefnið alla jafna brennt við stýrð skilyrði.

Hægt er að þróa kerfi til endurnýjunar á virku kolefni (e. *RAC-system*) sem ferli í einum eða tveimur áföngum.

Í ferli í einum áfanga er úrgangslöftið leitt gegn um beð með virku kolefni og virka kolefnið dregur mengunarefnið í sig. Auk þess á sér stað fjarlæging köfnunarefnisoxíða (NO_x) þegar ammoníaki (NH_3) er sprautað inn í gasstreymið framan við hvatabeðið.

Í ferli í tveimur áföngum er úrgangslöftið leitt gegn um tvö beð með virku kolefni. Hægt er að sprauta ammoníakinu inn framan við beðið til að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x).

Nothæfi tækni sem er tilgreind samkvæmt bestu, fánlegu tækni V

Vothreinsun brennisteins: Kröfur um rými geta skipt máli og geta takmarkað nothæfið. Taka verður tillit til mikils fjárfestingar- og rekstrarkostnaðar og verulegra áhrifa, sem ganga þvert á umhverfisþættina, s.s. framleiðslu og förgunar á grugglausn og viðbótarráðstafana til að hreinsa skólp Þessi tækni er ekki notuð í Evrópu þegar þetta er ritað en gæti komið til greina ef ólíklegt er að umhverfsgæðastaðlar náist með beitingu annarrar tækni.

Endurnýjun á virku kolefni (RAC): Koma ætti upp rykhreinsun á undan ferli með endurnýjun á virku kolefni til að draga úr rykmagni í inntaksopi. Yfirleitt eru skipulagning stöðvar og kröfur um rými mikilvægir þættir þegar þessi tækni er skoðuð en einkum varðandi svæði með fleiri en einu glæðingarfærifandi.

Taka verður tillit til hás fjárfestingar- og rekstrarkostnaðar, einkum ef vönduð og dýr gerð af virku kolefni er notuð og þörf er á brennisteinssýruveri. Þessi tækni er ekki notuð í Evrópu þegar þetta er ritað en gæti verið valkostur í nýjum verum sem beint er samtímis að brennisteinsoxíðum (SO_x), köfnunarefnisoxíðum (NO_x), ryki og fjölkloruðu díbensódíoxíni/fúrani og við aðstæður þar sem ólíklegt er að umhverfsgæðastaðlar náist með beitingu annarrar tækni.

23. Besta, fánlega tækni fyrir frumlosun frá glæðingarfæriföndum er að draga úr heildarlosun köfnunarefnisoxíða (NO_x) með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. ráðstafanir, sem eru samþætt ferli, sem geta tekið til eftirfarandi:
 - i. hringrásar úrgangslöfts
 - ii. annarra grundvallarráðstafana, s.s. notkunar á harðkolum eða notkunar á köfnunarefnisoxíðsrýrum brennurum (e. *low- NO_x burner*) til uppkveikingar
- II. útblásturshreinsitækni (e. *end-of-pipe technique*) sem getur tekið til:
 - i. ferlis með endurnýjun á virku kolefni
 - ii. valvísrar afoxunar með hvötum (SRC).

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir köfnunarefnisoxíð (NO_x) með því að nota vinnslusamþættar ráðstafanir er $< 500 \text{ mg/Nm}^3$, gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO_2) og ákvarðað sem sólarhringsmeðaltal.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir köfnunarefnisoxíð (NO_x) með því að nota endurnýjun á virku kolefni er $< 250 \text{ mg/Nm}^3$ og með því að nota valvísa afoxun með hvötum er það $< 120 \text{ mg/Nm}^3$, gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO_2) í tengslum við 15% súrefnisinnihald og ákvarðað sem sólarhringsmeðaltal.

Lýsing á hringrás úrgangslöfts samkvæmt bestu, fánlegu tækni I.i

Í endurnýtingu úrgangslöfts að hluta til fara hlutar af glæðingarúrgangslöftinu aftur inn í hringrás glæðingarferlisins. Endurnýting úrgangslöfts að hluta til frá öllu færiföndinu var upphaflega þróuð til að draga úr streymi úrgangslöfts og þar með úr massalosun helstu mengunarefna. Þar að auki getur það leitt til minni orkunotkunar. Notkun á hringrás úrgangslöfts krefst sérstaks átaks til að tryggja að gæði og framleiðni glæðingar verði ekki fyrir neikvæðum áhrifum. Gefa skal sérstakan gaum að kolsýringi úrgangslöftsins í hringrásinni til að koma í veg fyrir að starfsmenn verði fyrir kolsýringseitrun. Ýmis ferli hafa verið þróuð, s.s.:

- úrgangslöft frá öllu færiföndinu er endurnýtt að hluta til
- úrgangslöft frá aftasta hluta glæðingarfæriföndsins er endurnýtt ásamt varmaskiptum
 - úrgangslöft frá hluta af aftasta hluta glæðingarfæriföndsins er endurnýtt og notað er úrgangslöft frá glæðingarkælinum (e. *sinter cooler*)
 - hluti af úrgangslöftinu er endurnýttur yfir í aðra hluta glæðingarfæriföndsins.

Nothæfi bestu, fánlegu tækni I.i

Nothæfi þessarar tækni er staðarsértæk. Taka verður til athugunar hliðarráðstafanir til að tryggja að gæði glæðingar (vélrænn styrkur í köldu ástandi) og framleiðni færribands verði ekki fyrir neikvæðum áhrifum. Þær geta verið tiltölulega umfangslitlar og auðveldar í framkvæmd, með hliðsjón af staðbundnum aðstæðum, eða þvert á móti verið veigameiri og geta verið dýrar og erfiðar í innleiðingu. Í öllum tilvikum ætti að endurskoða vinnsluskilyrði færribandsins þegar þessi tækni er innleidd.

Í stöðvum sem fyrir eru er e.t.v. ekki mögulegt að setja upp endurnýtingu á úrgangslöfti að hluta til vegna takmörkunar á rými.

Mikilvæg atriði til að ákvarða nothæfi þessarar tækni taka til eftirfarandi:

- upphaflegrar samsetningar færribandsins (t.d. tvöfaldar eða einfaldar loftrásir við lofthólfín (e. *wind-box*), tiltækt rými fyrir nýjan búnað og, sé þess krafist, lengingar færribandsins)
- upphaflegrar hönnunar á búnaði sem fyrir er (t.d. viftum, búnaði til gashreinsunar og glæðingarvinsunar og kælingar)
- upphaflegra rekstrarskilyrði (t.d. hráefni, hæð lags, sogþrýstingur, hlutfall óleskjaðs kalks í blöndunni, sértækt streymi, hlutfall af innri dreifingu efnis sem fer aftur í umferð í stöðinni)
- núverandi afkastagetu með tilliti til framleiðni og notkunar á eldsneyti í föstu formi
- basastuðull glæðingar og samsetning hleðslunnar (e. *burden*) við háofninn (t.d. hlutfall glæðingar samanborið við köggla í hleðslunni, jámninghald þessara efnisþátta).

Nothæfi annarra grundvallarráðstafana samkvæmt bestu, fánlegu tækni I.ii

Notkun á harðkolum ræðst af tiltækileika harðkola með lægra köfnunarefnisinnihaldi, samanborið við koksofnagas.

Sjá bestu, fánlegu tækni 22 varðandi lýsingu og nothæfi ferlis með endurnýjun á virku kolefni samkvæmt bestu, fánlegu tækni II.i**Nothæfi ferlis valvísrar afoxunar með hvötum (e. *SCR-process*) samkvæmt bestu, fánlegu tækni II.ii**

Hægt er að nota valvísa afoxun með hvötum í kerfi með miklu ryki, kerfi með litlu ryki og sem kerfi með hreinu gasi (e. *clean gas system*). Fram að þessu hafa einungis verið notuð kerfi með hreinu gasi (eftir rykhreinsun og hreinsun brennisteins) í glæðingarverksmiðjum. Brýnt er að gasið innihaldi lítið ryk (< 40 mg ryk/Nm³) og þungmálma því þau geta gert yfirborð hvatans óvirkt. Auk þess gæti þurft brennisteinshreinsun fyrir hvötun. Önnur forsenda er að lágmarkshitastig útblásturs nemi u.þ.b. 300 °C. Þetta krefst orkuilags.

Hár fjárfestinga- og rekstrarkostnaður, þörf á endurnýjun hvata, notkun ammoníaks (NH₃) og ammoníakssleppi (e. *slip*), uppsöfnun á sprengifimu ammóníumnitrati (NH₄NO₃), myndun á ætandi brennisteinsþríoxíði (SO₃) og viðbótarorka sem þörf er á til endurhitunar, sem getur takmarkað möguleika á endurheimt á skynjanlegum hita í glæðingarferlinu, geta takmarkað nothæfið. Þessi tækni gæti komið til greina ef ólíklegt er að umhverfisgæðastaðlar náist með beitingu annarrar tækni.

24. Besta, fánlega tækni fyrir frumlosun frá glæðingarfærriböndum er að koma í veg fyrir og/eða draga úr losun fjöklóraðra díbensdíoxína/fúrana og fjöklóraðra bifenylna með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. forðast, eftir því sem framast er unnt, hráefni sem innihalda fjöklóruð díbensdíoxín/fúrön og fjöklóruð bifenyln eða forefni þeirra (sjá bestu, fánlegu tækni 7)
- II. minnka myndun fjöklóraðra díbensdíoxína/fúrana með því að bæta við köfnunarefnissamböndum
- III. hringrás úrgangslöfts (sjá bestu, fánlegu tækni 23 varðandi lýsingu og nothæfi).

