



EUROPOS KOMISIJA

**Integruota taršos prevencija ir kontrolė (ITPK)
Informacinis dokumentas, skirtas geriausioms turimoms
technologijoms ketui ir pienui gaminti**

2001 m. gruodžio mėn.

SANTRAUKA

Šis informacinis dokumentas apie geriausias turimas technologijas (GTT) ketui ir plienui gaminti atspindi, kaip pagal Tarybos direktyvos 96/61/EB 16 straipsnio 2 dalį keičiamasi informacija. Dokumentą reikia nagrinėti kartu su įžanga, kurioje aprašomi dokumento tikslai ir jo taikymas.

Taikymo sritis

Šis informacinis dokumentas apima aplinkos apsaugos aspektus ketų ir plieną gaminant integruotose plieno gamyvklose (aglomeravimo cechai, granuliavimo cechai, kokso krosnys, aukštakrosnės ir deguoniniai konverteriai, įskaitant tolydinį ir luitų liejimą) ir plieno gamybą lankinėse lydžkrosnėse. Spalvotų metalų lydimas šiame dokumente neaptariamas.

Pateikta informacija

Svarbiausi klausimai, kurie aplinkos požiūriu keliami gaminant ketų ir plieną, – tai teršalų išmetimas į orą ir kietosios atliekos/šalutiniai produktai. Iš kokso krosnių, aukštakrosnių ir deguoninių konverterių išleidžiamos nuotekos – tai svarbiausi šio sektoriaus teršalai, išleidžiami į vandenį.

Todėl suprantama, kodėl apie anksčiau minėtus aspektus yra prieinama išsami informacija, tačiau jos labai trūksta apie skleidžiamą triukšmą ir sukeliama vibraciją bei priemones triukšmui ir vibracijai mažinti.

Tą patį galima pasakyti apie dirvožemio taršą, sveikatą ir saugą bei apie gamtinius aspektus. Be to, nedaug informacijos prieinama apie mėginių ėmimo, analizės metodus, laiko tarpus, skaičiavimo metodą ir etalonines sąlygas, pagal kurias pateikiami duomenys buvo parengti.

Dokumento struktūra

Šis BREF dokumentas susideda iš trijų pagrindinių dalių:

- bendros informacijos apie sektorių,
- informacijos apie integruotas ketaus ir plieno gamyklas,
- informacijos apie plieno gamybą lankinėse lydžkrosnėse.

Į bendrą informaciją įtraukiami statistiniai duomenys apie ketaus ir plieno gamybą Europos Sąjungoje, geografinis tų gamyklų pasiskirstymas, ekonominiai ir užimtumo aspektai bei apytikris poveikio, kurį sektorius daro aplinkai, įvertinimas.

Kadangi integruotos plieno gamyklos – tai sudėtinga visuma, pirmiausia pateikiama apžvalga (3 skyrius), o po jos nurodoma visa informacija apie pagrindinius gamybos etapus, t. y.:

- aglomeravimo cechai (4 skyrius),
- granuliavimo cechai (5 skyrius),
- kokso krosnys (6 skyrius),
- aukštakrosnės (7 skyrius),
- plieno gamyba deguoniniais konverteriais, įskaitant liejimą (8 skyrius).

Išsami informacija – tai visa informacija apie tuos gamybos etapus pagal ITPK GTT informacinio dokumento bendrą rekomendaciją. Šiuo informacijos surinkimu pagal cechus siekta, kad dokumentu būtų lengviau naudotis.

Plieno gamyba lankinėse lydrosnėse nuo integruotų plieno gamyklų iš esmės skiriasi, dėl to informacija apie jas pateikta atskirame skyriuje (9 skyrius).

Galiausiai, kad būtų galima susidaryti išsamų vaizdą, pateikiama informacija apie naujus/alternatyvius ketaus gamybos būdus (10 skyrius).

11 skyriuje nurodytos išvados ir rekomendacijos.

Bendra informacija

Ketus ir plienas – tai svarbūs plačiai naudojami produktai. 1995 m. Europos Sąjungoje buvo pagaminta 158,6 mln. tonų pirminio plieno, t. y. maždaug 21 proc. pasaulinės jo produkcijos. Europos Sąjungoje maždaug 2/3 pirminio plieno pagaminama aukštakrosnėse, kurios išdėstytos 40 vietų, o 1/3 – 246 lankinėse lydrosnėse. 1995 m. ketaus ir plieno pramonėje dirbo maždaug 330 000 darbuotojų ir daug darbo vietų buvo bei daug darbuotojų dirbo su ketaus ir plieno pramone susijusiose šakose: statyboje, automobilių ir mašinų gamyboje.

Ketaus ir plieno gamyba

Ketaus ir plieno pramonėje sunaudojama daug žaliavų ir energijos. Daugiau kaip pusė gamyboje sunaudotų medžiagų masės pavirsta gamybos proceso padariniais – išleidžiamomis dujomis ir kietosiomis atliekomis/šalutiniais produktais. Svarbiausios yra į atmosferą išmetamos medžiagos. Daugiausia visų teršalų išmetama iš aglomeravimo cechų. Nors buvo mėginta iš esmės mažinti išmetamų medžiagų kiekius, ketaus ir plieno sektorius Europos Sąjungoje į orą kol kas išmeta didelius tam tikrų teršalų kiekius, ypač kelių sunkiųjų metalų ir polichlorintojo dibenzodioksino/dibenfurano (angl. PCDD/F). Perdirbamų ir pakartotinai panaudojamų kietųjų atliekų/šalutinių produktų kiekis praityje buvo kur kas didesnis, tačiau dar gerokai daug jų suverčiama atliekų sąvartynuose.

Pateikiant informaciją apie pagrindinius integruotų plieno gamyklų cechus (žr. aukščiau) ir lankines lydrosnes, pirmiausia glaustai aprašomi naudojami procesai ir būdai, siekiant, kad būtų deramai apsvarstyti aplinkos klausimai ir suprasta kita informacija.

