

TARŠOS INTEGRUOTA PREVENCIJA IR KONTROLĖ (TIPK)

**GERIAUSI PRIEINAMI GAMYBOS BŪDAI ORGANINIŲ
MEDŽIAGŲ GAMYBAI DIDELIAIS KIEKIAIS**

APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA

VILNIUS, 2005

TURINYS

Įžanga.....	3
ES GPGB informacinio dokumento organinių medžiagų gamybai apimtis ir sandara.....	5
6 skyrius. BENDRIEJI GPGB.....	9
6.1. Įvadas.....	9
6.2. Vadybos sistemos.....	10
6.3. Taršos prevencija ir taršos mažinimas	11
6.4. Oro taršos kontrolė.....	15
6.5. Vandens teršalų kontrolė.....	20
6.6. Atliekų ir liekanų kontrolė.....	22
10. TECHNOLOGINIO PROCESO PAVYZDYS: FORMALDEHIDO GAMYBA.....	23
10.1. Bendroji informacija.....	23
10.2. Taikomi procesai ir technologijos	24
10.5. Geriausi prieinami gamybos būdai	27
10.5.1. Gamybos būdo pasirinkimas.....	27
10.5.2. Energijos ir žaliavų sunaudojimas.....	27
10.5.3. Emisija į orą.....	27
10.5.4. Emisija į vandenį.....	29
10.5.5. Liekanos ir atliekos.....	29

Pagrindinių ūkio šakų poveikio aplinkai mažinimas yra vienas Lietuvos darnaus vystymosi prioritetų. Svarbiausia šių procesų įgyvendinimo sąlyga yra spartaus ir stabilaus ekonomikos augimo derinimas su aplinkos kokybe, siekis išvengti pramoninės taršos poveikio ekosistemoms, vandens telkinių degradacijos, oro taršos. Vadovaujantis mokslo ir žinių bei technologinės pažangos principu, apibrėžtu Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje, įvairių sektorių ir jų šakų vystymasis turi būti pagrįstas šiuolaikiškais mokslo laimėjimais, žiniomis, naujausiomis aplinkai kuo mažesnę neigiamą poveikį darančiomis technologijomis.

Vienas svarbiausių Europos Bendrijos teisės aktų, reglamentuojančių pramoninę taršą, yra 1996 m. rugsėjo 24 d. Tarybos direktyva 96/61/EB dėl taršos integruotos prevencijos ir kontrolės (TIPK direktyva). Šios direktyvos tikslas yra įgyvendinti integruotą taršos, kurią sukelia stambiausios pramonės ir žemės ūkio įmonės, prevenciją ir kontrolę, nes pramoninių procesų tarša vis dar išlieka pagrindinių aplinkos apsaugos problemų - dirvožemio, vandens, lietaus rūgštėjimo, eutrofikacijos, globalinio atšilimo, fotocheminio ozono susidarymo, metalų, patvariųjų organinių teršalų išmetimo į aplinką priežastis.

TIPK direktyva siekiama radikalaus aplinkos apsaugos gerinimo diegiant geriausius prieinamus gamybos būdus, išlyginant techninius įmonių netolygumus Europos Sąjungoje, tuo pačiu skatinamas įmonių modernizavimas ir jų konkurencingumo augimas.

Geriausias prieinamas gamybos būdas (GPGB) – efektyviausia ir pažangiausia ūkinės veiklos ir jos vykdymo metodų plėtojimo pakopa – gamybos būdas, galintis būti pagrindu nustatant išmetamų teršalų ribines vertes, siekiant išvengti taršos, o jei tai neįmanoma, – bendrai mažinantis teršalų išmetimą ir jų poveikį aplinkai:

gamybos būdas – tiek naudojama technologija, tiek ir parinkti metodai įrenginiui suprojektuoti, pastatyti, aptarnauti, eksploatuoti ir jį uždaryti;

prieinamas gamybos būdas – gamybos būdas, išplėtotas tokiu mastu, kuris leidžia jį įgyvendinti atitinkamame pramonės sektoriuje, esant ekonomiškai ir techniškai tinkamoms sąlygoms, atsižvelgiant į sąnaudas ir jo pranašumą, nepaisant to, ar tas gamybos būdas naudojamas ar kuriamas Lietuvos Respublikoje, jeigu jis yra prieinamas veiklos vykdytojui;

geriausias gamybos būdas – veiksmingiausias gamybos būdas siekiant aukšto aplinkos būklės lygio.

Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklėse (Žin., 2002, Nr. 85-3684; Žin., 2005, Nr. 103-3829) įtvirtinta taršos integruotos prevencijos ir kontrolės sistema pilnai atitinka TIPK direktyvos reikalavimus. Įrenginiai, atitinkantys TIPK taisyklių 1 ir 2 prieduose nurodytas veiklos rūšis, vykdyti ūkinę veiklą gali tik turėdami taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimą (TIPK leidimą). Išduodant, atnaujinant ar koreguojant TIPK leidimus, įvertinamas veiklos vykdytojo techninis bei ekonominis pasirėngimas saugiai eksploatuoti įrenginį bei vadovaujamasi šiais principais:

- turi būti laikomasi Lietuvos Respublikos tarptautinių įsipareigojimų ir atsižvelgiama į vietos aplinkos sąlygas;
- neturi būti pažeidžiamos nustatytos aplinkos kokybės normos bei kiti reikalavimai;
- turi būti taikomos visos prieinamos taršos prevencijos priemonės ir švaresnės technologijos, užtikrinančios aplinkos kokybę;
- gamtos išteklių turi būti naudojami racionaliai ir taupiai, energija – efektyviai, vykdomas medžiagų ir žaliavų, kuro ir energijos suvartojimo gamyboje monitoringas ir kontrolė;
- turi būti vengiama atliekų susidarymo. Kai atliekos susidaro, jos turi būti tvarkomos jas perdirbant, o jei tai techniškai ir ekonomiškai neįmanoma, atliekos tvarkomos siekiant išvengti neigiamo poveikio aplinkai arba jį sumažinti;
- turi būti įvertinama avarijų rizikos tikimybė ir numatomos reikiamos priemonės joms išvengti, apriboti bei mažinti galimus jų padarinius, taip pat numatyti būdus jų padariniams likviduoti;
- turi būti numatytos priemonės galimai aplinkos ir jos elementų taršai išvengti ar ją riboti ar mažinti, esant neatitiktinėms ūkinės veiklos sąlygoms bei nutraukus veiklą;

- nustatyta tvarka turi būti vykdomas ūkio subjektų aplinkos monitoringas;
- turi būti siekiama ūkinėje veikloje naudoti mažiau pavojingas medžiagas;
- turi būti užtikrintas visuomenės informavimas ir suinteresuotos visuomenės dalyvavimas leidimo išdavimo ir atnaujinimo procese.

Išduodant TIPK leidimus TIPK taisyklių 1 priede nurodytiems įrenginiams (energetikos, metalų gamybos ir apdirbimo, naudingųjų iškasenų, chemijos pramonės, atliekų tvarkymo ir kitų veiklos rūšių įrenginiams, atitinkantiems nurodytus kriterijus), taikomi specialieji TIPK leidimų išdavimo reikalavimai - atlikti technologijų, veiklos metodų ir aplinkos apsaugos priemonių atitikimo GPGB palyginamąjį įvertinimą.