25. Besta, fánlega tækni fyrir frumlosun frá glæðingarfærriböndum er að draga úr losun fjöklóraðra díbensdíoxína/fúrana og fjöklóraðra bifenylna með innþælingu á fullnægjandi ásosefnum í loftrás fyrir úrgangslöft glæðingarfærribandsins á undan rykhreinsun með pokasíu eða þróaðri rafstöðuskilju ef ekki er hægt að nota pokasíu (sjá bestu, fánlegu tækni 20).

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir fjöklóruð díbensdíoxín/fúrön er < 0,05–0,2 ng I-TEQ/Nm³ fyrir pokasíuna og < 0,2–0,4 ng-I-TEQ/Nm³ fyrir þróuðu rafstöðuskiljunum, bæði ákvörðuð fyrir 6–8 klukkustunda slembisýni við stöðug skilyrði.

26. Besta, fánlega tækni fyrir afleidda losun frá frárennli glæðingarfaribanda, mólun glæðingar, kælingu, vinsun og umhleðslustöðum faribanda er að koma í veg fyrir ryklosun og/eða ná fram skilvirku afsogi og draga síðan úr ryklosun með því að nota sambland af eftirfarandi tækni:

- I. setning hlífa og/eða afflokun
- II. rafstöðuskilja eða pokasía.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk er $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ fyrir pokasíu og $< 30 \text{ mg/Nm}^3$ fyrir rafstöðuskilju, bæði ákvörðuð sem sólarhringsmeðaltal.

Vatn og skólp

27. Besta, fánlega tækni er að lágmarka vatnsnotkun í glæðingarverksmiðjum með því að endurnýta kælivatn, eftir því sem framast er unnt, nema notuð séu gegnumstremiskælikerfi.

28. Besta, fánlega tækni er að meðhöndla frárennslivatn frá glæðingarverksmiðjum ef skolvatn er notað eða ef hreinsunarkerfi fyrir rakt úrgangslöft er notað, að því undanskildu að nota kælivatn fyrir losun, með því að nota sambland af eftirfarandi tækni:

- I. útfelling þungmálma
- II. hlutleysing
- III. sandsíun.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sem byggjast á slembisýni sem fullnægir tilteknum skilyrðum eða 24 klukkustunda samsettu sýni, eru:

– svifagnir	$< 30 \text{ mg/l}$
– efnafræðileg súrefnisþörf (COD) (*)	$< 100 \text{ mg/l}$
– þungmálmar	$< 0,1 \text{ mg/l}$

(summa arsens (As), kadmíums (Cd), króms (Cr), kopars (Cu), kvikasilfurs (Hg), nikkels (Ni), blýs (Pb) og sinks (Zn)).

Leifar frá framleiðslu

29. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir myndun úrgangs í glæðingarverksmiðjum með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim (sjá bestu, fánlegu tækni 8):

- I. valvísá endurvinnsla leifa á staðnum aftur yfir í glæðingarferlið með því að útiloka þungmálma, basa- eða klóríðauðgaðar, fingerðar rykagnir (t.d. ryk af síðasta rafstöðuskiljusvæði)
- II. ytri endurvinnsla í hvert sinn sem endurvinnsla á staðnum er hindruð.

Besta, fánlega tækni er að stjórna leifum frá vinnslu í glæðingarverksmiðjum, sem hvorki er hægt að komast hjá né endurvinnna, undir eftirliti.

30. Besta, fánlega tækni er að endurnýta leifar, sem kunna að innihalda olíu, s.s. ryk, seyru og eldhúð sem inniheldur járn og kolefni frá glæðingarfaribandinu og annarri vinnslu í samþættu stálverksmiðjunni, eftir því sem framast er unnt, aftur á glæðingarfaribandinu, að teknu tilliti til olíuinnihalds eftir því sem við á.

(*) Í sumum tilvikum er heildarmagn lífræns kolefnis mælt í stað efnafræðilegrar súrefnisþarfar (til að komast hjá kvikasilfursklóríði (HgCl_2) sem er notað í greiningunni á efnafræðilegri súrefnisþörf. Reikna skal fylgni milli efnafræðilegrar súrefnisþarfar og heildarmagns lífræns kolefnis fyrir hverja glæðingarverksmiðju í hverju einstöku tilviki. Hlutfall efnafræðilegrar súrefnisþarfar/heildarmagns lífræns kolefnis getur verið breytilegt, u.þ.b. á bilinu 2 til 4.

31. Besta, fánlega tækni er að minnka vetniskolefnisinnihald í efnismötun glæðingar (e. *sinter feed*) með viðeigandi vali og formeðhöndlun á endurunnum leifum frá vinnslunni.

Í öllum tilvikum ætti innihald olíu í endurunnum leifum frá vinnslunni að vera < 0,5% og í innihaldi efnismötunar glæðingar < 0,1%.

Lýsing

Hægt er að lágmarka vetniskolefnaílag, einkum með því að draga úr olíuílagi. Olía kemur aðallega inn í efnismötun glæðingar með því að bæta við eldhúð. Olíuinnihald eldhúðar getur verið mjög breytilegt, háð uppruna hennar.

Tækni til að lágmarka olíuílag með ryki og eldhúð tekur til eftirfarandi:

- að takmarka ílag olíu með því að aðskilja og velja síðan einungis ryk og eldhúð sem inniheldur litla olíu
- notkun á góðri tækni í daglegum rekstri völsunarstöðva getur leitt til verulegrar minnkunar á innihaldi mengandi olíu í eldhúðinni
- fjarlæging olíu úr eldhúð með því að:
 - hita eldhúðina í u.þ.b. 800 °C, vetniskolefni olíunnar verða rokgjörn og hrein eldhúð næst; hægt er að brenna rokgjörnu vetniskolefnin.
 - draga olíuna úr eldhúðinni með leysi.

Orka

32. Besta, fánlega tækni er að draga úr notkun varmaorku í glæðingarverksmiðjum með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. endurheimta skynjanlegan hita úr úrgangslöfti glæðingarkælisins
- II. endurheimta skynjanlegan hita, ef unnt er, úr úrgangslöfti glæðingarristar (e. *sintering grate*)
- III. hámarka hringrás úrgangslöfts til að nota skynjanlegan hita (sjá bestu, fánlegu tækni 23 varðandi lýsingu og nothæfi).

Lýsing

Tvenns konar möguleg, endurnotanleg úrgangsorka er losuð frá glæðingarverksmiðjunum:

- skynjanlegur hiti úr úrgangslöfti frá glæðingarávélunum
- skynjanlegur hiti kæli-loftsins frá glæðingarkælinum.

Hringrás úrgangslöfts að hluta til er sérstakt afbrigði af varmaendurheimt úr úrgangslöfti frá glæðingarávélum og fjallað er um það í bestu, fánlegu tækni 23. Skynjanlegur hiti er fluttur beint aftur í glæðingarbedið með heitu lofttegundunum í hringrásinni. Þegar þetta er ritað (2010) er þetta eina hagkvæma aðferðin til að endurheimta hita úr úrgangslöfti.

Hægt er að endurheimta skynjanlegan hita í heita loftinu frá glæðingarkælinum á einn eða fleiri eftirfarandi hátt:

- framleiðsla á gufu í hitara fyrir frárennslisvatn til notkunar í járn- og stálverksmiðjum
- heitavatsframleiðsla til fjarhitunar
- forhitun brunalofts í ikveikjuhlíf glæðingarverksmiðjunnar
- forhitun glæðingarhráefnis
- notkun á lofttegundum frá glæðingarkæli í hringrásarkerfi úrgangslöfts.

Nothæfi

Í einhverjum stöðvum getur núverandi tilhögun orðið til þess að kostnaður við varmaendurheimt úr úrgangslöfti frá glæðingu eða úrgangslöfti frá glæðingarkæli verður mjög hár.

Endurheimt varma úr úrgangslöfti með varmaskiptum myndi leiða til óviðunandi rakapéttingar- og tæringarvandamála.

1.3. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir kögglunarstöðvar

Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar kögglunarstöðvar nema annað sé tekið fram.

Losun út í andrúmsloft

33. Besta, fáanlega tækni er að draga úr ryklosun í úrgangslöft frá

- formeðhöndlun, þurrkun, mólun, bleytingu, blöndun og kögglun hráefnis,
- frá herslufæribandinu og
- frá meðhöndlun köggla og vinsun

með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. rafstöðuskilju
- II. pokasíu
- III. votþvegil

Losunargildi sem tengist bestu, fáanlegu tækni fyrir ryk er < 20 mg/Nm³ fyrir mulning, mólun og þurrkun og < 10–15 mg/Nm³ fyrir öll önnur vinnslustig eða í tilvikum þar sem allt úrgangslöft er meðhöndlað saman, allt ákvarðað sem sólarhringsmeðaltal.

34. Besta, fáanlega tækni er að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x), vetnisklóríðs (HCl) og vetnisflúoríðs (HF) frá úrgangslöfti herslufæribanda með því að nota eina af eftirfarandi tækni:

- I. votþvegil
- II. hálfþurt frásog og síðan rykhreinsunarkerfi

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni, ákvörðuð sem sólarhringsmeðaltal, fyrir þessi efnasambönd eru:

- brennisteinsoxíð (SO_x), gefin upp sem brennisteinstvíoxíð (SO₂) < 30–50 mg/Nm³
- vetnisflúoríð (HF) < 1–3 mg/Nm³
- vetnisklóríð (HCl) < 1–3 mg/Nm³.