Išleidžiamų išmetalų kiekiai ir duomenys apie naudojimą išsamiai apibūdina gamyboje sunaudotų medžiagų ir gamybos proceso metu atsiradusius padarinius, suskirstytus pagal sritis, t. y. oras, vanduo, dirvožemis bei energija ir triukšmo aspektai (aglomeravimo cechai – 4.1 lentelė, granuliavimo cechai – 5.1 lentelė, kokso krosnys – 6.2 lentelė ir lankinės lydrosnės – 7.1 lentelė, deguoniniai konverteriai ir liejimas – 8.2 lentelė). Visi šie duomenys gaunami iš eksploatuojamų įrenginių ir yra labai svarbūs vertinant, ar aprašyti gamybos būdai priimtini svarstant geriausias turimas technologijas (GTT).

Geriausių turimų technologijų aprašymas išdėstomas tam tikra tvarka (tehnologijos aprašymas, pagrindiniai užtikrinami lygiai, taikomumas, teršalų poveikio kelioms terpėms padariniai, etaloninės gamyklos, eksploatavimo duomenys, varomoji jėga, ekonominiai klausimai, pagalbinė literatūra) ir pabaigoje pateikiamos išvados, kuriomis apibrėžiamos

geriausios turimos technologijos. Šios išvados yra pagrįstos techninės darbo grupės ekspertų nuomone.

Geriausios turimos technologijos aglomeravimo cechuose (4 skyrius)

Aglomeratas yra geležies turinčių medžiagų aglomeravimo proceso produktas – pagrindinė aukštakrosnių įkrova. Svarbiausias su aplinka susijęs klausimas – tai iš aglomerato juostų išleidžiamos dujų atliekos, kuriose yra įvairių teršalų, pavyzdžiui, dulkių, sunkiųjų metalų, SO₂, HCl, HF, policiklinių aromatinių angliavandenilių (angl. PAH), organinių chloro junginių (pavyzdžiui, polichlorintojo bifenilo (angl. PCB), ir PCDD/F. Dėl to didesnė dalis aprašytų technologijų, kurios turi būti svarstomos nustatant geriausią turimą technologiją, yra susijusios su į orą išmetamų teršalų kiekio mažinimu. Tas pats kriterijus taikomas pateikiant išvadas; vadinasi, svarbiausi parametrai – dulkės ir PCDD/F.

Toliau pateiktos technologijos arba jų derinys laikomos geriausiomis turimomis technologijomis aglomeravimo cechuose.

1. Dulkių šalinimas iš panaudotų dujų:

- moderniu elektrostatiu dulkių gaudymu (ESP) (judančio elektrodo elektrostatiu dulkių gaudymo sistema, impulsine ir aukštos įtampos elektrostatiu sistemomis) arba
- elektrostatiu dulkių gaudymu, kurį papildo įmontuotas audeklinis filtras, arba
- dulkių šalinimu (pvz., elektrostatiu dulkių nusodinimu arba sukūriniais gaudytuvais), kurį papildo aukšto slėgio dujų valymo skysčiais sistema.

Naudojant šiuos būdus, užtikrinama, kad jeigu aglomeruojama įprasta tvarka, išmetamų dulkių koncentracija būtų < 50 mg/Nm³. Jeigu naudojamas audeklinis filtras, užtikrinama, kad išmetamų dulkių koncentracija būtų 10–20 mg/Nm³.

2. Panaudotų dujų recirkuliavimas, jeigu aglomerato kokybei ir gamybos našumui nebus daroma bent kiek didesnė įtaka, naudojant:

- dalies panaudotų dujų recirkuliaciją iš viso aglomerato juostos paviršiaus arba
- panaudotų dujų recirkuliaciją iš tam tikrų aglomerato juostos paviršiaus dalių.

3. Išleidžiamo PCDD/F kiekio mažinimas:

- taikant panaudotų dujų recirkuliaciją;
- valant panaudotas dujas iš aglomerato juostos;
- naudojant šlapiąsias smulkių dalelių gaudymo sistemas, galima užtikrinti, kad PCDD/F kiekis būtų < 0.4 ng I-TEQ/Nm³;
- valant audekliniu filtru bei pridėdant lignito kokso miltelių, taip pat užtikrinama, kad būtų išmesti nedideli PCDD/F kiekiai (PCDD/F kiekis sumažinamas > 98 proc., 0.1–0.5 ng I-TEQ/Nm³. Išmetamas kiekis užtikrinamas atsitiktine imtimi, kuri imama per 6 valandas ir stabiliomis būklės sąlygomis).

4. Išmetamų sunkiųjų metalų kiekių mažinimas:

- šlapiųjų smulkių dalelių gaudymo sistemų arba rankovinių filtrų su kalkių filtru naudojimas, siekiant pašalinti daugiau kaip 90 proc. vandenyje tirpstančių sunkiųjų metalų chloridų, ypač švino chlorido(-u);
- dulkių iš paskutinio elektrostatiu nusodintuvo, kuriuo renkamos aglomerato juostos perdirbimo dulkės, šalinimas, jų vertimas į apsaugotą sąvartyną (vandeniui atsparus sandarinimas, šarmų surinkimas ir apdorojimas), ko gero, iš dulkių pašalinus vandenį bei paskui nusodinant sunkiuosius metalus, siekiant sumažinti kiekį, kuris turi būti šalinamas.

5. Kietųjų atliekų kiekio mažinimas:

- integruotų gamyklų šalutinių produktų, turinčių geležies ir anglies, perdirbimas, atsižvelgiant į alyvos kiekį atskirame šalutiniame produkte (< 0.1 proc.);
- kalbant apie kietųjų atliekų susidarymą, toliau pateiktos technologijos laikomos geriausiomis turimomis technologijomis (pirmiausia išvardytos prioritetinės technologijos, tolesnių svarba yra mažesnė):
- susidarančių atliekų kiekio mažinimas;
- jeigu įmanoma, atliekos panaudojamos aglomeravimo procese;
- jeigu gamykloje atliekų pakartotinai panaudoti negalima, turėtų būti stengiamasi jas naudoti už gamyklos ribų;
- jeigu atliekų apskritai neįmanoma pakartotinai panaudoti, lieka vienintelė išeitis – jas šalinti pagal nustatytus reikalavimus ir stengtis sumažinti jų kiekį.