Teikdami paraišką TIPK leidimui gauti, veiklos vykdytojai privalo palyginti, ar įrenginiuose naudojama technologija, veiklos metodai ir taikomos taršos prevencijos priemonės atitinka ES GPGB informaciniuose dokumentuose nurodytus GPGB, įskaitant žaliavų, vandens, energijos suvartojimą, nuotekų, atliekų susidarymą, teršalų išmetimą, triukšmą ir vibraciją:

- veiklos vykdytojas, rengdamas paraišką TIPK leidimui gauti, naudoja ES GPGB informacinius dokumentus;
- išmetamų teršalų ribinės vertės nustatomos pagal Europos Sąjungos (toliau – ES) atitinkamai veiklos rūšiai parengtą GPGB informacinį dokumentą. Šiuo atveju nereikalaujama taikyti konkretų gamybos metodą ar technologiją, bet, atsižvelgiant į ūkinės veiklos vykdytojo technines ir ekonomines galimybes, ūkinės veiklos vietos padėtį ir aplinkos sąlygas, nustatytos išmetamų teršalų ribinės vertės turi būti sugretinamos ir pagal galimybę atitikti išmetamų teršalų ribines vertes, nurodytas ES GPGB informaciniuose dokumentuose ar šių dokumentų anotacijose. RAAD motyvuotu sprendimu, atsižvelgus į ūkinės veiklos vietos sąlygas, ribinės vertės gali būti griežtinamos arba keičiamos lygiaverčiais parametrais ar techninėmis priemonėmis;
- išduodant ar atnaujinant TIPK leidimą, RAAD privalo patikrinti, ar veiklos vykdytojo naudojama technologija, veiklos metodai ir taršos prevencijos priemonės atitinka ES GPGB informaciniuose dokumentuose nustatytus reikalavimus;
- Lietuvos Respublikos įstatymais ir kitais teisės aktais nustatytos išmetamų teršalų ribinės vertės taikomos kaip minimalūs reikalavimai. Leistinių taršos normų nustatymo metodai pateikti TIPK taisyklių 3 priede.

GPGB parametrai aptariami su RAAD, leidimo sąlygos konkrečiam įrenginiui nustatomos atsižvelgiant į veiklos vykdytojo technines ir ekonomines galimybes bei veiklos vietos sąlygas.

Jei esamas gamybos būdas nepasiekia su GPGB taikymu susijusių išmetimų ar sąnaudų lygių arba jei veiklos vykdytojas GPGB netaiko, jis privalo parengti aplinkosaugos veiksmų planą, numatydamas pakeitimus, kurie garantuotų aukštesnį aplinkos apsaugos lygį. Aplinkosaugos veiksmų plane turi būti apibrėžti uždaviniai, nurodytas jų įgyvendinimo laikas ir numatytas aplinkosaugos veiksmų plano įgyvendinimo finansavimas.

Be to, teikdamas paraišką TIPK leidimui gauti ar atnaujinti, veiklos vykdytojai turi pateikti įrenginyje galimų įdiegti alternatyvių technologijų ar taršos prevencijos priemonių įvertinimą bei efektyviausios technologijos pasirinkimo išvadas.

ES GPGB informacinio dokumento organinių medžiagų gamybai dideliais kiekiais „**Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, February 2003**“ reikalavimais privalo vadovautis ūkinės veiklos vykdytojai, kurie eksploatuoja šiuos TIPK taisyklių 1 priedo 4 dalyje „Chemijos pramonė“ nurodytus įrenginius, kuriuose vykstanti gamyba pagal šioje dalyje apibrėžtų veiklos rūšių kategorijas yra medžiagų arba medžiagų grupių pramoninio masto gamyba chemiškai jas perdirbant:

- 4.1. Chemijos pramonės įrenginiai pagrindinėms organinėms cheminėms medžiagoms gaminti:
 - 4.1.1. angliavandeniliams (linijiniams arba cikliniams; sotiesiems arba nesotiesiems, alifatiniams arba aromatiniams);
 - 4.1.2. deguonies turintiems organiniams junginiams: alkoholiams, aldehidams, ketonams, karboksirūgštims, esteriams, acetatams, eteriams, peroksidams, epoksidinėms dervoms;
 - 4.1.3. sieros turintiems organiniams junginiams;
 - 4.1.4. azoto turintiems organiniams junginiams: aminams, amidams, nitrozo ir nitro junginiams arba nitratams, nitrilams, cianatams, izocianatams;
 - 4.1.5. fosforo turintiems organiniams junginiams;
 - 4.1.6. halogenintiems angliavandeniliams;
 - 4.1.7. metalų organiniams junginiams.

ES GPGB informacinio dokumento organinių medžiagų gamybai apimtis ir sandara.

Europos TIPK biure, rengiant ES GPGB informacinius dokumentus chemijos pramonei, ji buvo padalinta į organinės ir neorganinės chemijos sektorius, o organinės chemijos sektorius - į tris grupes: „Organinių medžiagų gamyba dideliais kiekiais“, „Polimerai“ ir „Tikslioji organinė sintezė“. Kiekvienam šių sektorių parengti atskiri informaciniai dokumentai.