35. Besta, fáanlega tækni er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá þurrkunar- og mólunarhlutanum og úrgangslöfti herslufæribanda með því að nota tækni sem er samþætt ferli.

Lýsing

Hönnun stöðvar með sérsniðnum lausnum skal bestuð m.t.t. lítillar losunar köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá öllum brennsluhlutum. Hægt er að ná fram skerðingu á myndun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá varma með því að lækka (toppgildi) hitastig í brennurum og draga úr umframmagni súrefnis í brunaloftinu. Auk þess er hægt að ná fram minni losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) með samblandi af lítilli orkunotkun og litlu köfnunarefnisinnihaldi í eldsneytinu (kol og olía).

36. Besta, fáanlega tækni fyrir stöðvar sem fyrir eru er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá þurrkunar- og mólunarhlutanum og úrgangslöfti frá herslufæribandi með því að nota eina af eftirfarandi tækni:

- I. valvíska afoxun með hvötum (SCR) sem útblásturshreinsitækni
- II. hvaða tækni aðra sem er sem nógu skilvirk til að skerða losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) um a.m.k. 80%.

Nothæfi

Að því er varðar stöðvar sem fyrir eru, bæði einþrepa ristarbrennsluofn (e. *straight grate system*) og tvíþrepa ristar- og rörbrennsluofn (e. *grate kiln system*), er erfitt að ná fram rekstrarskilyrðum sem eru nauðsynleg til að henta hvarftanki fyrir valvíska afoxun með hvötum. Vegna mikils kostnaðar ætti einungis að íhuga þessa útblásturshreinsitækni við aðstæður þar sem ólíklegt er að umhverfisgæðastaðlar náist með beitingu annarrar tækni.

37. Besta, fánlega tækni fyrir nýjar stöðvar er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá þurrkunar- og mölunarhlutanum og úrgangslöfti frá herslufæribandi með því að nota valvísa afoxun með hvötum (SCR) sem útblásturshreinsitækni.

Vatn og skólp

38. Besta, fánlega tækni fyrir kögglunarstöðvar er að lágmarka vatnsnotkun og losun hreinsunar-, vothreinsunar- og kælivatns og endurnýta það eftir því sem framast er unnt.

39. Besta, fánlega tækni fyrir kögglunarstöðvar er að meðhöndla frárennslisvatn fyrir losun með því að nota sambland af eftirfarandi tækni:

- I. hlutleysing
- II. hnattfelling
- III. botnfelling
- IV. sandsiun
- V. útfelling þungmálma.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sem byggjast á slembisýni sem fullnægir tilteknum skilyrðum eða 24 klukkustunda samsettu sýni, eru:

- svifagnir < 50 mg/l
- efnafræðileg súrefnisþörf (COD (*)) < 160 mg/l
- Kjeldahl-köfnunarefni < 45 mg/l
- þungmálmar < 0,55 mg/l

(summa arsens (As), kadmíums (Cd), króms (Cr), kopars (Cu), kvikasilfurs (Hg), nikkels (Ni), blýs (Pb) og sinks (Zn)).

Leifar frá framleiðslu

40. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir myndun úrgangs frá kögglunarstöðvum með skilvirkri endurvinnslu á staðnum eða endurnotkun á leifum (t.d. grænum kögglum sem ná ekki lágmarksstærð og hitameðhöndluðum kögglum)

Besta, fánlega tækni er að stjórna leifum frá vinnslu í kögglstöðvum (e. *pellet plant*) undir eftirliti, t.d. seyru úr hreinsun skólps, sem hvorki er hægt að forðast né endurvinnna.

Orka

41. Besta, fánlega tækni er að minnka/lágmarka varmaorkuorkunotkun í kögglunarstöðvum með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. vinnslusambætta endurnotkun á skynjanlegum hita eins langt frá mismunandi hlutum herslufæribandsins og unnt er
- II. nota umframfrávarma fyrir innri eða ytri hitunardreifikerfi ef um er að ræða eftirspurn frá þriðja aðila.

(*) Í sumum tilvikum er heildarmagn lífræns kolefnis mælt í stað efnafræðilegrar súrefnisþarfar (til að komast hjá kvikasilfursklóríði (HgCl₂) sem er notað í greiningunni á efnafræðilegri súrefnisþörf. Reikna skal fylgni milli efnafræðilegrar súrefnisþarfar og heildarmagns lífræns kolefnis fyrir hverja glæðingarverksmiðju í hverju einstöku tilviki. Hlutfall efnafræðilegrar súrefnisþarfar/heildarmagns lífræns kolefnis getur verið breytilegt, u.þ.b. á bilinu 2 til 4.

Lýsing

Hægt er að nota heitt loft frá stærsta kælingarhlutanum sem viðbótarbrunaloft í brennsluhlutanum. Síðan er hægt að nota hitann frá brennsluhlutanum í þurrkunarhluta herslufæribandsins. Einnig er hægt að nota hita frá minni kælingarhluta í þurrkunarhlutanum.

Hægt er að nota umframhita frá kælingarhlutanum í þurrkunarhólfum þurrkunar- og mölunareiningarinnar. Heita loftið er flutt gegn um einangrað leiðslukerfi sem kallast „hringrásarloftstokkur fyrir heitt loft“ (e. *hot air recirculation duct*).

Nothæfi

Endurheimt á skynjanlegum hita er vinnslusambættur hluti af kögglunarstöðvum. Hægt er að nota hringrásarloftstokk fyrir heitt loft í stöðvum sem fyrir eru þar sem hönnunin er sambærileg og nægar birgðir af skynjanlegum hita.

Samstarf og samningur við þriðja aðila er e.t.v. ekki undir yfirráðum rekstraraðilans og fellur því e.t.v. ekki undir gildissvið leyfisins.

1.4. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni fyrir koksofnaver

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um öll koksofnaver nema annað sé tekið fram.

Losun út í andrúmsloft

42. Besta, fánlega tækni fyrir kolamölunarver (e. *coal grinding plant*) (tilreiðsla á kolum, þ.m.t. mulning, mölun, finmulning og vinsun) er að koma í veg fyrir eða draga úr ryklosun með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. aflokun byggingar og/eða búnaðar (mulningarvél, finmulningarvél, sigti) og
- II. skilvirkt afsog og síðan notkun á hreinsunarkerfum fyrir þurrt ryk.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk er $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktásýni í a.m.k. hálf klukkustund).

43. Besta, fánlega tækni fyrir geymslu og meðhöndlun á finmuldum kolum er koma í veg fyrir eða draga úr dreifðri ryklosun með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. geyma finmulið efni í birgðatönkum og vörugeymslum
- II. nota lokuð eða aflokuð færíbönd
- III. lágmarka fallhæð, háð stærð stöðvar og byggingu
- IV. draga úr losun frá áfyllingu á kolaturn og frá áfyllingarbifreið
- V. nota skilvirkt afsog og síðan rykhreinsun.

Þegar besta, fánlega tækni V er notuð eru losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryk $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktásýni í a.m.k. hálf klukkustund).

44. Besta, fánlega tækni er að fylla á koksofnahólf með áfyllingarkerfum með minni losun.

Lýsing

Frá sjónarmiði samþættingar eru „reyklauss“ áfylling eða raðbundin áfylling með tvöföldum rispípum (e. *ascension pipe*) eða færanlegum rispípum (e. *jumper pipe*) ákjósanlegustu aðferðirnar vegna þess að allar lofttegundir og ryk eru meðhöndluð um leið og koksofnagasið er meðhöndlað.

Ef lofttegundirnar eru sogaðar út og meðhöndlaðar utan koksofnsins er áfylling með meðhöndlun afsogðu lofttegundanna á landi hins vegar ákjósanlegasta aðferðin. Meðhöndlun ætti að samanstanda af skilvirku afsogi á losuninni og síðan brennslu til að draga úr lífrænum efnasamböndum og notkun á pokasíu til að fækka ögnum.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk frá kerfum til að fylla á kol, með meðhöndlun afsognu lofttegundanna á landi, er $< 5 \text{ g/t}$ koxi sem jafngildir $< 50 \text{ mg/Nm}^3$, sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktásýni í a.m.k. hálf klukkustund).

Tímalengd sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir sýnilega losun frá áfyllingu er < 30 sekúndur á hverja áfyllingu, sem mánaðarlegt meðaltal með notkun vöktunaraðferðar sem lýst er í bestu, fánlegu tækni 46.