6. Angliavandenilių kiekio mažinimas aglomeravimo mašinos įkrovoje ir siekimas, kad antracitas nebūtų naudojamas kaip degalai. Užtikrinama, kad alyvos kiekis perdirbamuose šalutiniuose produktuose/likučiuose būtų < 0.1 proc.

7. Šilumos naudojimas.

Galima panaudoti aglomerato aušintuvo panaudotų dujų šilumą, o tam tikrais atvejais galima panaudoti aglomerato ardymo panaudotų dujų šilumą. Panaudotų dujų recirkuliaciją taip pat galima laikyti tam tikra šilumos panaudojimo forma.

8. Išmetamo SO₂ kiekio mažinimas, pavyzdžiui:

- sieros kiekio įkrovoje mažinimas (mažai sieros turinčio smulkiojo kokso naudojimas ir jo kiekio minimizavimas, mažai sieros turinčios geležies rūdos naudojimas); naudojant anksčiau minėtas priemones, galima užtikrinti, kad išmetamo teršalo koncentracija būtų < 500 mg SO₂/Nm³;
- naudojant šlapiąjį būdą sierai iš panaudotų dujų šalinti, išmetamą SO₂ kiekį galima sumažinti > 98 proc. ir užtikrinti, kad išmetamo SO₂ koncentracija būtų < 100 mg SO₂/Nm³.

Kadangi šlapiuoju būdu sierą iš panaudotų dujų šalinti yra labai brangu, reikalauti, kad tas būdas būtų naudojamas, reikėtų tik tuo atveju, jeigu kitaip neįmanoma užtikrinti, kad būtų laikomasi aplinkos kokybės reikalavimų.

9. Išmetamo NO_x kiekio mažinimas, pavyzdžiui:

- recirkuliuojant panaudotas dujas;
- panaudotas dujas denitrifikuojant:
- regeneraciniu procesu, naudojant aktyviają anglį;
- naudojant selektyviają katalizinę redukciją.

Kadangi panaudotų dujų denitrifikavimas yra labai brangus, šis būdas naudojamas tik tuo atveju, jeigu kitaip neįmanoma užtikrinti, kad būtų laikomasi aplinkos kokybės reikalavimų.

10. Į vandenį išmetamų teršalų kiekiai (ne į aušinamąjį vandenį).

Šie kiekiai svarbūs tik tuo atveju, jeigu naudojamas skalaujamas vanduo arba šlapioji panaudotų dujų valymo sistema. Tais atvejais į aplinką išleidžiamos nuotekos turėtų būti valomos sunkiųjų metalų nusodintuvuose, neutralizuojamos ir filtruojamos per smėlį. Galima užtikrinti, kad bendras organinės anglies kiekis būtų < 20 mg C/l, o sunkiųjų metalų (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) koncentracija – < 0.1 mg/l.

Jeigu teršalai išleidžiami į gėlą vandenį, turi būti kreipiamas dėmesys į druskų kiekį.

Aušinamąjį vandenį galima panaudoti pakartotinai.

1–10 punktuose nurodyti būdai taikomi ir naujuose, ir eksploatuojamuose įrenginiuose.

Geriausios turimos technologijos granuliavimo cechuose (5 skyrius)

Granuliavimas – tai kitas procesas geležies turinčioms medžiagoms aglomeruoti. Aglomeratas dėl įvairių priežasčių beveik visada ruošiamas plieno gamykloje, o granulės – dažniausiai rūdos kasykloje arba jos gabenimo uoste. Dėl to Europos Sąjungoje tėra vienas granuliavimo cechai – sudedamoji integruotos plieno gamyklos dalis ir keturi atskiri cechai. Aplinkos požiūriu šie cechai vertinami pirmiausia pagal į orą išleidžiamą teršalų kiekį. Dėl to daugiausia būdų, kurie svarstomi nustatant geriausias turimas technologijas, yra susiję su į orą išleidžiamu teršalų kiekiu (į tai atsižvelgiama ir darant išvadas). Laikoma, kad toliau nurodytos technologijos ar jų derinys – tai geriausios turimos technologijos.

1. Efektyvus kietųjų dalelių, SO₂, HCl ir HF pašalinimas iš panaudotų sukietėjusios juostos dujų, naudojant:

- šlapiąjį dujų valdymo būdą arba

- pusiau sausąjį sieros pašalinimo būdą, o paskui sugaudant dulkes (pvz., dujų absorberiu arba koku nors kitu taip pat efektyviai veikiančiu įtaisu).

Galima užtikrinti, kad šių komponentų šalinimo efektyvumas būtų toks:

- kietosios dalelės: > 95 proc.; atitinkamai užtikrinama, kad koncentracija būtų < 10 mg dulkių/Nm³;

- SO₂: > 80 proc.; atitinkamai užtikrinama, kad koncentracija būtų < 20 mg SO₂/Nm³;

- HF: > 95 proc.; atitinkamai užtikrinama, kad koncentracija būtų < 1 mg HF/Nm³;

- HCl: > 95 proc.; atitinkamai užtikrinama, kad koncentracija būtų < 1 mg HCl/Nm³.

2. Iš skruberio į vandenį išleidžiamų teršalų kiekis mažinamas naudojant uždara vandens tekėjimo ciklą, nusodinant sunkiuosius metalus, neutralizuojant ir vandenį filtruojant per smėlį.

3. Su technologiniu procesu susijusio NO_x kiekio mažinimas.

Cecho projektas turėtų būti parinktas taip, kad šiluma iš visų kaitinimo skyrių būtų panaudojama, o išleidžiamas NO_x kiekis sumažinamas (iš sukietėjusios juostos, jeigu taikoma, ir džiovinimo smulkintuvuose). Viename įrenginyje, taikant tinklinio tipo kaitinimo krosnį ir naudojant manetito rūdą, galima užtikrinti, kad tonai granuliu tektų < 150 g NO_x. Kituose cechuose (eksploatuojamuose arba naujuose, to paties arba kito tipo, kuriuose naudojama ta pati arba kita žaliava) sprendimai turi būti priimami atsižvelgiant į vietines sąlygas ir išleidžiamas NO_x kiekis atskiruose cechuose gali būti nevienodas.