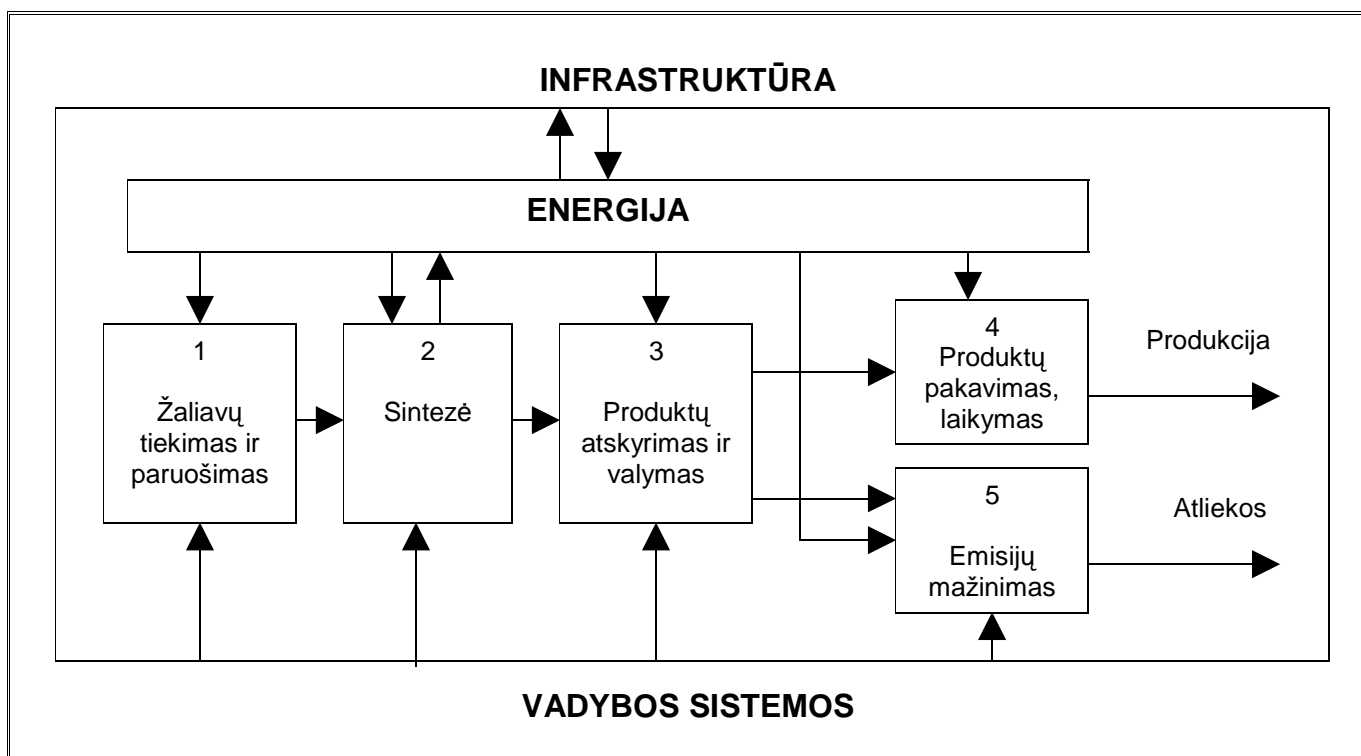
TIPK direktyvoje terminas „dideliais kiekiais gaminami organiniai junginiai“ nėra apibrėžtas, taip pat nėra nurodyti gamybos pajėgumai. Europos TIPK biuro techninės darbo grupės, rengusios šį GPGB dokumentą, manymu, sąvoka „dideliais kiekiais“ atitinka nuo 20 iki 100 kt per metus gamybos pajėgumą. Taikant šį vertinimą, Europoje apie 90 organinių medžiagų gamyba atitiktų 100 kt/metus gamybos pajėgumų kriterijų.

Organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesai pasižymi šiomis savybėmis:

- pagaminti produktai nėra plataus vartojimo prekės, o pagrindinės cheminės medžiagos, naudojamos kaip žaliavos kitų cheminių medžiagų sintezei;
- gamyba vykdoma nepertraukiamo veikimo įrenginiuose;
- gamybos produktai nėra tam tikros (baigtinės) kokybės ar sudėties;
- gamyba nepasižymi didele pridėdamąja verte;
- pagamintų produktų specifikacijos leidžia juos plačiai taikyti (palyginus su „tiksliosios organinės sintezės“ gaminiais).

0

1Bendroji informacija. Organinių cheminių medžiagų gamybos pagrindas yra žaliavų pavertimas į norimą produktą/produktus, atliekant chemines reakcijas bei įvykstant fizikiniams pakitimams. Gamybos procesai paprastai apima penkias pakopas, parodytas schemoje bei aprašytas žemiau:



1 pav. Organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais schema.

1. Žaliavų tiekimas ir jų paruošimas. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų priėmimas ir saugojimas, jų pakrovimas į reaktorius.
2. Sintezė. Kiekvieno proceso esmę sudaro žaliavų pavertimas į produktą (apytikrės kokybės) cheminės reakcijos būdu, dažnai tam naudojant katalizatorius.
3. Produkto atskyrimas ir gryninimas. Naudojant atskiras operacijas produktai atskiriami nuo kitų reakcijos komponentų (pvz. nesureagavusių žaliavų, tirpiklių ir katalizatorių) ir valomi nuo priemaišų, kad produktas atitiktų reikiamas technines sąlygas.
4. Produktų pakavimas ir laikymas. Atliekamas produktų saugojimas, pakavimas, išvežimas.
5. Emisijų mažinimas. Skysčių, dujų ir kietų medžiagų surinkimas, jų pakartotinis panaudojimas ir šalinimas, siekiant sumažinti teršalų, kurių nebuvo išvengta į procesus integruotų priemonių pagalba, kiekį.

Veiklos vykdytojas siekia kiekvieną proceso pakopą įvykdyti efektyviai ir veiksmingai, gauti pelną nesukeliant žalos aplinkai bei darbuotojų sveikatai ir saugumui. Šie tikslai pasiekiami naudojant papildomus įrenginius bei atliekant papildomus veiksmus:

- sukuriant visapusišką infrastruktūrą, jungiančią atskirus vienetus (šaldymo sistemas, vakuumo sistemas, saugos įrenginius);
- taikant energijos tiekimo sistemas, kuriose pagaminti garas ar elektros energija naudojami technologiniuose procesuose, taikant aušinimo sistemas (kur reikalinga);
- įdiegiant vadybos sistemas, užtikrinančias operacijų veiksmingumą esant įvairiai įvykių sekai. Tam tikslui gali būti taikomos techninės priemonės ir programinė įranga.

Bendrieji organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais gamybos procesai aprašyti 2 ES GPGB informacinio dokumento organinių medžiagų gamybai dideliais kiekiais skyriuje, kaip plačiai taikomi tipiniai procesai, operacijos ir jų infrastruktūra.

Nagrinėjami šie cheminių reakcijų tipai:

- oksidacija
- halogeninimas
- hidrinimas
- esterinimas
- alkilimas
- sulfoninimas
- dehidrinimas
- hidrolizė
- riformingas
- karbonilimas
- oksiacetilimas
- nitrinimas
- dehidrinimas
- amonolizė
- kondensacija
- dealkilimas.

3 skyriuje aprašomi pagrindiniai procesai ir technologijos, taikomos organinių cheminių medžiagų gamybai, trumpai apibūdinant įvairių cheminių medžiagų gamybos būdus ir susijusius aplinkos apsaugos klausimus.

4 dokumento skyriuje apibūdinama bendroji organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais išmetimų kilmė ir galima jų sudėtis. Iš gamybos procesų išmetamų emisijų sudėtis labai priklauso nuo naudojamų žaliavų ir jose esančių priemaišų, kurios paprastai šalinamos su nuotekomis ar išmetamosiomis dujomis. Gamybos procesuose oksidacijai dažnai naudojamas oras, dėl to susidaro išmetamosios dujos, turinčios didelę dalį azoto, kuris išmetamas į atmosferą. Gamybos metu kaip pašalinis reakcijų produktas susidaro vanduo, turintis reakcijos produktų (pvz. formaldehido). Teršalai susidaro šalutinių reakcijų metu, iš papildomų medžiagų, nesureagavusių žaliavų, jei jos pilnai nebuvo panaudotos pakartotinai (kaip tirpikliai) ar sudegintos.

5 skyriuje bendrais bruožais apibūdinami esami teršalų išmetimo prevencijos ir kontrolės metodai - vadybos sistemos, teršalų mažinimo technologijos, atliekų pakartotinio panaudojimo, lakių organinių junginių mažinimo, atliekų prevencijos technologijos bei galimos šilumos, triukšmo, vibracijų mažinimo priemonės.

6 skyriuje pateikiamos išvados, su GPGB taikymu susiję išmetimų lygiai, nurodomos technologijos, kurios yra bendrieji organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais sektoriaus GPGB. Bendrųjų procesų GPGB, aprašyti 6 - ajame dokumento skyriuje, pateikiami šioje anotacijoje.