45. Besta, fánlega tækni fyrir koksvinnslu er að sjúga koksofnagasið út meðan á vinnslu stendur, eftir því sem framast er unnt.
46. Besta, fánlega tækni fyrir koksver er að draga úr losun með því að ná fram samfelldri, órofinni koksframleiðslu með því að nota eftirfarandi tækni:
- I. viðtækt viðhald á ofnhólfum, ofnhurðum og þéttlistum á körmum, rispípum, áfyllingaropum og öðrum búnaði (sérþjálfað greininga- og viðhaldsstarfsfólk skal fylgja kerfisbundinni áætlun)
 - II. forðast miklar sveiflur á hitastigi
 - III. heildstætt eftirlit með og vöktun á koksofnum
 - IV. hreinsun á hurðum, þéttlistum á körmum, áfyllingaropum, lokum og rispípum eftir meðhöndlun (á við um nýjar stöðvar og í sumum tilvikum um stöðvar sem fyrir eru)
 - V. viðhalda frjálsu gasflæði í koksofnum
 - VI. fullnægjandi stillingu á þrýstingi við koksvinnslu og notkun á fjaðurspenntum, sveigjanlegum þéttihurðum eða hurðum með hnífskörpum brúnum (e. *knife-edged door*) (ef um er að ræða ofna ≤ 5 m á hæð og í vel nothæfu ástandi)
 - VII. nota vatnspéttar rispípur til að draga úr sýnilegri losun frá öllum búnaðinum sem myndar leið frá koksofnasamstæðunni yfir að aðalsafirörum, svanahálsrörum og föstum rispípum
 - VIII. þétta lok á áfyllingaropum með leirkvoðu (eða öðru heppilegu þéttiefni) til að draga úr sýnilegri losun frá öllum opum
 - IX. tryggja að koks verði fullunnið (forðast losun á „grænu“ koksi) með því að nota fullnægjandi tækni
 - X. setja upp stærri koksofnahólf (á við um nýjar stöðvar eða í sumum tilvikum þegar stöð kemur að öllu leyti í stað stöðvar sem fyrir er)
 - XI. nota stillanlegan þrýstistilli á ofnhólf við koksvinnslu þar sem mögulegt er, (á við um nýjar stöðvar og getur verið möguleiki fyrir stöðvar sem fyrir eru; meta skal vandlega möguleikann á að setja þessa tækni upp í stöðvum sem fyrir eru og það er háð stöðu hverrar stöðvar fyrir sig).

Hlutfall sýnilegrar losunar frá öllum hurðum, sem tengist bestu, fánlegu tækni, er $< 5-10\%$.

Hlutfall sýnilegrar losunar frá öllum upptökum, sem tengist bestu, fánlegu tækni VII og VIII, er $< 1\%$.

Hlutföllin tengjast tíðni leka, samanborið við heildarfjölda hurða, rispípa eða loka á áfyllingaropum, sem mánaðarlegt meðaltal, með því að nota vöktunaraðferð sem lýst er hér á eftir.

Eftirfarandi aðferðir eru í notkun til að meta dreifða losun frá koksofnum:

- EPA-303-aðferðin
- DMT-aðferðafræðin (Deutsche Montan Technologie GmbH)
- aðferðafræði þróuð af BCRA (British Carbonisation Research Association).
- Aðferðafræði sem notuð er í Hollandi (Niðurlandi) byggist á að telja sýnilega leka frá rispípum og áfyllingaropum en útilokar sýnilega losun vegna eðlilegrar starfsemi (kolaáfylling, kokslosun (e. *coke pushing*)).

47. Besta, fánlega tækni fyrir gashreinsistöðvar er að lágmarka dreifða losun lofttegunda með því að nota eftirfarandi tækni:

- I. lágmarka fjölda tengikraga með því að sjóða rörasamskeyti saman þar sem mögulegt er
- II. nota viðeigandi lokanir fyrir tengikraga og loka
- III. nota gasþéttar dælur (t.d. seguldælur (e. *magnetic pump*))

- IV. forðast losun frá þrýstilokum í geymslutönkum með því að:
- tengja ventilúttakið (e. *valve outlet*) við aðalsafnrör koksofnagassins eða
 - safna lofttegundunum og brenna þær síðan.

Nothæfi

Tæknina er bæði hægt að nota í nýjum stöðvum og stöðvum sem fyrir eru. Í nýjum stöðvum gæti reynst auðveldara að ná gasþéttni en í stöðvum sem fyrir eru.

48. Besta, fánlega tækni er að minnka brennisteinsinnihald koksofnagassins með því að nota eina af eftirfarandi tækni:

- I. hreinsun brennisteins með frásogskerfum
- II. blautoxandi (e. *wet oxidative*) brennisteinshreinsun.

Styrkur brennisteinsvetnisleifa (H_2S), sem tengist bestu, fánlegu tækni, ákvarðaður sem daglegt meðaltal, er $< 300 - 1000 \text{ mg/Nm}^3$ ef um er að ræða notkun á bestu, fánlegu tækni I (hærrí gildin tengjast hærri umhverfishita og lægri gildin lægri umhverfishita) og $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ ef um er að ræða notkun á bestu, fánlegu tækni II.

49. Besta, fánlega tækni fyrir kyndingu koksofna (e. *coke oven underfiring*) er að draga úr losun með því að nota eftirfarandi tækni:

- I. koma í veg fyrir leka milli ofnhólfsins og hitahólfsins með því að starfrækja koksofninn reglubundið
- II. gera við leka milli ofnhólfsins og hitahólfsins (á einungis við um stöðvar sem fyrir eru)
- III. bæta inn tækni með lítilli losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) í hönnun nýrra samstæðna, s.s. þrepaskiptum bruna og notkun á þynnri múrsteinum og eldföstu efni með betri varmaleiðni (á einungis við um nýjar stöðvar)
- IV. nota brennisteinshreinsað koksofnagas og vinnslugas.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, ákvörðuð sem sólarhringsmeðaltal og tengjast 5% súrefnisinnihaldi, eru:

- brennisteinsoxíð (SO_x), gefin upp sem brennisteinstvíoxíð (SO_2) $< 200-500 \text{ mg/Nm}^3$
- ryk $< 1-20 \text{ mg/Nm}^3$ (4)
- köfnunarefnisoxíð (NO_x), gefin upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO_2) $< 350-500 \text{ mg/Nm}^3$ fyrir nýjar stöðvar eða stöðvar sem hafa verið nútímavæddar að verulegu leyti (yngri en 10 ára) og $500-650 \text{ mg/Nm}^3$ fyrir eldri stöðvar sem eru með vel viðhaldnar samstæður og bættu inn tækni með lítilli losun köfnunarefnisoxíða (NO_x).

50. Besta, fánlega tækni fyrir kokslosun er að draga úr ryklosun með því að nota eftirfarandi tækni:

- I. afsog með samþættri koksflutningsvél (e. *integrated coke transfer machine*), sem búin er hlíf
- II. meðhöndlun á afsogna loftinu á landi, með pokasíu eða öðrum hreinsunarkerfum
- III. kyrrstæð eða færanleg bifreið til snöggkælingar.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryk frá kokslosun er $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ ef um er að ræða pokasíur og $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ í öðrum tilvikum, ákvarðað sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktastýni í a.m.k. hálfklukkustund).

Nothæfi

Í stöðvum sem fyrir eru getur skortur á rými takmarkað nothæfið.

(4) Neðra markbilið hefur verið skilgreint á grundvelli afkastagetu einnar tiltekinnar stöðvar, sem náðist við raunveruleg rekstrarskilyrði með bestu, fánlegu tækni, sem náði besta árangrinum í umhverfismálum.

51. Besta, fánlega tækni til snöggkælingar á koxsi er að draga úr ryklosun með því að nota eina af eftirfarandi tækni:
- I. þurrkælingu á koxsi (e. *coke dry quenching* (CDQ)) með endurheimt á skynjanlegum hita og fjarlægingu á ryki frá áfyllingar-, meðhöndlunar- og vinsunarstarfsemi með pokasíu
 - II. hefðbundna blautkælingu með lágmarkslosun (e. *emission-minimised conventional wet quenching*)
 - III. stöðgaða kokskælingu (e. *coke stabilisation quenching*) (CSQ).

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryk, ákvörðuð sem meðaltal á sýnatökutímabilinu, eru:

- < 20 mg/Nm³ ef um er að ræða þurrkælingu á koxsi
- < 25 g/t koxsi ef um er að ræða hefðbundna blautkælingu með lágmarkslosun ⁽⁵⁾
- < 10 g/t koxsi ef um er að ræða stöðgaða kokskælingu ⁽⁶⁾.

Lýsing á bestu, fánlegu tækni I

Að því er varðar samfellda starfrækslu á verksmiðjum til þurrkælingar á koxsi er um tvo valkosti að ræða. Í öðru tilvikinu er eining til þurrkælingar á koxsi samsett af tveimur til fjórum hölfum. Ein eining er alltaf í viðbragðsstöðu. Af því leiðir að blautkæling er ekki nauðsynleg en eining til þurrkælingar á koxsi krefst meiri afkastagetu en koksofnaverið sem hefur mikinn kostnað í för með sér. Í hinu tilvikinu er viðbótarkerfi til blautkælingar nauðsynlegt.

Ef um er að ræða að breyta stöð til blautkælingar í stöð til þurrkælingar er hægt að nota blautkælingarkerfið í þessu skyni. Slík eining til þurrkælingar á koxsi hefur ekki vinnslugetu umfram koksofnaver.

Nothæfi bestu, fánlegu tækni II

Hægt er að útbúa turna til snöggkælingar, sem fyrir eru, með hlífum til að draga úr losun. Nauðsynlegt er að lágmarkshæð turns sé a.m.k. 30 m til að tryggja fullnægjandi blástursskilyrði.

Nothæfi bestu, fánlegu tækni III

Þar eð kerfið er stærra en nauðsyn krefur til hefðbundinnar snöggkælingar getur skortur á rými í stöðinni verið takmarkandi.

52. Besta, fánlega tækni fyrir koksflokkun og -meðhöndlun er að koma í veg fyrir eða draga úr ryklosun með því að nota sambland af eftirfarandi tækni:

- I. aflokun byggingar eða búnaðar
- II. skilvirkt afsog og síðan þurrkyrhreinsun.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryk er < 10 mg/Nm³, ákvarðað sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktásýni í a.m.k. hálfá klukkustund).