4. Išleidžiamo NO_x kiekio minimizavimas taikant vamzdžio gale naudojamas technologijas: selektyviąją katalizinę redukciją arba kokį nors kitą būdą, kurį naudojant išleidžiamą NO_x kiekį galima sumažinti 80 proc. Kadangi denitrifikuoti dujas yra labai brangu, šis būdas naudojamas tik tuo atveju, jeigu kitaip neįmanoma užtikrinti, kad būtų laikomasi aplinkos kokybės reikalavimų; kol kas nė viename komerciniame granuliavimo ceche NO_x šalinimo sistemos nenaudojamos.

5. Kietųjų atliekų/šalutinių produktų kiekio minimizavimas.

Toliau pateiktos technologijos laikomos geriausiomis turimomis technologijomis (pirmiausia išvardytos prioritetinės technologijos, tolesnių svarba yra mažesnė):

- susidarančių atliekų kiekio mažinimas;

- efektyvus kietųjų atliekų/šalutinių produktų panaudojimas (perdirbimas arba pakartotinis panaudojimas);

- kietųjų atliekų/šalutinių produktų šalinimas pagal nustatytus reikalavimus.

6. Šilumos panaudojimas.

Daugelyje granuliavimo cechų jau dabar panaudojama didelė energijos dalis. Siekiant, kad būtų panaudojama dar didesnė jos dalis, paprastai sprendimus būtina priimti atsižvelgiant į kiekvieno cecho ypatybes.

Apskritai 1–6 punktuose išvardyti būdai taikomi ir naujuose, ir eksploatuojamuose cechuose.

Geriausia turima technologija kokso krosnių cechuose (6 skyrius)

Koksas – tai pirminė geležies redukavimo aukštakrosnėse priemonė. Iš kokso krosnių cechų į orą patenka daug išmetalų. Tačiau didesnė šių išmetalų dalis – tai ne per teršalų šalinimo sistemas, o iš įvairių šaltinių (pro nesandarius dangčius, krosnių duris, lygintuvų duris, padavimo vamzdžius) ir tam tikrų operacijų metu (pavyzdžiui, anglies įkrovimo, kokso išstūmimo ir aušinimo) į orą patenkantys išmetalai. Be to, ne per teršalų šalinimo sistemas į orą patenkančių išmetalų atsiranda iš koksavimo dujas perdirbančių įrenginių. Pagrindinis nepasklidasis išmetalų į orą šaltinis – tai panaudotos apatinio kaitinimo sistemų dujos. Kadangi dėl tų išmetalų išleidimo yra susidariusi speciali padėtis, kaupiama išsami informacija, siekiant užtikrinti atitinkamą supratimą. Vadinasi, didesnė technologijų, kurios turi būti svarstomos, siekiant nustatyti geriausią turimą technologiją, dalis yra susijusi su teršalų išmetimo į orą mažinimu. Daugiausia dėmesio skiriama tam, kad kokso krosnys veiktų sklandžiai ir be trukdžių bei kad jos būtų prižiūrimos, nes priežiūra yra svarbus veiksnys. Sieros pašalinimas iš koksavimo dujų – tai svarbiausia priemonė SO₂ išmetalams sumažinti ne tik iš pačių kokso krosnių cechų, bet ir iš kitų cechų, kuriuose koksavimo dujos naudojamos kaip degalai. Kitas su kokso krosnių cechais susijęs svarbus klausimas – tai nuotekų šalinimas. Išsami informacija ir aprašytos technologijos padeda susidaryti aiškų vaizdą, siekiant, kad būtų galima sumažinti teršalų išleidimą į vandenį. Išvados padarytos atsižvelgiant į anksčiau minėtus klausimus. Todėl turi būti pabrėžta, kad sausasis kokso aušinimas geriausia turima technologija paprastai laikomas tik tam tikromis aplinkybėmis.

Toliau išvardytos technologijos arba jų deriniai kokso krosnių cechuose laikomi geriausia turimas technologija.

1. Bendrieji teiginiai:

- kruopšti koksavimo kamerų, krosnių durų ir rėmo sandariklių, įleidimo vamzdžių, įkrovimo angų ir kitos įrangos priežiūra (nuosekli programa, kurią įgyvendina specialiai parengti aptarnaujantieji darbuotojai);
- durų, rėmo sandariklių, įkrovimo angų ir dangčių bei įleidimo vamzdžių valymas po koksavimo;
- laisvo dujų tekėjimo kokso krosnyse užtikrinimas.

2. Įkrovimas:

- įkrovimas iš įkrovimo vagonėlių. Jeigu laikomasi bendrojo požiūrio, „dūmų išleidimo“ nesukeliantis įkrovimas arba nuoseklusis įkrovimas, naudojant dvigubus įleidimo vamzdžius arba jungiamuosius vamzdžius, – tai būdai, kuriems turi būti teikiama pirmenybė, nes visos dujos ir kietosios dalelės laikomos koksavimo dujų dalimi, kuri turi būti perdirbama. Tačiau jeigu dujos yra šalinamos ir perdirbamos ne kokso krosnyje, įkrovimas su šalinamų dujų apdorojimu ant žemės stovinčia įranga – tai metodas, kuriam teikiama pirmenybė. Apdorojimas – tai efektyvus pašalinimas ir vėlesnis sudeginimas, o naudojant audeklinius filtrus galima užtikrinti, kad gaunant toną kokso būtų išmetama mažiau kaip 5 gramai kietųjų dalelių.

3. Koksavimas.

Toliau pateiktų priemonių derinys:

- tolygus, be pertrūkių kokso krosnies veikimas, vengiant didelių temperatūros pokyčių;
- spyruoklinių lanksčių sandarinimo arba aštriabriaunių durų naudojimas (jei tai yra aukštesnės kaip ≤ 5 m aukštakrosnės) ir gera priežiūra užtikrina:
- kad per visas naujuose cechuose veikiančių kokso krosnių duris (bet kurio išmetimo dažnis lyginamas su bendru durų skaičiumi) išleidžiama < 5 proc. dūmų ir
- per visas veikiančiuose cechuose esančias krosnių duris išleidžiama < 10 proc. dūmų,
- vandeniui sandarinami lakiųjų medžiagų pašalinimo vamzdžiai padeda užtikrinti, kad iš visų vamzdžių būtų išleidžiama < 1 proc. dūmų (bet kurio dūmų išleidimo dažnumas lyginamas su bendru lakiųjų medžiagų pašalinimo vamzdžių skaičiumi);
- įkrovimo angų užtepimas moliu (arba kita tinkama sandarinimo medžiaga) padeda užtikrinti, kad iš visų angų būtų išleidžiama < 1 proc. dūmų (bet kurio dūmų išleidimo dažnumas lyginamas su bendru angų skaičiumi);
- reguliuojamos durys su sandarinimo komplektu padeda užtikrinti, kad būtų išleidžiama < 5 proc. dūmų.