Detali informacija. Remiantis funkcinių grupių chemija, organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais pramonė yra suskirstyta į aštuonias dalis. GPGB taikymui pailustruoti pateikiami gamybos procesų pavyzdžiai („aiškinamieji procesai“). Šie pavyzdžiai pasirinkti dėl jų reikšmės chemijos pramonei, svarbių aplinkosaugos problemų ir gamybos paplitimo Europoje. Organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais pramonės padalinių, skirtų sieros, fosforo ir metalų organiniams junginiams aiškinamieji procesai nepateikiami, tačiau kitų padalinių aiškinamieji procesai būtų šie:

Organinės chemijos sektorius	Gamybos procesų pavyzdžiai
Žemesnieji alkenai	Žemesnieji alkenai (krekingas) – 7 skyrius
Aromatiniai angliavandeniliai	Benzenas/toluenas/ksilenas (BTX), aromatiniai junginiai – 8 skyrius
Deguoies junginiai	Etileno oksidas ir etilenglikoliai – 9 skyrius Formaldehidas – 10 skyrius
Azoto junginiai	Akilonitrilas – 11 skyrius Toluendiizocianatas – 13 skyrius
Halogenų organiniai junginiai	1,2- dichlorešanas (EDC) ir vinilchlorido monomeras (VCM) – 12 skyrius
Sieros, fosforo, metalų organiniai junginiai	Nepateikiama

Taigi, ES GPGB informacinis dokumentas organinių medžiagų gamybai yra bendros ir detalios informacijos apie organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesus derinys.

Šioje anotacijoje pateikiamas formaldehido gamybos „aiškinamasis procesas“ bei formaldehido gamybos GPGB.

Sąveika su kitais ES GPGB informaciniais dokumentais. Vertingos informacijos apie organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesus galima rasti kituose ES GPGB informaciniuose dokumentuose:

- Chemijos pramonės įmonių nuotekų ir panaudotų dujų valymas (Reference Document on Best available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector, February 2003);
- Medžiagų saugojimas (Reference Document on Best available Techniques on Emissions from Storage, January 2005);
- Bendrieji monitoringo principai (Reference Document on the General Principles of Monitoring, July 2003);
- Atliekų apdorojimas (Reference Document on Best available Techniques for the Waste treatments Industries, Dated August 2005);
- Pramoninės aušinimo sistemos (Reference Document on the application of Best available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001);
- Dideli kurą deginantys įrenginiai (Reference Document on Best available Techniques for Large Combustion Plants, May 2005).

Naujausia informacija apie ES GPGB informacinius dokumentus pateikiama internete adresu: <http://eippcb.jrc.es/> .

ES GPGB informacinis dokumentas organinių medžiagų gamybai dideliais kiekiais „Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, February 2003“.

6 skyrius. BENDRIEJI GPGB (GERIAUSI PRIEINAMI GAMYBOS BŪDAI)

6.1. Įvadas

Siekiant suprasti šį skyrių ir jo turinį, skaitytojo dėmesys nukreipiamas atgal į šio dokumento įvadą ir ypatingai į penktąją įvado dalį: „Kaip suprasti ir naudotis šiuo dokumentu“. Technologijos ir susiję emisijų ir/arba sąnaudų lygiai, arba lygių ribos, pateikiami šiame skyriuje, buvo įvertinti taikant eilę pasikartojančių procesų, apimančių šiuos žingsnius:

- svarbiausių aplinkos apsaugos klausimų, būdingų sektoriui, identifikavimą;
- technologijų, tiesiogiai susijusių su tais svarbiausiais klausimais, nagrinėjimą;
- geriausio aplinkos apsaugos veiklos lygio identifikavimą, remiantis turimais ES ir plačiai pasaulyje paskelbtais duomenimis;
- sąlygų, kurioms esant šie veiklos lygiai buvo pasiekti, nagrinėjimą; t.y. kaštus, poveikį aplinkos terpėms, technologijų įdiegimo pagrindines varomąsias jėgas;
- GPGB ir susijusių emisijų/sąnaudų lygių atranką bendraja prasme, vadovaujantis Direktyvos 2 (11) straipsniu ir IV direktyvos priedu.

Europos TIPK biuro ekspertų ir Techninės darbo grupės nuomonė suvaidino lemiamą vaidmenį kiekviename šių žingsnių, taip pat ir dėl to, kaip ši informacija išdėstyta šiame dokumente.

Remiantis šiuo įvertinimu, technologijos, ir tiek, kiek įmanoma šiame skyriuje pateikiami emisijų ir sąnaudų lygiai, susiję su GPGB taikymu, manoma, yra būdingi sektoriui apskritai ir daugeliu atvejų atspindi esamas šio sektoriaus įrenginių charakteristikas. Kai dokumente pateikiami emisijų ar sąnaudų lygiai „susiję su geriausių prieinamų gamybos būdų taikymu“, tai reikia suprasti ta prasme, kad šie lygiai reiškia aplinkosaugines charakteristikas, kurių galima tikėtis šiame sektoriuje įdiegus aprašytas technologijas, turint galvoje pusiausvyrą tarp kaštų bei būdingų privalumų apibrėžiant GPGB. Tačiau jie nėra emisijų ar sąnaudų ribinės vertės ir neturi būti suprantamos kaip tokios. Kai kuriais atvejais gali būti techniškai įmanoma pasiekti geresnius emisijų ar sąnaudų lygius, tačiau dėl susijusių kaštų bei dėl poveikio aplinkos elementams išvadų jie nelaikytini tinkamais GPGB visam sektoriui. Vis dėlto tokie lygiai gali būti pagrįsti konkrečiais atvejais, esant ypatingoms varomosioms jėgoms.

Emisijų ir sąnaudų lygiai, susiję su GPGB taikymu, nagrinėtini kartu su apibrėžtomis standartinėmis sąlygomis (pavyzdžiui, vidurkinimo periodais).

Sąvoką „su GPGB susiję lygiai“, aprašytą aukščiau, reikia atskirti nuo termino „pasiekiamas lygis“, naudojamo kitur dokumente. Kai lygis yra apibūdinamas kaip „pasiekiamas“ taikant tam tikrą technologiją ar būdų derinį, reiktų suprasti, kad šis lygis, tikėtina, bus pasiekiamas per tam tikrą laikotarpį, gerai aptarnaujamame ir eksploatuojamame įrenginyje arba procese taikant GPGB technologijas.

Duomenys apie kaštus, jei jie buvo prieinami, pateikiami kartu su ankstesniuose skyriuose pateiktų technologijų aprašymais. Tai yra apytikrės nuorodos dėl susijusių kaštų dydžio. Faktiniai technologijos įdiegimo kaštai smarkiai priklausys nuo specifinės situacijos, pavyzdžiui, mokesčių, įmokų, bei įrenginio techninių charakteristikų. Nėra galima dokumente pilnai įvertinti konkrečius tam tikrai vietai būdingus faktorius. Dėl duomenų apie kaštus trūkumo išvados apie technologijų ekonominį įgyvendinamumą yra padarytos vadovaujantis esamų įmonių

duomenimis.