Vatn og skólp

53. Besta, fánlega tækni er að lágmarka og endurnota vatn til snöggkælingar eftir því sem framast er unnt.
54. Besta, fánlega tækni er að forðast að endurnota vinnsluvatn með umtalsverðri, lífrænni ákomu (s.s. hráskólp frá koksofnum, skólp sem inniheldur mikið magn vetniskolefna o.s.frv.) sem snöggkælingarvatn.
55. Besta, fánlega tækni er að formeðhöndla skólp frá koksvinnslunni og hreinsun á koksofnagasi fyrir losun yfir í skólphreinsistöð með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:
- I. fjarlægja tjöru og fjölhringa, arómatísk vetniskolefni á skilvirkan hátt með hnatfellingu og síðan floti, botnfellingu og síun, eitt og sér eða í samsetningum
 - II. nota skilvirka ammoníakstrípun með basísku efni og gufu.

⁽⁵⁾ Þetta gildi er byggt á notkun ójafnhraða (e. *non-isokinetic*) Mohrhauer-aðferðarinnar (áður VDI 2303)

⁽⁶⁾ Þetta gildi er byggt á notkun jafnhraða sýnatökuaðferðar samkvæmt VDI 2066

56. Besta, fánlega tækni fyrir formeðhöndlað skólpi frá koksvinnslunni og hreinsun á koksofnagasi er að nota líffræðilega meðhöndlun á skólpi með samþættri nítrateyðingu/nítrunarstigum.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sem byggjast á slembisýni sem fullnægir tilteknum skilyrðum eða 24 klukkustunda samsettu sýni og eiga einungis við stöðvar til hreinsunar á skólpi með einn koksofn, eru:

– efnafræðileg súrefnisþörf (COD (*))	< 220 mg/l
– lífræn súrefnisþörf í 5 daga (BOD ₅)	< 20 mg/l
– súlfíð, auðlosanleg (**)	< 0,1 mg/l
– þíósýanat (SCN ⁻)	< 4 mg/l
– sýaníð (CN ⁻), auðlosanlegt (***)	< 0,1 mg/l
– fjölrhinga, arómatísk vetniskolefni (PAH) (summa flúorantens, bensó[b]flúorantens, bensó[k]flúorantens, bensó[a]pýrens, indenó[1,2,3-cd]pýrens og bensó[g,h,i]perýlens)	< 0,05 mg/l
– fenól	< 0,5 mg/l
– summa ammoníakköfnunarefnis (NH ₄ ⁺ -N), nítatköfnunarefnis (NO ₃ ⁻ -N) og nítrítköfnunarefnis (NO ₂ ⁻ -N)	< 15–50 mg/l.

Að því er varðar summu ammoníakköfnunarefnis (NH₄⁺-N), nítatköfnunarefnis (NO₃⁻-N) og nítrítköfnunarefnis (NO₂⁻-N) eru gildin < 35 mg/l yfirleitt tengd við notkun á þróuðum, líffræðilegum skólphreinsistöðvum með fornítrateyðingu/nítrun og eftirnítrateyðingu.

Leifar frá framleiðslu

57. Besta, fánlega tækni er að endurvinnna leifar úr vinnslu s.s. tjöru úr vatni af kolum og frárennsli frá þurreeimingunni og virka umframseyru úr skólphreinsistöðinni til baka í kolaefnismötunina í koksofnaverinu.

Orka

58. Besta, fánlega tækni er að nota afsogna koksofnagasið sem eldsneyti eða afoxunarefni eða til framleiðslu á iðefnum.

1.5. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni fyrir háofna

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um alla háofna nema annað sé tekið fram.

Losun út í andrúmsloft

59. Besta, fánlega tækni fyrir loft sem hrekst undan við losun úr birgðatönkum kolainndælingareiningarinnar er að fanga ryklosunina og framkvæma síðan þurrkyrhreinsun.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk er < 20 mg/Nm³, ákvarðað sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktastýni í a.m.k. hálfu klukkustund).

60. Besta, fánlega tækni við hráefnablöndun (blöndun, samsetning) og flutning er að lágmarka ryklosun og, ef við á, afsog með rykhreinsun í kjölfarið með rafstöðuskilju eða pokasíu.

(*) Í sumum tilvikum er heildarmagn lífræns kolefnis mælt í stað efnafræðilegrar súrefnisþarfar (til að komast hjá kvikasílfursklóríði (HgCl₂) sem er notað í greiningunni á efnafræðilegri súrefnisþörf. Reikna skal fylgni milli efnafræðilegrar súrefnisþarfar og heildarmagns lífræns kolefnis fyrir hvert koksofnaver í hverju einstöku tilviki. Hlutfall efnafræðilegrar súrefnisþarfar/heildarmagns lífræns kolefnis getur verið breytilegt, u.þ.b. á bilinu 2 til 4.

(**) Þetta gildi er byggt á notkun DIN 38405 D 27 eða öðrum landsbundnum eða alþjóðlegum staðli sem tryggir að gögnin verði vísindalega jafn traust.

(***) Þetta gildi er byggt á notkun DIN 38405 D 13-2 eða öðrum landsbundnum eða alþjóðlegum staðli sem tryggir að gögnin verði vísindalega jafn traust.

61. Besta, fánlega tækni fyrir steypuskála (aftöppunarop (e. *tap hole*), rennur, áfyllingarstaðir fyrir skotdeigilur (e. *torpedo ladle*), skúmsleifar (e. *skimmer*)) er að koma í veg fyrir eða draga úr dreifðri ryklosun með því að nota eftirfarandi tækni:

- I. þekja rennurnar
- II. hámarka hremmingargetu að því er varðar dreifðra ryklosun og eittraðar lofttegundir með síðari hreinsun á útblæstri með rafstöðuskilju eða pokasíu
- III. halda aftur af eitruðum lofttegundum með því að nota köfnunarefni við aftöppun, eftir atvikum, og ef kerfi til söfnunar og rykhreinsunar við aftöppun losunar er ekki sett upp.

Þegar besta, fánlega tækni II er notuð er losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk < 1–15 mg/Nm³, ákvarðað sem sólarhringsmeðaltal.

62. Besta, fánlega tækni er að nota tjörulausa rennufóðringu (e. *runner lining*).

63. Besta, fánlega tækni er að lágmarka losun háofnagass við áfyllingu með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. klukkulaus haus (e. *bell-less top*) með fyrstu og annarri jöfnun (e. *primary and secondary equalising*)
- II. gas- eða loftæstingarendurnýtingarkerfi
- III. notkun á háofnagasi til að mynda þrýsting í efstu birgðatönkunum.

Nothæfi bestu, fánlegu tækni II

Á við um nýjar stöðvar. Á einungis við um stöðvar sem fyrir eru ef bræðsluofninn er með klukkulausu áfyllingarkerfi. Á ekki við um stöðvar þar sem aðrar lofttegundir en háofnagas (t.d. köfnunarefni) eru notaðar til að mynda þrýsting í efstu birgðatönkum bræðsluofnsins.

64. Besta, fánlega tækni er að draga úr ryklosun frá háofnagasi með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. nota búnað til þurrhreinsunar á ryki fyrirfram s.s.:
 - i. hlífðarplötur
 - ii. rykfangara
 - iii. loftskiljur
 - iv. rafstöðuskiljur.
- II. síðari rykhreinsun s.s.:
 - i. tálmaþvegil (e. *hurdle-type scrubber*)
 - ii. þrengslaþvegil (e. *venturi scrubber*)
 - iii. hringbilsþvegil (e. *annular gap scrubber*)
 - iv. rafstöðuskiljur með vatnsgufu (e. *wet electrostatic precipitator*)
 - v. sundrara.

Að því er varðar hreinsað háofnagas er styrkur rykleifa sem tengist bestu, fánlegu tækni < 10 mg/Nm³, ákvarðaður sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktastýni í a.m.k. hálf klukkustund).

65. Besta, fánlega tækni fyrir heitblástursofna er að draga úr losun með því að nota brennisteins- og rykhreinsað umframgas úr koksofnum, rykhreinsað gas úr háofnum, rykhreinsað gas úr súrefnisofnum og jarðgas, aðskilið eða í samsetningu.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, ákvörðuð sem sólarhringsmeðaltal og tengjast 3% súrefnisinnihaldi, eru:

- brennisteinsoxíð (SO_x), gefin upp sem brennisteinstvíoxíð (SO₂) < 200 mg/Nm³
- ryk < 10 mg/Nm³
- köfnunarefnisoxíð (NO_x), gefin upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO₂) < 100 mg/Nm³.

Vatn og skólp

66. Besta, fánlega tækni fyrir vatnsnotkun og losun frá hreinsun reyks frá háofni er að lágmarka og endurnota hreinsunarvatn eftir því sem framast er unnt, t.d. við kornun gjalls, ef nauðsyn krefur eftir meðhöndlun með malarsíu (e. *gravel-bed filter*).

67. Besta, fánlega tækni til að meðhöndla skólp frá hreinsun reyks frá háofni er að nota hnatfellingu (storknun) og botnfellingu og draga úr auðlosanlegu sýaniði, ef nauðsyn krefur.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sem byggjast á slembisýni sem fullnægir tilteknum skilyrðum eða 24 klukkustunda samsettu sýni, eru:

- svifagnir < 30 mg/l
- járn < 5 mg/l
- blý < 0,5 mg/l
- sink < 2 mg/l
- sýanið (CN⁻), auðlosanlegt (*) < 0,4 mg/l.