4. Kaitinimas:

- koksavimo dujų, iš kurių pašalinta siera, naudojimas;
 - užtikrinimas, kad dujos iš koksavimo kameros nesiskverbtų į kaitinimo tarp sienį, reguliariai eksploatuojant koksavimo krosnį;
 - vietų, pro kurias dujos iš koksavimo kameros skverbiasi į kaitinimo tarp sienį, remontavimas;
 - statant naujas baterijas naudojamos technologijos, užtikrinančios mažą išmetamą NO_x kiekį, pavyzdžiui, keliais etapais vykstantis kaitinimas (naujuose/moderniuose cechuose užtikrinama, kad išmetalų kiekis būtų 450–700 g/t kokso ir 500–770 mg/Nm³).
- Dėl didelių išlaidų dujų denitrifikavimas (pvz., selektyvioji katalizinė redukcija) nenaudojamas, išskyrus naujuose cechuose, jeigu kitaip neįmanoma užtikrinti, kad būtų laikomasi aplinkos kokybės reikalavimų.

5. Išstūmimas:

- ištraukimas naudojant (integruotąjį) gaubtą turinčią kokso gabenimo mašiną ir šalinamų dujų apdorojimas ant žemės esančiu audekliniu filtru bei vieną angą turinčiu aušinimo vagonėlio naudojimas tam, kad gaunant toną kokso būtų išleidžiama mažiau kaip 5 g kietųjų dalelių (išmetamų pro dūmų vamzdį).

6. Aušinimas:

- naudojant šlapiąjį aušinimo būdą, išmetamų teršalų būna mažiau kaip 50 g kietųjų dalelių/tonai kokso (nustatoma pagal VID metodą). Daug organinių priemaišų turinčiu technologiniu (panaudotu) vandeniui (kokso krosnies nuotekomis, didelį angliavandenilių kiekį turinčiomis nuotekomis) kokso aušinti nerekomenduojama.
- sausasis kokso aušinimas, panaudojant šilumą ir audekliniu filtru šalinant įkrovimo/iškrovimo, apdorojimo ir sijojimo operacijų dulkes. Atsižvelgus į dabartines energijos kainas Europos Sąjungoje ir apsvačius „įrangą/eksploatavimo išlaidas/aplinkai suteikiamą naudą“, sausojo aušinimo būdo naudoti nepatartina. Be to, gautą energiją turi būti įmanoma panaudoti.

7. Sieros pašalinimas iš koksavimo dujų:

- siera pašalinama absorbcijos sistemomis (koksavimo dujose – 500–1000 mg H₂S/Nm³ H₂S) arba
- oksidacinis sieros pašalinimas (< 500 mg H₂S/Nm³), jeigu nuodingų junginių poveikio padariniai kelioms terpėms yra smarkiai sumažinami.

8. Sandarus dujų valymo įrenginių veikimas.

Turėtų būti svarstomos visos priemonės, užtikrinančios, kad dujų valymo įrenginiai būtų beveik sandarūs:

- flanšų skaičiaus sumažinimas, jeigu įmanoma, vamzdžių sujungimo vietas suvirinant;
- dujoms nelaidžių siurblių naudojimas (pvz., magnetinių siurblių);
- užtikrinimas, kad išmetalai nebūtų išleidžiami pro saugojimo rezervuarų slėgio vožtuvus, vožtuvo išėjimo atvamzdį sujungiant su magistraliniu koksavimo dujų surinkimo vamzdynu (arba dujas surenkant ir sudeginant).

9. Pirminis nuotekų apdorojimas:

- efektyvus amoniako pašalinimas naudojant šarmą. Pašalinimo veiksmingumas turėtų būti susietas su vėlesniu nuotekų valymu. Galima užtikrinti, kad NH_3 koncentracija nuotekose būtų 20 mg/l;
- deguto pašalinimas.

10. Nuotekų valymas.

Biologinis nuotekų valymas naudojant nitrifikacijos ir denitrifikacijos procesus, kuriais užtikrinama, kad:

- iš vandens būtų pašalinta COD: > 90%
- vandenyje liktų < 0.1 mg/l sulfidų
- < 0.05 mg/l policiklinių aromatinių angliavandenilių (6 Borneff)
- < 0.1 mg/l chloracetofenono
- < 0.5 mg/l fenolių
- NH_4^+ , NO_3^- ir NO_2^- suma: < 30 mgN/l
- suspenduotų kietųjų dalelių : < 40 mg/l

Nurodytos koncentracijos grindžiamos tuo, kad tonai kokso gauti reikia 0.4 m³ vandens.

1–10 punktuose išvardytos technologijos iš esmės taikomos ir naujuose, ir senuose įrenginiuose atsižvelgiant į įvadą, išskyrus mažus NO_x kiekius išskiriančias technologijas (tik naujiems cechams).

Geriausia turima technologija aukštakrosnėms (7 skyrius)

Ketaus lydymas iš geležies turinčių medžiagų – tai kol kas pagrindinis būdas ketui gauti. Kadangi būtina įkrauti didelius redukavimo priemonių (daugiausia anglies ir kokso) kiekius, šiam procesui skiriama didžioji integruotoje plieno gamykloje sunaudojamos energijos dalis.

Į visas aplinkos terpes išleidžiami atitinkami išmetalų kiekiai, kurie yra išsamiai aprašomi. Todėl aprašomos technologijos, kurios turi būti svarstomos nustatant geriausią turimą technologiją, apima visus anksčiau minėtus aspektus, įskaitant sunaudojamos energijos mažinimą.