Numatoma, kad bendrieji GPGB, nurodomi šiame skyriuje, yra atskaitos taškas darant išvadą dėl esamo įrenginio esamų eksploatacinių savybių, bei vertinant naują įrenginį. Šiuo atžvilgiu, bendrieji GPGB padės nustatant tinkamas, „GPGB - paremtas“ sąlygas įrenginiui ar rengiant bendrąsias aplinkosaugines taisykles pagal Tarybos direktyvos 96/61/EB 9(8) straipsnį. Numatoma, kad naujieji įrenginiai galės būti suprojektuoti taip, kad veikloje pasiektų GPGB ar netgi geresnius lygius, nei pateiktieji šiame dokumente. Taip pat manoma, kad esami įrenginiai gali imti veikti artėdami link GPGB lygių ar geriau, priklausomai nuo techninio ir ekonominio technologijų pritaikomumo kiekvienu atveju.

Nepaisant to, kad ES GPGB informaciniai dokumentai nėra teisiškai privalomos normos, jais ketinama pateikti informaciją apie pasiekiamus emisijų ir sąnaudų lygius taikant konkrečias technologijas, kuria vadovautųsi pramonės šakos, šalys narės ir visuomenė. Atitinkamos ribinės vertės kiekvienu konkrečiu atveju turi būti nustatomos atsižvelgiant į TIPK direktyvos tikslus ir vietos sąlygas.

Kas yra bendrieji GPGB?

Šiame skyriuje aprašomos technologijos, organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais sektoriui vertinamos kaip GPGB, nepaisant proceso ar gaminamo produkto tipo. Skaitytojai turi atkreipti dėmesį į tai, kad dėl TIPK keitimosi informacija nustatytų ribų bendrieji GPGB atrenkami ne tik iš technologijų, aprašytų šio dokumento 5 skyriuje, bet ir tiesiogiai susijusių technologijų, aprašytų horizontaliuosiuose ES GPGB informaciniuose dokumentuose (ypatingai ES GPGB informaciniame dokumente apie nuotekų/panaudotų dujų vadybą ir valymą).

Konkretaus organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais proceso GPGB yra nustatomas atsižvelgiant į šiuos tris GPGB lygius juos magrinėjant tokia pirmumo seka:

- iliustracinio (konkretaus) proceso GPGB (jei yra);
- bendrieji organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais GPGB;
- horizontaliuosiuose ES GPGB informaciniuose dokumentuose nustatyti GPGB (ypač ES GPGB informaciniai dokumentai chemijos pramonės įmonių nuotekų ir panaudotų dujų valymui, saugojimui ir krovimui, pramoninėms aušinimo sistemoms, monitoringo sistemoms).

Bendrieji GPGB šiame skyriuje aprašyti vadybos sistemų (6.2 skyrius), taršos prevencijos/mažinimo (6.3 skyrius), oro taršos kontrolės (6.4 skyrius), vandens taršos kontrolės (6.5 skyrius) ir atliekų/liekanų kontrolės (6.6 skyrius) požiūriais. Atkreipkite dėmesį į tai, kad GPGB, vykdam aplinkos apsaugos veiklą, nebus identiški kiekvienam organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesui. Priešingai, galima pasiekti vienodą aplinkosauginį rezultatą taikant skirtingus GPGB.

6.2. Vadybos sistemos

Veiksmingos ir efektyvios vadybos sistemos yra labai svarbios, siekiant didelio aplinkos apsaugos veiklos veiksmingumo, atliekant organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesus. Vadybos sistemų GPGB yra atitinkamas toliau nurodomų technologijų derinys ar pasirinkimas:

Politika:

1. aplinkos apsaugos strategijos formulavimas aukščiausiam įmonės valdymo lygmenyje ir

- įsipareigojimas laikytis šios strategijos;
2. aiški organizacinė struktūra, užtikrinanti, kad aplinkos apsaugos klausimų sprendimo atsakomybė yra pilnai integruojama į sprendimų priėmimo procesą, vykdomą darbuotojų;
 3. aplinkos apsaugos požiūriu svarbių įrenginio konstrukcijos, veiklos, priežiūros, paleidimo ir sustabdymo aspektų rašytinės arba praktinės procedūros;
 4. vidinio audito sistemos, skirtos peržiūrėti aplinkos apsaugos politikos įgyvendinimo klausimus ir patikrinti procedūrų, standartų ir teisinių reikalavimų atitikimą;
 5. žaliavų (įskaitant energiją) ir atliekų šalinimo/apdorojimo apskaita ir kaštų skaičiavimas;
 6. ilgalaikis aplinkos apsaugos investicijų finansinis ir techninis planavimas;
 7. sąvokos „Pramoninė ekologija“, t.y. procesų poveikio aplinkai ir geresnio veiksmingumo galimybių bei aplinkos apsaugos veiksnių, aptarimas.

Proceso projektavimas:

1. visų žaliavų, tarpinių ir galutinių produktų reikšmės apžvalga aplinkos apsaugos požiūriu;
2. planuojamų ir galimų neplanuotų išmetimų/išleidimų identifikavimas ir apibūdinimas;
3. atliekų rūšiavimas jų susidarymo vietoje (atliekant jų antrinį panaudojimą ar apdorojimą);
4. atliekų srautų apdorojimas jų susidarymo vietoje (panaudojant didelės koncentracijos ar nedidelius srautus);
5. srautų paruošimas ir apkrovos slopinimas;
6. atvirkštinių srautų sistemų įrengimas (jei privaloma);
7. aprūpinimas, sąlygų sudarymas įrengti „Proceso valdymo“ technologijas, nurodytas žemiau.

Proceso valdymas:

1. kontrolės sistemų taikymas (techninės ir programinės įrangos) pagrindiniams procesams ir taršos kontrolės įrenginiams kontroliuoti, užtikrinant atliekamų operacijų stabilumą, didelę išeigą ir gerą aplinkosauginę veiklą dirbant visais režimais;
2. sistemų, užtikrinančių dirbančiųjų sąmoningumą ir apmokymą, įdiegimas;
3. apibrėžtos reagavimo procedūros esant avarinėms situacijoms;
4. nepertraukiama procesų kontrolė/aplinkosaugos požiūriu pavojingų parametrų monitoringo duomenų panaudojimas nenormalioms eksploatavimo sąlygoms/emisijai nustatyti, apsirūpinimas išvien veikiančiomis, susijusiomis sistemomis, užtikrinančiomis greitą eksploatavimo atstatymą/atitaisymą;
5. prevencinės apžiūros bei, jei reikalinga, atsakomieji veiksmai, įrenginių aptarnavimas, siekiant optimizuoti įmonės ir įrenginių veiklą;
6. atsižvelgti ir įvertinti emisijų, susidarančių mažinant slėgį, ištuštinant talpas, gryninat ir valant įrenginius, valymo reikalingumą oro ar vandens taršos mažinimo sistemomis;
7. atliekų vadybos sistemos, kuri apima nuolatinį atliekų mažinimą, įdiegimas, identifikuojant ir įdiegiant technologijas, kurios sumažintų emisijas ir žaliavų suvartojimą.