Leifar frá framleiðslu

68. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir myndun úrgangs frá bræðsluofnum með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. viðeigandi söfnun og geymslu til að auðvelda sérstaka meðhöndlun
- II. endurvinnslu á staðnum á grófu ryki frá hreinsun reyks frá háofni og ryki frá rykhreinsun steypuskála, að teknu tilhlýðilegu tilliti til áhrifa af losun frá stöðinni þar sem hún er endurunnin
- III. vatnshvirflun (e. *hydrocyclonage*) seyru og síðan endurvinnslu á staðnum á grófum ögnum (á alltaf við þegar blaut rykhreinsun er notuð og ef dreifing sinkinnihalds í mismunandi kornastærð gerir skaplegan aðskilnað mögulegan)
- IV. gjallmeðhöndlun, helst með kyrningu (ef markaðsaðstæður gera það kleift), til ytri notkunar á gjalli (t.d. í sementiðnaðinum eða til vegagerðar).

Besta, fánlega tækni er að stjórna leifum frá vinnslu í háofnum, sem hvorki er hægt að komast hjá né endurvinnna, undir eftirliti.

69. Besta, fánlega tækni til að lágmarka losun úr gjallmeðhöndlun er að þétta reyk ef minnkunar á lykt er krafist.

Auðlindastjórnun

70. Besta, fánlega tækni fyrir auðlindastjórnun háofna er að draga úr koksnotkun með efnem sem er sprautað beint inn, s.s. finmulin kol, olía, svartolía, tjara, oliuleifar, koksofnagas, jarðgas og úrgangur, s.s. málmleifar, notuð olía og ýrulausnir, olíukenndar leifar, fita og plastúrgangur, hvert fyrir sig eða sambland af þeim.

Nothæfi

Kolainndæling: Aðferðin er nothæf fyrir alla háofna sem eru útbúnir með inndælingu fyrir finmulin kol og súrefnisauðgun.

Gasinndæling: Tuyère-inndæling koksofnagass er að miklu leyti háð tiltækileika gass sem hægt er að nota á áhrifaríkan hátt annars staðar í samþættu stálverksmiðjunni.

(*) Þetta gildi er byggt á notkun DIN 38405 D 13-2 eða öðrum landsbundnum eða alþjóðlegum staðli sem tryggir að gögnin verði vísindalega jafn traust.

Plastinnæling: Hafa skal í huga að þessi tækni er að miklu leyti háð staðbundnum aðstæðum og markaðsaðstæðum. Plast getur innihaldið klór (Cl) og þungmálma s.s. kvikasilfur (Hg), kadmíum (Cd), blý (Pb) og sink (Zn). Magn kvikasilfurs (Hg), króms (Cr), kopars (Cu), nikkels (Ni) og móbýldens (Mo) í háofnagasinu getur aukist, háð samsetningu úrgangsisins sem er notaður (t.d. léttir efnisþættir frá tætingu).

Bein innæling á notuðum olíum, fitu og ýrulausnum sem afoxunarefni og á járnleifum í föstu formi: Samfelld starfræksla á þessi kerfi styðst við vöruférlisstjórnunarhugmyndir um afhendingu og geymslu á leifum. Flutningatæknin, sem er notuð, er einnig sérstaklega mikilvæg í árangursríkri starfrækslu.

Orka

71. Besta, fánlega tækni er að viðhalda snurðulausri, samfelldri starfrækslu á háofninum í stöðugu ástandi til að lágmarka losun og til að draga úr líkum á því að hráefni sleppi út.

72. Besta, fánlega tækni er að nota afsogið háofnagas sem eldsneyti.

73. Besta, fánlega tækni er að endurnýta orku úr toppþrýstingi háofnagassins ef nægur toppgasþrýstingur og lítill basastyrkur eru fyrir hendi.

Nothæfi

Unnt er að nota endurheimt á toppgasþrýstingi í nýjum stöðvum og í sumum tilvikum í stöðvum sem fyrir eru en þó með frekari vandkvæðum og viðbótarkostnaði. Viðunandi toppgasþrýstingur, sem er meiri en 1,5 bör (yfirþrýstingur), er grundvallaratriði við notkun þessarar tækni.

Í nýjum stöðvum er hægt að aðlaga toppgashverfilinn og gashreinsunarbúnað háofnsins hvort að öðru til að ná fram mikilli skilvirkni, bæði við hreinsun og endurnýtingu orku.

74. Besta, fánlega tækni er að forhita brennslugas eða brunaloft fyrir heitblástursofna með úrgangslófti heitblástursofnsins og að hámarka brennsluferli heitblástursofnsins.

Lýsing

Til að hámarka orkunýtni hitabúnaðarins er hægt að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- tölvustudd starfræksla hitabúnaðarins
- forhitun á eldsneyti eða brunalofti í tengslum við einangrun á kaldblásturslínu (e. *cold blast line*) og loftrás úrgangslófts
- hentugri brennarar til að bæta brennslu
- skjót sýrefnismæling og síðan aðlögun á skilyrðum við brennslu.

Nothæfi

Nothæfi forhitunar á eldsneyti fer eftir hagkvæmni ofnanna þar eð þetta ákvarðar hitastig úrgangslóftsins (við hitastig úrgangslófts sem er undir 250 °C er t.d. ekki víst að varmaendurheimt sé tæknilega eða fjárhagslega hagkvæmur kostur).

Uppsetning á tölvustuddri stýringu gæti krafist uppsetningar á fjórða ofninum ef um er að ræða háofna með þremur ofnum (ef unnt er) til að hámarka hagræðið.

1.6. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni fyrir stálframleiðslu og -steypu með sýrefnisblæstri

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um alla stálframleiðslu og -steypu í sýrefnisofnum nema annað sé tekið fram.

Losun út í andrúmsloft

75. Besta, fánlega tækni fyrir gasendurheimt sýrefnisofna (BOF) með bældri brennslu (e. *suppressed combustion*) er að sjúga sýrefnisofngasið út við blástur, eftir því sem framast er unnt, og hreinsa það með því að nota sambland af eftirfarandi tækni:

- I. bælt brennsluferli
- II. rykhreinsun fyrirfram til að fjarlægja gróft ryk með tækni til þurraðskiljunar (t.d. hlífðarplata, loftskilja) eða blautskiljurum (e. *wet separator*)

III. rykhreinsun með:

- i. þurrrykhreinsun (t.d. rafstöðuskilja) í nýjum stöðvum og stöðvum sem fyrir eru
- ii. blautri rykhreinsun (t.d. rafstöðuskilja með vatnsgufu eða votþvegill) fyrir stöðvar sem fyrir eru.

Styrkleiki rykleifa sem tengist bestu, fánlegu tækni, eftir jöfnun á súrefnisofnagasinu, er:

- 10–30 mg/Nm³ fyrir bestu, fánlegu tækni III.i
- < 50 mg/Nm³ fyrir bestu, fánlegu tækni III.ii.

76. Besta, fánlega tækni fyrir gasendurheimt súrefnisofna (BOF) við súrefnisblástur, ef um er að ræða fulla brennslu, er að draga úr ryklosun með því að nota eina af eftirfarandi tækni:

- I. þurrrykhreinsun (t.d. rafstöðuskilja eða pokasía) í nýjum stöðvum og stöðvum sem fyrir eru
- II. blauta rykhreinsun (t.d. rafstöðuskilja með vatnsgufu eða votþvegill) fyrir stöðvar sem fyrir eru.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryk, ákvörðuð sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktastýni í a.m.k. hálfá klukkustund), eru:

- 10–30 mg/Nm³ fyrir bestu, fánlegu tækni I
- < 50 mg/Nm³ fyrir bestu, fánlegu tækni II.

77. Besta, fánlega tækni er að lágmarka ryklosun frá súrefnislensuopinu (e. *lance hole*) með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. þekja lensuopið við súrefnisblástur
- II. inndælingu á óhvarfgjarnri lofttegund eða gufu inn í lensuopið til að dreifa rykinu
- III. notkun á annars konar hönnun á lokun ásamt lensuhreinsibúnaði (e. *lance cleaning device*).

78. Besta, fánlega tækni fyrir fylgirykhreinsun (e. *secondary dedusting*), þ.m.t. losun frá eftirfarandi vinnslu:

- heitum málm í skotdeiglu (eða blöndunarbúnaði fyrir heitan málm) er ausið aftur í áfyllingardeigluna
- formeðhöndlun á heitum málm (t.d. forhitun á kerjum, hreinsun brennisteins, hreinsun fosförs, hreinsun gjalls, tilfærsluferli og vigtun heitra málma)
- vinnsla í tengslum við súrefnisofna s.s. forhitun á kerjum, yfirflæði (e. *slipping*) við súrefnisblástur, áfylling á heitum málm og brotajárni, aftöppun á fljótandi stáli og gjalli frá súrefnisofninum og
- fylgimálmvinnsla og samfelld málmsteypa,

er að draga úr ryklosun með vinnslusamþættri tækni, s.s. almennri tækni til að koma í veg fyrir eða stjórna dreifðri losun, og með því að nota viðeigandi afflokun og hlífur með skilvirku afsogi og síðan hreinsun á útblæstri með pokasíu eða rafstöðuskilju.

Heildarmeðaltal ryksöfnunarvirkni sem tengist bestu, fánlegu tækni er > 90%

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk, sem sólarhringsmeðaltal fyrir allan rykhreinsaðan útblástur, er < 1–15 mg/Nm³ ef um er að ræða pokasíur og < 20 mg/Nm³ ef um er að ræða rafstöðuskiljur.

Ef losun frá formeðhöndlun á heitum málm og fylgimálmvinnslu er meðhöndluð aðskilið er losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk, sem sólarhringsmeðaltal, < 1–10 mg/Nm³ fyrir pokasíur og < 20 mg/Nm³ fyrir rafstöðuskiljur.