Toliau pateikiamos išvados skiriamos daugiausia dulkių kiekiui iš liejyklų mažinti, iš aukštakrosnės dujas valančio skruberio išleidžiamoms nuotekoms valyti, pakartotiniam šlako ir šlako/dulkių panaudojimui ir galiausiai sunaudojamai energijai mažinti bei pakartotiniam aukštakrosnės dujų panaudojimui.

Toliau išvardytos aukštakrosnėms skirtos technologijos arba jų deriniai laikomi geriausiomis turimomis technologijomis.

1. Aukštakrosnės dujų panaudojimas.
2. Tiesioginė redukavimo priemonių įkrova; pvz., įrodyta, kad tonai ketaus gauti būtina įkrauti 180 kg dulkinų anglių, tačiau galima naudoti ir didesnius kiekius.
3. Viršutinės aukštakrosnės dalies dujų slėgio energijos panaudojimas, jeigu ją panaudoti yra parengtos priemonės.

4. Kauperiai:

- galima užtikrinti, kad išmetamų dulkių koncentracija būtų $<10 \text{ mg/Nm}^3$, o $\text{NO}_x - < 350 \text{ mg/Nm}^3$ (jeigu deguonies kiekis yra 3 proc.);
- energijos taupymas, jeigu tai galima vykdyti pagal projektą.

5. Deguto neturinčios latakų išklojos naudojimas.

6. Aukštakrosnės dujų valymas, kad iš jų būtų efektyviai pašalinamos dulkės; stambesnės kietosios dalelės iš anksto pašalinamos sausojo atskyrimo būdais (pvz., gaudytuvu) ir turėtų būti naudojamos pakartotinai. Tada vienu iš toliau išvardytų būdų pašalinamos smulkios kietosios dalelės:

- skruberiu arba
- drėgnuoju elektrostatiu nusodintuvu, arba
- bet kuriuo kitu būdu, užtikrinančiu toki pat pašalinimo efektyvumą.

Galima užtikrinti, kad liekamoji kietųjų dalelių koncentracija būtų $< 10 \text{ mg/Nm}^3$.

7. Dulkių šalinimas iš liejyklos (išleidimo angos, latakai, šlako atskirtuvai, pusapvalio kaušo metalui pilstyti įkrovos vietos).

Išmetalų kiekis turėtų būti mažinamas naudojant tam tikrą latakų dangą ir šalinant minėtus išmetalų šaltinius bei valant audekliniais filtrais arba elektrostatiu nusodinimu.

Galima užtikrinti, kad išleidžiamų dulkių koncentracija būtų $1\text{--}15 \text{ mg/Nm}^3$. Taip pat galima užtikrinti, kad ne per šalinimo sistemas į orą patenkantys išmetalai, gaunant toną ketaus, sudarytų ne daugiau kaip $5\text{--}15 \text{ g}$ dulkių/tonai ketaus; dėl to yra svarbu atkreipti dėmesį į išgarų sugaudymo efektyvumą.

Išgarų sugaudymas naudojant azotą (konkrečiomis aplinkybėmis, pvz., jei tai padaryti leidžia liejyklos projektas ir jei turima azoto).

8. Aukštakrosnės skruberio nuotekų valymas:

- a) pakartotinis kuo didesnės skruberio nuotekų dalies panaudojimas;
- b) suspenduotų kietojo kūno dalelių koaguliacija/sedimentacija (galima užtikrinti, kad metinis suspenduotų kietojo kūno dalelių likutis būtų $< 20 \text{ mg/l}$, o atskiromis dienomis leidžiama ne didesnė kaip 50 mg/l vertė);
- c) kietųjų dalelių išskyrimas iš šlamo išcentrine jėga ir pakartotinas stambesnių dalelių panaudojimas, jei grūdelių dydis yra toks, kad juos galima išskirti.

9. Šlako apdorojimo išmetalų ir šlako išmetimo į sąvartyną minimizavimas.

Šlako apdorojimas, ypač granuliavimo priemonėmis, jeigu jį taip apdoroti galima, atsižvelgiant į rinkos sąlygas. Išgarų kondensavimas, jeigu reikalaujama, kad nebūtų kvapo. Jeigu šlako atsiranda baseine, priverstinis aušinimas vandeniui turėtų būti naudojamas kuo mažiau arba jo turėtų būti vengiama, jeigu tai įmanoma ir jeigu erdvės apribojimai tai leidžia daryti.

10. Kietųjų atliekų/šalutinių produktų kiekio minimizavimas.

Jei tai yra kietosios atliekos, toliau išvardytos technologijos laikomos geriausiomis turimomis technologijomis (jos nurodytos mažėjančios svarbos tvarka):

- a) kietųjų atliekų susidarymo minimizavimas;
- b) efektyvus kietųjų atliekų/šalutinių produktų panaudojimas (perdirbimas arba pakartotinis panaudojimas; ypač iš valomų aukštakrosnių dujų išskirtų stambių dulkių ir iš liejyklų pašalintų dulkių perdirbimas, pakartotinis viso šlako panaudojimas (pvz., cemento pramonėje arba tiesiant kelius);
- c) neišvengiamų atliekų/šalutinių produktų šalinimas pagal nustatytus reikalavimus (valant aukštakrosnių dujas, gaunamas smulkus šlamos, skaldos dalis).

1–10 punktuose išvardytos technologijos ir naujiems, ir eksploatuojamiems įrenginiams iš esmės taikomos atsižvelgiant į įvadą.

Geriausios turimos technologijos plienui gaminti konverteriniu deguoniniu būdu ir jam lieti (8 skyrius)

Gaminant plieną konverteriniu deguoniniu būdu, skystame iš aukštakrosnės metale esančios priemaišos oksiduojamos deguonimi. Anksčiau minėtas procesas – tai ir pirminis skysto metalo apdorojimas, oksidacijos procesas konverteryje, antrinis metalurginis apdorojimas, ir liejimas (tolydinis ir/arba luitų liejimas). Pagrindiniai su aplinka susiję klausimai – tai išmetalų iš įvairių aprašytų šaltinių išleidimas į orą ir įvairios kietosios atliekos/šalutiniai produktai, kurie taip pat aprašyti. Be to, jeigu dulkės šalinamos šlapiuoju metodu, jį taikant, kaip ir iš tolydinio liejimo, atsiranda nuotekų. Vadinasi, technologijos, kurios turi būti svarstomos nustatant geriausias turimas technologijas, apima minėtus aspektus bei deguoninio konverterinio proceso dujų panaudojimą. Išvadose iš esmės dėmesys kreipiamas į dujų iš skirtingų šaltinių išmetimo minimizavimą ir priemones kietosioms atliekoms/šalutiniams produktams pakartotinai panaudoti/perdirbti, šlapijojo dujų šalinimo metu susidarancias nuotekas ir deguoninio konverterinio proceso dujų panaudojimą. Toliau išvardytos deguoniniam konverteriniam procesui ir liejimui skirtos technologijos arba jų derinys laikomos geriausiomis turimomis technologijomis.