6.3. Taršos prevencija ir taršos mažinimas

Organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesų, įskaitant visus aplinkos elementus, GPGB pasirinkimas yra nuoseklus technologijų nagrinėjimas pagal šią hierarchiją:

- j) pašalinti bet kurių atliekų srautų (dujinių, vandeninių ar kietų) susidarymą, taikant procesų planavimą ir tobulinimą, ypatingai užtikrinant aukštą reakcijų selektyvumą ir tinkamai parenkant katalizatorių;
- k) sumažinti atliekų srautus jų susidarymo vietoje, atliekant į procesus integruotų veiksmų - žaliavų, įrangos ar vykdomų procesų pakeitimus, ypatingai atkreipiant dėmesį į paruošiamąsias operacijas (sumažinant nuostolius, vertingų produktų praradimą) ir vienodų eksploatavimo sąlygų užtikrinimą;
- l) pakartotinai panaudoti atliekų srautus taikant perdirbimą ar utilizavimą;
- m) regeneruoti visus vertingus produktus iš atliekų srautų;

n) apdoroti ir šalinti atliekų srautus taikant valymo technologijas išmetimų į aplinką vietoje.

Organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesų projektavimo bei esamų procesų esminių pakeitimų GPGB yra atitinkamas toliau nurodytų technologijų derinys ar pasirinkimas:

1. chemines reakcijas bei atskyrimo procesus vykdyti nepertraukiamu režimu, uždaruose reaktoriuose;
2. nepertraukiamus srautus, susidarančius procesų talpų valymo metu, panaudoti pagal šią hierarchiją: antrinis panaudojimas, regeneravimas, deginimas oro taršos kontrolės ar kitos paskirties deginimo įrenginiuose;
3. sumažinti energijos panaudojimą, padidinant energijos atgavimą;
4. naudoti junginius su mažesniu garų slėgiu;
5. atsižvelgti į „žaliosios chemijos“ principus, aprašytus 5.2.1 skyriuje.

Išsklaidytųjų emisijų prevencijos ir kontrolės GPGB yra atitinkamas toliau nurodytų technologijų derinys ar pasirinkimas:

0. Įdiegti nuotėkių aptikimo ir priežiūros sistemas, dėmesį sutelkiant vamzdynų ir įrangos nuotėkių vietoms, kur galimas didžiausias emisijų sumažinimas sąnaudų vienetui.
1. Remontuoti vamzdynus ir įrangos nuotėkių vietas pakopomis, atliekant smulkų remontą nedelsiant (nebent tai nėra įmanoma) tose vietose, kur nuotėkis viršija tam tikrą nustatytą ribą ir, jei nuotėkiai viršija tam tikrą didesnę leistiną ribą, atlikti daugiau laiko reikalaujantį remontą. Tikslus nuotėkio dydis, kuriam esant atliekamas remontas, priklausys nuo įmonės situacijos ir reikalingo atlikti remonto rūšies.
2. Esamą įrangą pakeisti kita, pasižyminčia geresnėmis charakteristikomis, jei reikalinga nustatyti didelius nuotėkius, kurie negali būti kontroliuojami kitaip.
3. Įrengti naujus įrengimus, kurių griežtesnės techninės charakteristikos užtikrintų, kad bus išmetama mažiau išsklaidytųjų teršalų.
4. Keičiant esamus įrengimus ar įrengiant naujus įrengimus, GPGB yra:
 - **vožtuvai:** naudoti mažo nuotėkio rodiklio vožtuvus su dvigubo sandarinimo tarpikliais. Silfoninių tarpiklių didelės rizikos vietose (pvz., kai išmetamos nuodingos medžiagos) ar kitos atitinkamai efektyvios įrangos panaudojimas.
 - **siurbliai:** dvigubi tarpikliai su skysčio arba dujų uždoriu arba siurbliai be tarpiklių (judantys magnetiniu principu ar užsukami), ar kita lygiai tiek efektyvi įranga.
 - **kompresoriai ir vakuuminiai siurbliai:** dvigubi tarpikliai su skysčio arba dujų uždoriu, siurbliai be tarpiklių (judantys magnetiniu principu ar užsukami) arba vieno tarpiklio technologija esant lygiaverčiams išmetimo lygiams, ar kita lygiai tiek efektyvi įranga.
 - **jungės:** kiek įmanoma sumažinti jų skaičių, naudoti efektyvius tarpiklius.
 - **atviros angos:** įrengti aklidangčius, dangčius arba kamščius nedažnai naudojamų sujungimų vietose; skysčių bandinių ėmimo vietose naudoti uždaro ciklo srauto sistemas, optimizuoti bandinių ėmimo sistemų/analizatorių bandinio tūrį/ėmimo dažnį, kiek įmanoma sumažinti ėmimo linijų ilgį arba įrengti kameras.
 - **apsauginiai vožtuvai:** prieš vožtuvą įrengti slėgio apsauginį diską, išmetimo į orą kontrolės sistemą, pirmumą teikiant saugos užtikrinimui.
5. Įgyvendinti sekančias bendrąsias priemones, kai reikalinga:
 - naudoti dvigubą izoliavimą visose nuotėkių didelės rizikos vietose;
 - išvengti nereikalingo talpyklų atidarymo, keičiant jų konstrukciją ar eksploatavimo būdą;
 - atitverti nutekėjimų surinkimo sistemą ir surinktų nuotėkių saugojimo/apdorojimo talpas;

- stebėti aušinimo vandens užterštumą organinėmis medžiagomis;
- priklausomai nuo nuotėkio dydžio, pergabenti kompresorių tarpiklių ir valymo nuotėkių skysčius/dujas į žemesnio slėgio sistemas (uždarą tinklą, eksploatuojamą prie žemesnio slėgio) tam, kad atlikti jų regeneravimą ar deginimą.

Papildant ES GPGB informaciniame dokumente apie medžiagų **laikymą, apdorojimą ir pervežimą** nurodytus GPGB, tai būtų atitinkamas toliau nurodytų technologijų derinys ar pasirinkimas:

1. plaukiojantis išorinis stogas su dvigubais tarpikliais (išskyrus labai pavojingų medžiagų laikymui);
2. rezervuarai su nejudamu stogu ir vidiniais plaukiojančiais dangčiais ir briauniniais tarpikliais (lakesnių skysčių laikymui);
3. rezervuarai su nejudamu stogu ir inertinių dujų pagalve;
4. hermetiškas laikymas (labai pavojingų arba kvapą turinčių medžiagų laikymui);
5. sumažinti laikymo temperatūrą (nors tai gali daryti poveikį klampumui ar kietėjimui);
6. įranga ir procedūros perpildymui išvengti;
7. nepralaidus antrinis apsauginis apvalkalas, kurio talpa būtų lygi 110% didžiausio rezervuaro talpos;
8. LOJ iš dujinių nuotėkių regeneravimas (kondensavimas, absorbcija arba adsorbicija) prieš pakartotinį panaudojimą arba sunaikinimą sudeginant energijos gamybos įrenginyje, degintuve arba fakele;
9. nepertraukiama skysčio lygio ir jo kitimo stebėseną;
10. rezervuaro pripylimo vamzdžiai, esantys žemiau skysčio paviršiaus;
11. pripylimas iš apačios, siekiant išvengti taškymo;
12. sujungtos saugojimo talpyklos ir mobilieji konteineriai su išlyginimo vamzdžiais;
13. grįžtamieji vožtuvai į atitinkamus slėgio mažinimo įrenginius;
14. pripylimo žarnų jutikliai per dideliems judesiams aptikti;
15. savaimė užsisandarinančios žarnų jungtys/sausos išardomos movos;
16. užtvarai ir blokavimo sistemos avarijoms išvengti dėl transporto priemonių neatitiktinio judėjimo.