Lýsing

Almenn tækni til að koma í veg fyrir dreifða losun frá viðkomandi fylgiuppsprettum frá súrefnisofnavinnslu tekur til eftirfarandi:

- óháðrar föngunar og notkunar á rykhreinsunarbúnaði fyrir hvert undirferli í súrefnisofnastöðinni
- réttar stjórnunar brennisteinshreinsunarstöðvarinnar til að koma í veg fyrir losun í andrúmsloft
- búnaður til brennisteinshreinsunar er alveg lokaður af
- lokið er alltaf haft á þegar deigla fyrir heitan málm er ekki í notkun, hreinsun á deiglum fyrir heitan málm og fjarlæging á skófum er framkvæmd reglulega eða að öðrum kosti er notað loftafsogskerfi á þaki (e. *roof extraction system*)
- ef loftafsogskerfi á þaki er ekki notað er deigla fyrir heitan málm alltaf höfð framan við málmbræðsluofninn í u.þ.b. tvær mínútur eftir að heitur málmur er settur í ofninn
- tölvustýringar og kjörnýtingar í stálframleiðsluferlinu, t.d. þannig að komið sé í veg fyrir yfirflæði (þ.e. þegar gjallið freyðir það mikið að það flæðir út úr kerinu) eða dregið úr því
- að draga úr yfirflæði við aftöppun með því að takmarka þætti sem valda yfirflæði og nota efni sem hindra yfirflæði
- að loka dyrum í herbergjum umhverfis ofninn meðan á súrefnisblæstri stendur
- samfellds eftirlits með sýnilegri losun með myndavél á þakinu
- notkunar á loftafsogskerfi á þaki.

Nothæfi

Í stöðvum sem fyrir eru getur hönnun stöðvarinnar takmarkað möguleika á tilhlýðilegri rýmingu.

79. Besta, fánlega tækni til gjallvinnslu á staðnum er að draga úr ryklosun með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. skilvirkir afsog úr gjallmulnings- og vinsunarbúnaði og síðan hreinsun á útblæstri, ef við á
- II. flytja ómeðhöndlað gjall í hjólaskóflum
- III. afsog eða bleytingu á umhleðslustöðum færifanda fyrir niðurbrotið efni
- IV. bleytingu á gjallgeymsluhaugum
- V. notkun á vatnsúða við hleðslu á brotnu gjalli.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk, ef besta, fánlega tækni I er notuð, er $<10 -20 \text{ mg/Nm}^3$, ákvarðað sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktastýni í a.m.k. hálf klukkustund).

Vatn og skólp

80. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir eða draga úr vatnsnotkun og skólplosun frá frumrykhreinsun á súrefnisofnagasi með því að nota eina af eftirfarandi tækni, eins og sett er fram í bestu, fánlegu tækni 75 og bestu, fánlegu tækni 76:

- þurrkykhreinsun á súrefnisofnagasi,
- lágmarka hreinsunaratn og endurnota það eftir því sem framast er unnt (t.d. við kornun gjalls) ef blaut rykhreinsun er notuð.

81. Besta, fánlega tækni er að lágmarka skólplosun frá samfelldri málmsteypu með því að nota sambland af eftirfarandi tækni:

- I. fjarlægja föst efni með hnatfellingu, botnfellingu og/eða síun
- II. fjarlægja olíu í skúmtönkum (e. *skimming tank*) eða öðrum skilvirkum búnaði

III. hringrás kælivatns og vatns úr myndun loftæmis eftir því sem framast er unnt.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sem byggjast á slembisýni sem fullnægir tilteknum skilyrðum eða 24 klukkustunda samsettu sýni, fyrir skólp úr vélum til samfelldrar málmsteypu, eru:

– svifagnir	< 20 mg/l
– járn	< 5 mg/l
– sink	< 2 mg/l
– nikkell	< 0,5 mg/l
– króm samtals	< 0,5 mg/l
– vetniskolefni samtals	< 5 mg/l.

Leiðir frá framleiðslu

82. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir myndun úrgangs með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim (sjá bestu, fánlegu tækni 8):

- I. viðeigandi söfnun og geymslu til að auðvelda sérstaka meðhöndlun
- II. endurvinnsla á staðnum á ryki frá hreinsun reyks frá súrefnisofni, ryki frá fylgirykhreinsun og eldhúð frá samfelldri málmsteypu, til baka yfir í stálframleiðsluferlið, að teknu tilhlýðilegu tilliti til áhrifa af losun frá stöðinni þar sem endurvinnslan fer fram
- III. endurvinnsla á staðnum á gjalli frá súrefnisofnum og smáum efnisögnum gjalls frá súrefnisofnum við ýmsa notkun
- IV. gjallmeðhöndlun ef markaðsaðstæður gera ytri notkun gjalls kleifa (t.d. sem blöndunarefni (e. *aggregate*) í efni eða í byggingariðnaði)
- V. notkun á síuryki og seyru til ytri endurheimtar á járn og járnlausum málmum, s.s. sinki í iðnaði með járnlausu málma
- VI. notkun á botnfellingarþróum fyrir seyru og síðan endurvinnsla á grófum ögnum í glæðingar-/háofninum eða í sementsiðnaðinum ef dreifing kornastærðar gerir skaplegan aðskilnað mögulegan.

Nothæfi bestu, fánlegu tækni V

Hægt er að nota heitkögguln og endurvinnslu á ryki með endurheimt á kögguln, sem innihalda mikið sink, til ytri endurnotkunar þegar þurr rafstöðuskiljun er notuð til að hreinsa súrefnisofnagasið. Endurheimt sinks með kögguln á ekki við í blautum rykhreinsunarkerfum vegna óstöðugar botnfellingar í botnfellingarþróum af völdum vetnismyndunar (vegna efnahvarfs málmkennds sinks og vatns). Af þessum öryggisástæðum skal takmarka sinkinnihaldið í seyrunni við 8–10%.

Besta, fánlega tækni er að stjórna leifum frá vinnslu í súrefnisofnum, sem hvorki er hægt að komast hjá né endurvinnna, undir eftirliti.

Orka

83. Besta, fánlega tækni er að safna, hreinsa og jafna súrefnisofnagas til síðari notkunar sem eldsneyti.

Nothæfi

Í sumum tilvikum er e.t.v. ekki efnahagslega hagkvæmt eða, með tilliti til viðeigandi orkustjórnunar, ekki gerlegt að endurheimta súrefnisofnagasið með bældri brennslu. Í þeim tilvikum er hægt að brenna súrefnisofnagasið með gufufurframleiðslu. Tegund brennslu (full eða bæld brennsla) fer eftir staðbundinni orkustjórnun.

84. Besta, fánlega tækni er að draga úr orkunotkun með því að nota deiglu með loki.

Nothæfi

Lokin geta verið mjög þung þar eð þau eru gerð úr eldföstum múrsteinum og því getur afkastageta krana og hönnun allrar byggingarinnar takmarkað nothæfið í stöðvum sem fyrir eru. Til er mismunandi tæknileg hönnun til að koma kerfinu í framkvæmd við tilteknar aðstæður í stálveri.

85. Besta, fánlega tækni er að hámarka vinnsluna og draga úr orkunotkun með því að nota beint aftöppunarferli eftir blástur.

Lýsing

Bein aftöppun útheimtir venjulega dýran búnað s.s. sökklauskerfi (e. *sub-lance system*) eða DROP IN-nemakerfi til að tappa af án þess að beðið sé eftir efnagreiningu á sýnum sem tekin eru (bein aftöppun). Einnig hefur ný tækni verið þróuð til að hægt sé að tappa beint af án slíks búnaðar. Þessi tækni krefst mikillar reynslu og þróunarvinnu. Kolefnin eru í raun blásin beint niður í 0,04% og baðhitinn lækkar samtímis niður í nokkuð lága tölu. Bæði hitastigið og súrefnisvirknin eru mæld m.t.t. frekari aðgerða fyrir aftöppun.

Nothæfi

Gerð er krafa um hentugan búnað til greiningar á heitum málmum og gjallstöðvunar og framkvæmd tækninnar verður auðveldari ef ljósbogaofn til framhaldsvinnslu kvikmálms er fyrir hendi.

86. Besta, fánlega tækni er að draga úr orkunotkun með samfelldri steypu á ræmum, nánast í endanlegu formi til notkunar, ef gæði og framleiðslusamsetning framleiddu stálflokkanna réttlætir það.

Lýsing

Samfelld steypa á ræmum, nánast í endanlegu formi til notkunar, er samfelld málmsteypa á stáli í ræmum af þykkt sem er undir 15 mm. Málmsteypuferlið fer fram ásamt beinni heitvölsun, kælingu og uppvafringu á ræmunum án milliofnis fyrir upphitun sem er notaður í hefðbundinni málmsteypuþækni, t.d. samfelldri málmsteypu á plötum eða þunnum plötum. Þess vegna er ræmsteypa (e. *strip casting*) tækni til að framleiða flatar stálræmur af mismunandi breiddum og þykktum sem eru undir 2 mm.

Nothæfi

Nothæfið ræðst af framleiddum flokkum stáls (t.d. er ekki hægt að framleiða þungar plötur með þessari vinnslu) og af vöruúrvali (framleiðslusamsetningu) einstakra stálvera. Í stöðvum sem fyrir eru getur nothæfið takmarkast af skipulagi og tiltæku rými þar eð t.d. ísetning endurbótarhlutar með ræmsteypa (e. *strip caster*) krefst u.þ.b. 100 metra lengdar.