1. Kietųjų dalelių kiekio sumažinimas skystojo metalo pirminio apdorojimo metu (įskaitant skystojo metalo gabenimo procesus, sieros ir šlako pašalinimą), naudojant:

- efektyvų šalinimą,
- vėlesnį valymą audekliniu filtru arba elektrostatinį dulkių gaudymą.

Naudojant audeklinį filtrą galima užtikrinti, kad išmetalų koncentracija būtų 5–15 mg/Nm³, o naudojant elektrostatinį dulkių gaudymo metodą, – 20–30 mg/Nm³.

2. Deguoninio konverterio dujų panaudojimas ir pirminis dulkių pašalinimas naudojant:

- šlapiąją oro valymo sistemą, skirtą apriboti arba slopinti aukštakrosnės dujose esančio anglies monoksido deginimą, ribojant į oro užteršimo kontrolės sistemą patenkančio oro kiekį, ir
- šlapiąjį elektrostatinį dulkių gaudymą (naujuose ir veikiančiuose įrenginiuose) arba
- šlapiąjį dujų valymo metodą (veikiančiuose įrenginiuose).

Iš deguoninio konverterio surinktos dujos išvalomos ir saugomos, kad vėliau jas būtų galima panaudoti kaip degalus. Tam tikrais atvejais deguoninio konverterio dujas panaudoti nėra rentabilu arba neįmanoma. Tais atvejais deguoninio konverterio dujas galima deginti ir ruošti garo. Deginimo tipas (visiškas arba dalinis sudeginimas) priklauso nuo vietinės energijos išteklių valdymo. Kuo didesnė sugaudytų dulkių ir surinkto šlamo dalis turėtų būti perdirbama. Ypatingą dėmesį reikėtų kreipti į kietųjų dalelių išmetimą pro pūstuvo angą. Pučiant deguonį ši anga turėtų būti uždengta ir, jeigu būtina, į pūstuvo angą turėtų būti leidžiamos inertinės dujos kietosioms dalelėms išsklaidyti.

3. Antrinis dulkių šalinimas:

- efektyviai gabenant įkraunamą ketų arba išleidžiant metalą ir vėliau valant audekliniu filtru arba naudojant elektrostatinį dulkių gaudymą arba kitus būdus, kurių dulkių šalinimo geba yra tokia pati. Galima užtikrinti, kad būtų pašalinta maždaug 90 proc. dulkių. Galima užtikrinti, kad dulkių likutis būtų 5–15 mg/Nm³, jei tai yra audekliniai filtrai, ir 20–30 mg/Nm³, jeigu naudojamas elektrostatinis dulkių gaudymo metodas. Atkreipiamas dėmesys, kad dulkėse paprastai būna daug cinko;
- efektyviai perkeliant skystą metalą (perpylimas į kitą kaušą), pašalinant šlaką nuo skysto metalo ir apdorojant metalą bei vėliau valant audekliniu filtru arba bet kuriuo kitu būdu, užtikrinančiu tokį patį šalinimo efektyvumą. Vykdamas šias operacijas, galima užtikrinti, kad išmetamų teršalų veiksnys būtų mažesnis kaip 5 g/t LS.

Išgarų sulaikymas inertinėmis dujomis, kai skystas metalas iš uždaro pailgojo kaušo (arba skysto metalo mikserio) perpilamas į įkrovimo kaušą, siekiant sumažinti išgarų/dulkių skyrimąsi.

4. Į vandenį išleidžiamų išmetalų, kurių susikaupia pirminio dulkių šalinimo šlapiuoju būdu iš deguoninio konverterio dujų proceso metu, minimizavimas/sumažinimas, naudojant šias priemones:

- galima naudoti sausąjį deguoninio konverterio dujų valymo būdą, jeigu jam taikyti yra pakankamai vietos;
- kuo daugiau skruberio nuotekų panaudoti pakartotinai (pvz., leidžiant CO₂, jei tai yra šlapioji oro valymo sistema, skirta apriboti arba slopinti aukštakrosnės dujose esančio anglies monoksido deginimą, ribojant į oro užteršimo kontrolės sistemą patenkančio oro kiekį);
- suspenduotų kietojo kūno dalelių koaguliacija ir sedimentacija; galima užtikrinti, kad suspenduotų kietojo kūno dalelių būtų 20 mg/l.

5. Išmetalų sumažinimas į vandenį, kuriuo tiesiogiai aušinami tolydinio liejimo įrenginiai:

- kuo daugiau pakartotinai panaudojant technologinio ir aušinamojo vandens;
- koaguliuojant ir sedimentuojant suspenduotas kietojo kūno daleles;
- pašalinant alyvą naftos produktų atskyrimo rezervuaruose arba naudojant bet kurią kitą efektyvią įrangą.

6. Kietųjų atliekų minimizavimas.

Dėl kietųjų atliekų susidarymo toliau išvardytos technologijos laikomos geriausiomis turimomis technologijomis (jos nurodytos mažėjančios svarbos tvarka):

- atliekų susidarymo minimizavimas;
- efektyvus kietųjų atliekų/šalutinių produktų panaudojimas (perdirbimas arba pakartotinis panaudojimas); ypač deguoninio konverterio šlako ir stambių bei smulkių dulkių, kurios buvo surinktos valant deguoninio konverterio dujas, perdirbimas;
- neišvengiamų atliekų šalinimas pagal nustatytus reikalavimus.