Į vandenį išleidžiamų teršalų prevencijos ir mažinimo GPGB yra atitinkamas toliau nurodytų technologijų derinys ar pasirinkimas:

- A. Identifikuoti visus nuotekų šaltinius ir apibūdinti jų kokybę, kiekybę ir kintamumą.
- B. Sumažinti vandens naudojimą technologiniuose procesuose, taikant:
 1. vandens nenaudojančias technologijas vakuumo sudarymui ir valymui;
 2. plovimo sistemoms įrengti srovės skaitiklius, užuot naudojus bendrus skaitiklius;
 3. vandens purškimas (verčiau nei srovė);
 4. uždaro ciklo aušinimo vandens sistemos;
 5. stogo virš įrenginių įrengimas, siekiant sumažinti lietaus vandens patekimą (kai tai suderinama su sveikatos ir saugos reikalavimais);
 6. vadybos priemonių, tokių kaip vandens suvartojimo kiekių planavimas ir skaidrus išlaidų apskaičiavimas, taikymas;
 7. vandens skaitiklių įrengimas didelio vandens sunaudojimo sritims nustatyti.
- C. Sumažinti vandens, naudojamo technologiniuose procesuose, užteršimą žaliavomis, produktais arba atliekomis, taikant šias priemones:
 1. įrengimus įmonėje, nuotekų surinkimo sistemas naudoti pagamintas iš korozijai atsparių metalų, siekiant išvengti nuotėkių ir sumažinti metalų tirpimą vandenyje;
 2. netiesioginio aušinimo sistemos (nebent jei to reikalauja vykdomas technologinis procesas);

3. grynesnės žaliavos ir pagalbines medžiagas;
4. ne toksiškų ar mažiau toksiškų aušinimo vandens priedų naudojimas;
5. nuotekų laikymas apvaliose talpose ant kieto betoninio pagrindo su įrengtu nutekamuoju šuliniu;
6. strategiškai svarbiose vietose aplink įrenginius paskleisti valymo medžiagas;
7. sudaryti išsiliejimų planus nenumatytiems atvejams;
8. parengti valymo būdus;
9. reguliarius nuotėkių patikrinimai ir skubaus remonto sistemos parengimas;
10. atskirti procesų nuotekų, nešvaraus nutekamojo vandens, neužteršto vandens, alyva užterštų nuotekų surinkimo sistemas;
11. įrengti neužteršto vandens nuleidimą;
12. įrengti vandens, skirto gaisrų gesinimui, laikymo vietas;
13. pakrovimo/iškrovimo vietas įrengti ant kieto betoninio pagrindo, su bordiūrais/ „miegančiu policininku“ (žemais voleliais greičiui sumažinti) ir įrengti drenažą į nutekamuosius šulinius;
14. nuotekų surinkimo sistemų įrengimas (vamzdynai ir siurbliai), pastatytas virš grunto arba nuvedimas kanalais, prieinamais apžiūrai, priežiūrai, remontui, arba kolektoriai be nuotėkių (pvz. privirinti HDPE, GRP);
15. išlyginimo rezervuarai prieš nuotekų valymo įrenginius.

D. Padidinti nuotekų pakartotinį panaudojimą:

1. nustatant blogiausią vandens kokybę vandenims, kurie dar gali būti panaudojami gamybos procesuose;
2. identifikuojant sąlygas nuotekų antriniam panaudojimui proporcingai pagal nuotekų kokybę;
3. naudojant nuotekų talpas, siekiant subalansuoti regeneravimo periodus bei poreikį;
4. panaudojant atskirtuvus, siekiant palengvinti vandenyje netirpių medžiagų atskyrimą.

E. Padidinti skysčių, netinkamų pakartotiniam panaudojimui, regeneravimą/juose esančių medžiagų sulaikymą, optimizuojant procesus ir ypatingai pagerinant jų panaudojimo laiką.

Ypatingą dėmesį reikalinga skirti **gruntinių vandenų** apsaugai nuo taršos. GPGB tam tikslui yra atitinkamas šių priemonių derinys ar pasirinkimas:

1. saugojimo talpyklos ir pakrovimo/iškrovimo aikštelės projektuojamos taip, kad išvengtų grunto ir vandenų taršos, kuri susidarytų įvykus nuotėkiams;
2. talpų perpildymo aptikimo sistemų įrengimas (duodančių pavojaus signalą, su automatiniu išjungimu/stabdymu);
3. hermetiškų dugno medžiagų panaudojimas tose gamybos proceso vietose, kur įrengti nutekamieji šuliniai;
4. jokių neapgalvotų išliejimų į gruntą ar požeminius vandenis;
5. surinkimo įrenginiai tose vietose, kur galimi išsiliejimai (lašų latakai, surinkimo duobės);
6. įrengimai bei procedūros, užtikrinančios visišką įrangos nusausinimą prieš atidarant įrengimus;
7. nuotėkių aptikimo sistemos ir priežiūros programos visoms talpykloms;
8. požeminių vandenų kokybės monitoringas.

GPGB atliekų ir liekanų prevencijai ir mažinimui yra:

1. mažinti atliekų susidarymą įprastose jų susidarymo vietose;
2. mažinti ir vengti atliekų susidarymo;
3. padidinti atliekų perdirbimą/antrinį panaudojimą.

Energijos efektyvumo GPGB yra šių technologijų atitinkamas derinys ar pasirinkimas:

5. optimizuoti energijos taupymą (naudojant procesų įrangos terminį izoliavimą);
6. įdiegti apskaitos sistemas, kurios pilnai paaiškintų energijos kaštus kiekvienam procesui;
7. vykdyti dažnus energijos panaudojimo tikrinimus;
8. optimizuoti šilumos integravimą vidaus ir išorės procesų lygmenyse (bei kur galima, už vietos ribų), suderinant šilumos šaltinius ir poreikį;
9. naudoti aušinimo sistemas tik tada, kai energija, gaunama iš procesų, kiek įmanoma panaudota pakartotinai;
10. įrengti bendras šilumos ir elektros energijos gamybos sistemas, jei tai ekonomiškai ir techniškai įgyvendinama.

Triukšmo ir vibracijos prevencijos ir mažinimo GPGB yra šių technologijų atitinkamas derinys arba pasirinkimas:

1. projektavimo stadijoje išnagrinėti atstumą iki priimtuvų;
2. pasirinkti įrangą, pasižyminčią žemu triukšmo ir vibracijos lygiu;
3. antivibracinės įrangos įmontavimas procesų įrenginiuose;
4. triukšmo/vibracijos šaltinių atjungimas nuo priimtuvų;
5. taikyti antivibracinius tvirtinimus, garso sugėriklius arba įrengti gaubtus;
6. periodiškai stebėti triukšmo ir vibracijos lygį.