1.7. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni fyrir stálframleiðslu og -steypu í rafknúnum ljósbogaofni

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um alla stálframleiðslu og -steypu í rafknúnum ljósbogaofnum nema annað sé tekið fram.

Losun út í andrúmsloft

87. Besta, fánlega tækni fyrir vinnslu í rafknúnum ljósbogaofni er að koma í veg fyrir kvikasilfurslosun með því að forðast, eftir því sem framast er unnt, hráefni og hjálparefni sem innihalda kvikasilfur (sjá bestu, fánlegu tækni 6 og 7).

88. Besta, fánlega tækni fyrir fyrstu rykhreinsun og fylgirykhreinsun í rafknúnum ljósbogaofni (þ.m.t. forhitun á brotajárni, áfylling, bræðsla, aftöppun, ljósbogaofn til framhaldsvinnslu kvikmálms og fylgimálmvinnsla) er að ná fram skilvirku afsogi á öllum losunaruppsprettum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir og nota síðan rykhreinsun með pokasíu:

- I. sambland af beinu gasafsogi (4. eða 2. op) og hlífakerfum
- II. beint gasafsog og afsogshýsing (e. *doghouse system*)
- III. beint gasafsog og algjör rýming byggingar (afkastalítlir rafknúnir ljósbogaofnar þurfa e.t.v. ekki beint gasafsog til að ná sömu afsogsskilvirkni).

Heildarmeðaltal söfnunarvirkni sem tengist bestu, fánlegu tækni er > 98%.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk er < 5 mg/Nm³, ákvarðað sem sólarhringsmeðaltal.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir kvikasilfur er < 0,05 mg/Nm³, ákvarðað sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktásýni í a.m.k. fjórar klukkustundir).

89. Besta, fánlega tækni fyrir fyrstu rykhreinsun og fylgirykhreinsun í rafknúnum ljósbogaofni (þ.m.t. forhitun á brotajárni, áfylling, bræðsla, aftöppun, ljósbogaofni til framhaldsvinnslu kvikmálms og fylgimálmvinnsla) er að koma í veg fyrir og draga úr losun fjöklóraðra díbensódíoxína/fúrana og fjöklóraðra bifényla með því að forðast, eftir því sem framast er unnt, hráefni sem innihalda fjöklóruð díbensódíoxín/fúrön og fjöklóruð bifényl eða forefni þeirra (sjá bestu, fánlegu tækni 6 og 7) og með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim ásamt viðeigandi rykhreinsunarkerfi:

- I. viðeigandi eftirbrennslu
- II. viðeigandi snöggkælingu
- III. inn-dælingu á fullnægjandi ásofsefnum í loftrásina á undan rykhreinsun.

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir fjöklóruð díbensódíoxín/fúrön er $< 0,1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$, byggt á 6–8 klukkustunda slembisýni við stöðug skilyrði. Í sumum tilvikum er einungis hægt að ná losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni með grundvallarráðstöfunum.

Nothæfi bestu, fánlegu tækni I

Í stöðvum sem fyrir eru þarf að taka tillit til aðstæðna, s.s. tiltæks rýmis, tiltekins loftrásakerfis fyrir útblástur (e. *off-gas duct system*) o.s.frv., til að meta nothæfið.

90. Besta, fánlega tækni til gjallvinnslu á staðnum er að draga úr ryklosun með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. skilvirkir afsog úr gjallmulnings- og vinsunarbúnaði og síðan hreinsun á útblæstri, ef við á
- II. flytja ómeðhöndlað gjall í hjólaskóflum
- III. afsog eða bleytingu á umhleðslustöðum færifanda fyrir niðurbrotið efni
- IV. bleytingu á gjallgeymsluhaugum
- V. notkun á vatnsúða við hleðslu á brotnu gjalli.

Ef besta, fánlega tækni I er notuð eru losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryk $< 10\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3$, ákvörðuð sem meðaltal á sýnatökutímabilinu (stök mæling, punktásýni í a.m.k. hálf klukkustund).

Vatn og skólp

91. Besta, fánlega tækni er að lágmarka vatnsnotkun frá vinnslu rafknúinna ljósbogaofna með því að nota vatnskælikerfi með lokaðri hringrás til að kæla búnað ofnsins, eftir því sem framast er unnt, nema notuð séu gegnumstreymiskælikerfi.

92. Besta, fánlega tækni er að lágmarka skólplosun frá samfelldri málmsteypu með því að nota sambland af eftirfarandi tækni:

- I. fjarlægja föst efni með hnatfellingu, botnfellingu og/eða síun
- II. fjarlægja olíu í skúmtönkum eða í öðrum skilvirkum búnaði
- III. hringrás kælivatns og vatns úr myndun lofttæmis eftir því sem framast er unnt.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir skólp frá vélum til samfelldrar málmsteypu, sem byggjast á slembisýni sem fullnægir tilteknum skilyrðum eða 24 klukkustunda samsettu sýni, eru:

– svifagnir	$< 20 \text{ mg/l}$
– járn	$< 5 \text{ mg/l}$
– sink	$< 2 \text{ mg/l}$
– nikkell	$< 0,5 \text{ mg/l}$
– króm samtals	$< 0,5 \text{ mg/l}$
– vetniskolefni samtals	$< 5 \text{ mg/l}$

Leifar frá framleiðslu

93. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir myndun úrgangs með því að nota einhverja þá tækni sem nefnd er hér á eftir eða sambland af þeim:

- I. viðeigandi söfnun og geymslu til að auðvelda sérstaka meðhöndlun
- II. endurnýtingu og endurvinnslu á staðnum á eldföstum efnum úr mismunandi vinnslu og notkun innan stöðvar, t.d. til að skipta út dólómítí, magnesítí og kalki
- III. notkun á síuryki til ytri endurheimtar á járnlausum málmum, s.s. sinki í iðnaði með járnlausa málma, ef nauðsyn krefur, eftir auðgun síuryks með hringrás í rafknúna ljósbogaofninn
- IV. aðskilnað á eldhúð frá samfelldri málmsteypu í vatnsmeðhöndlunarferlinu og endurheimt og síðan endurvinnslu, t.d. í glæðingar-/háofni eða í sementsiðnaðinum
- V. ytri notkun á eldföstum efnum og gjalli frá vinnslu í rafknúnum ljósbogaofni sem fylgihraefni efmarkaðsaðstæður gera það kleift.

Besta, fánlega tækni er að stjórna leifum frá vinnslu í rafknúnum ljósbogaofnum, sem hvorki er hægt að komast hjá né endurvinnna, undir eftirliti.

Nothæfi

Ytri notkun eða endurvinnsla framleiðsluleifa, eins og tilgreint er samkvæmt bestu, fánlegu tækni III–V, ræðst af samstarfi og samþykki þriðja aðila, sem er e.t.v. ekki undir yfirráðum rekstraraðilans, og því fellur aðilinn e.t.v. ekki undir gildissvið leyfisins.

Orka

94. Besta, fánlega tækni er að draga úr orkunotkun með samfelldri steypu á ræmum, nánast í endanlegu formi til notkunar, ef gæði og framleiðslusamsetning framleiddu stálflokkanna réttlætir það.

Lýsing

Samfelld steypa á ræmum, nánast í endanlegu formi til notkunar, er samfelld málmsteypa á stáli í ræmum af þykkt sem er undir 15 mm. Málmsteypuferlið fer fram ásamt beinni heitvölsun, kælingu og uppvafningu á ræmunum án milliofns fyrir upphitun sem er notaður í hefðbundinni málmsteyputækni, t.d. samfelldri málmsteypu á plötum eða þunnum plötum. Þess vegna er ræmusteypa (e. *strip casting*) tækni til að framleiða flatar stálræmur af mismunandi breiddum og þykktum sem eru undir 2 mm.

Nothæfi

Nothæfið ræðst af framleiddum flokkum stáls (t.d. er ekki hægt að framleiða þungar plötur með þessari vinnslu) og af vöruúrvali (framleiðslusamsetningu) einstakra stálvera. Í stöðvum sem fyrir eru getur nothæfið takmarkast af skipulagi og tiltæku rými þar eð t.d. ísetning endurbótarhlutar með ræmusteypa (e. *strip caster*) krefst u.þ.b. 100 metra lengdar.

Hávaði

95. Besta, fánlega tækni er að draga úr hávaðamengun frá stöðvum með rafknúnum ljósbogaofni og vinnslu sem myndar mikla hljóðorku með því að nota sambland af eftirfarandi byggingar- og rekstrartækni, háð staðbundnum aðstæðum og samkvæmt þeim (til viðbótar við notkun tækninnar sem tilgreind er í bestu, fánlegu tækni 18):

- I. smíða byggingu með rafknúnum ljósbogaofni þannig að hún dragi í sig hávaða frá vélrænum höggum sem stafa af starfrækslu ofnsins
- II. smíða og setja upp krana til að flytja áfyllingarkörfurnar til að koma í veg fyrir vélræn högg
- III. sérstök notkun á hljóðeinangrun á innveggjum og þökum til að koma í veg fyrir að hávaði frá byggingu með rafknúnum ljósbogaofni berist í loftinu
- IV. ofn og útveggir hafðir aðskildir til að draga úr hávaða frá byggingu með rafknúnum ljósbogaofni sem rekja má til hönnunar
- V. hýsa vinnslu sem framleiðir mikla hljóðorku (t.d. einingu með rafknúnum ljósbogaofni og afkolunareiningu (e. *decarburisation unit*) innan aðalbyggingar.