1–6 punktuose išvardytos technologijos ir naujiems, ir eksploatuojamiems įrenginiams iš esmės (jeigu nenurodyta kitaip) taikomos atsižvelgiant į įvadą.

Geriausia turima technologija ketui gaminti elektrinėse lydkrosnėse ir lieti (9 skyrius)

Tiesiogiai geležies turinčios medžiagos, paprastai laužas, lydamos lankinėse lydkrosnėse, kurios sunaudoja daug elektros energijos ir iš kurių į orą išleidžiama daug išmetalų bei jose atsiranda kietųjų atliekų/šalutinių produktų (daugiausia filtruose surenkamos dulkės ir šlakas). Į orą išleidžiami išmetalai – tai įvairūs neorganiniai junginiai (geležies oksido dulkės ir sunkieji metalai) bei organiniai junginiai, pavyzdžiui, svarbūs organiniai chloro junginiai: chlorbenzenai, polichlorintasis bifenilas (PCB) ir polichlorintieji dibenzodioksinai (PCDD/F). Technologijose, kurios svarstomos siekiant nustatyti geriausią turimą technologiją, anksčiau minėti dalykai aptariami ir jiems skiriama dėmesio. Išvadose nurodoma, kad pagal į orą išleidžiamus išmetalus svarbiausi parametrai yra dulkės ir polichlorintieji dibenzodioksinai (PCDD/F). Kaip ir pakartotinis šlako arba dulkių panaudojimas ir perdirbimas, laužo įkaitinimas taip pat laikomas geriausia turima technologija.

Toliau išvardyta technologija arba jų deriniai laikomi geriausia turima technologija ketui gaminti elektrinėse lydkrosnėse ir lieti.

1. Dulkių surinkimo efektyvumas:

- tiesioginį išleidžiamų dujų sugaudymą (ketvirta ir antra angos) derinant su konverterio dujų šalinimo sistemomis arba
- naudojant vamzdynus ir ištraukiamųjų gaubtų sistemas, arba

- galima užtikrinti, kad iš pastato būtų pašalinama 98 proc. ir daugiau visų iš lankinės lydrosnės išleidžiamų pirminių ir antrinių išmetalų.

2. Dulkių šalinimas iš panaudotų dujų:

- moderniais audekliniais filtrais, leidžiančiais naujuose įrenginiuose užtikrinti, kad dulkių būtų mažiau kaip 5 mg /Nm^3 , o veikiančiuose įrenginiuose – mažiau kaip 15 mg /Nm^3 (abi anksčiau nurodytos vertės – tai vidutinės kiekvienos dienos vertės). Dujų kiekio minimizavimas yra susijęs su išleidžiamų sunkiųjų metalų išmetalais, išskyrus dujinės fazės metalus, pvz., gyvsidabrij.

3. Organinių chloro junginių, ypač polichlorintųjų dibenzodioksinų/dibenzofurano (PCDD/F) ir polichlorintojo bifenido (PCB), išmetimo minimizavimas:

- atitinkamas CO deginimas į CO_2 išmetamųjų dujų šalinimo sistemoje arba atskiroje kameroje bei tolesnis staigusis aušinimas, siekiant užtikrinti, kad nevyktų *de novo* sintezė, ir/arba

- lignito miltelių įpurškimas į vamzdyną prieš audeklinius filtrus. Galima užtikrinti, kad polichlorintųjų dibenzodioksinų/dibenzofurano (PCDD/F) išmetalų koncentracija būtų $0.1 - 0.5 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$.

4. Pirminis laužo įkaitinimas (taikant 3 punkto reikalavimus), siekiant panaudoti pirminių išleidžiamų dujų šilumą:

- taikant pirminį dalies laužo įkaitinimą, galima sutaupyti maždaug 60 kWh/t , o jeigu įkaitinamas visas laužas, sutaupoma 100 kW lydant toną skysto plieno. Būtinybė naudoti pirminį laužo įkaitinimą priklauso nuo vietinių aplinkybių ir turi būti pagrindžiama kiekvienu atskiru atveju. Naudojant pirminį laužo įkaitinimą, turi būti kreipiamas dėmesys, kad nepadidėtų organinių išmetalų kiekis.

5. Kietųjų atliekų/šalutinių produktų minimizavimas.

Jei tai yra kietosios atliekos, toliau išvardytos technologijos laikomos geriausiomis turimomis kietųjų atliekų/šalutinių produktų technologijomis (jos nurodytos mažėjančios svarbos tvarka):

- atliekų susidarymo minimizavimas;

- atliekų minimizavimas perdirbant lankinių lydrosnių šlakus ir filtrų dulkes; atsižvelgiant į vietines aplinkybes, filtrų dulkes galima panaudoti lankinėse lydrosnėse tam, kad cinko kiekis būtų padidintas iki 30 proc. Filtrų dulkes, kuriose yra daugiau kaip 20 proc. cinko, galima panaudoti spalvotojų metalų pramonėje.

Dulkes, kurios filtruose susikaupia gaminant labai legiruotus metalus, galima perdirbti ir iš jų išskirti legiruojančiuosius metalus.

Susidarantys kietųjų atliekų, kurių negalima išvengti arba perdirbti, kiekiai turėtų būti minimizuojami. Jeigu atliekų minimizuoti/pakartotinai panaudoti neįmanoma, jos turi būti šalinamos pagal nustatytus reikalavimus.

6. Išmetalai į vandenį.

Uždarąjo ciklo vandens aušinimo sistemos aukštakrosnės įtaisams aušinti.

Tolydinio liejimo nuotekos.

Kuo didesnis pakartotinai panaudojamo aušinamojo vandens kiekis.

Suspenduotų kietojo kūno dalelių nusodinimas/sedimentacija.

Pašalinant alyvą naftos produktų atskyrimo rezervuaruose arba naudojant bet kokią kitą efektyvią įrangą.

1–6 punktuose išvardytos technologijos ir naujiems, ir eksploatuojamiems įrenginiams iš esmės taikomos atsižvelgiant į įvadą.

Susitarimo lygis

Dėl šio BREF dokumento yra bendrai susitarta. Svarstant techninėje darbo grupėje ir IEF priešingų nuomonių nebuvo pareikšta. Tai bendro pobūdžio susitarimas.