6.4. Oro taršos kontrolė

Žemiau nurodyti GPGB į aplinkos orą išmetamų teršalų mažinimui numato aplinkos apsaugos vadybos sistemų GPGB optimizavimą ir prevenciją/mažinimą (kaip aprašyta 6.2 ir 6.3 skyriuose).

GPGB pasirinkimas konkrečiu atveju reikalauja daugybės parametų nagrinėjimo. Parametrai aptariami nuotekų ir panaudotų dujų valymo ES GPGB informaciniame dokumente, tačiau svarbiausi jų yra:

- dujų srauto greitis (vidurkis, nukrypimų dydis);
- teršalų tipas ir koncentracija (vidurkiai, nukrypimų dydis);
- priemaišų buvimas (pvz. vandens garų, dulkių, korozinių medžiagų);
- leistina išmetamų teršalų koncentracija išmetimo į aplinkos orą metu;
- saugos reikalavimai;
- investicijos ir eksploatavimo išlaidos;
- gamyklos išsidėstymas;
- komunalinių įrenginių buvimas.

Priklausomai nuo šių parametų, bendrieji GPGB teršalų iš organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesų į aplinkos orą mažinimui yra atitinkamas GPGB, pateikiamų 6.1 lentelėje (LOJ išmetimams) ir lentelėje 6.2 (kitiems teršalams), derinys arba jų pasirinkimas. Esant didelėms teršalų koncentracijoms arba mažiau našioms pakartotinio panaudojimo technologijoms, siekiant su GPGB taikymu susijusių emisijų lygių gali būti būtinas technologijų derinio panaudojimas.

Metodas	GPGB atitinkančios vertės ¹	Pastaba
Atskyrimas naudojant selektyvią membraną	90->99,9 % regeneravimas LOJ < 20 mg/m ³	Taikymo intervalas: 1 - >10 g LOJ/m ³ . Efektyvumo trukdžiai gali būti ęsdinančios medžiagos, dulkių turinčios dujos arba dujos arti rasos taško temperatūros.
Kondensavimas	Kondensavimas: 50 - 98 % regeneravimas + papildomas sumažinimas. Kondensavimas taikant iššaldymą: ⁽²⁾ 95 - 99,95 % regeneravimas	Taikymo intervalas: 100 - >100000 m ³ /h, 50 - >100 g LOJ/m ³ srautams. Kondensavimas taikant iššaldymą: 10 - 1000 m ³ /h, 200 - 1000 g LOJ/m ³ , 20 mbar-6 bar srautams.
Adsorbicija²	95 - 99,99 % regeneravimas	Regeneracinės adsorbicijos taikymo intervalas: 100 - >100000 m ³ /h, 0,01 - 10 g LOJ/m ³ , 1-20 atm. srautams. Neregeneracinė adsorbicija: 10 - >1000 m ³ /h, 0,01-1,2 g LOJ/m ³ srautams.
Skruberis²	95 - 99,9 % sumažinimas	Taikymo intervalas: 10 - 50000m ³ /h, 0,3 - > 5 g LOJ/m ³ srautams.
Terminis deginimas	95 - 99,9 % sumažinimas LOJ ² < 1 - 20 mg/m ³	Taikymo intervalas: 1000 - 100000 m ³ /h, 0,2 - >10g LOJ/m ³ srautams. 1 - 20 mg/m ³ intervalas pagrįstas emisijų ribinėmis vertėmis ir išmatuotomis vertėmis. Sumažinimo efektyvumas naudojant regeneracinius arba rekuperacinius degintuvus gali būti mažesnis negu 95- 99 %, tačiau gali pasiekti < 20 mg/Nm ³ .
Katalizinis oksidavimas	95-99 % sumažinimas LOJ < 1 - 20 mg/m ³	Taikymo intervalas: 10 - 100000m ³ /h, 0,05 - 3 g LOJ/m ³ srautams.
Fakelinis deginimas	Iškeltieji fakelai > 99 %; antžeminiai fakelai > 99,5%	
<p>1. Jei nenurodyta kitaip, koncentracijos yra nustatyti 0,5 val/paros vidurkiai normaliosiomis sausų išmetamųjų dujų sąlygomis: 0 °C, 101,3 kPa ir 3 % tūrio deguonies (deguonies kiekis 11% tūrio vykdant katalizinį/terminį oksidavimą).</p> <p>2. Technologija turi pernešimo tarp terpių problemų, į kurias reikia atsižvelgti.</p>		

6.1 lentelė. LOJ regeneravimo/sumažinimo vertės, susijusios su GPGB taikymu.

Teršalas	Metodas	GPGB atitinkančios vertės ¹	Pastabos
Kietosios dalelės	Ciklonas	Sumažinimas iki 95%	Didelė kietųjų dalelių dydžio įtaka. Paprastai GPGB derinamas su kitais metodais (pvz., elektrostatinio filtro, audeklinio filtro).
	Elektrostatinis nusodintuvas	5 – 15 mg/Nm ³ 99 – 99,9 % sumažinimas	Pagrįstas šios technologijos naudojimu kituose pramonės sektoriuose. Eksploatavimo charakteristikos labai priklauso nuo dalelių savybių.
	Audeklinis filtras	< 5 mg/Nm ³	
	Dviejų pakopų dulkių filtras	~ 1 mg/Nm ³	
	Keraminis filtras	< 1 mg/Nm ³	
	Absoliutusias filtras	< 0,1 mg/Nm ³	
	Aukšto efektyvumo filtras (HEAF)	Lašelių ir aerozolių kiekio sumažinimas 99 %	
	Rūko filtras	Dulkių ir aerozolių kiekio sumažinimas iki 99 %	
Kvapai	Adsorbcinis biofiltras	95 – 99 % kvapų ir kai kurių LOJ kiekio sumažinimas	Taikymo intervalas: 10000- 200000 ou/Nm ³
Sieros dioksidas ir rūgščiosios dujos	Šlapio valymo kalkių skruberis	90 – 97 % sumažinimas SO ₂ < 50 mg/Nm ³	Taikymo intervalas - SO ₂ < 1000 mg/m ³ nevalytose dujose.
	Skruberiai	HCl ² < 10 mg/Nm ³ HBr ² < 5 mg/Nm ³	Koncentracijos pagrįstos Austrijoje leistinosiomis ribomis.
	Pusiausauso sorbento įpurškimas	SO ₂ < 100 mg/Nm ³ HCl < 10 - 20 mg/Nm ³ HF < 1 - 5 mg/Nm ³	Nurodomasis SO ₂ taikymo intervalas < 1000 mg/m ³ neapdorotų dujų.
Azoto oksidai	Selektyvioji nekatalizinė redukcija (SNCR)	50 - 80 % NO _x sumažinimas	
	Selektyvioji katalizinė redukcija (SCR)	85 - 95 % sumažinimas NO _x < 50 mg/m ³ . Amoniakas < 5 mg/m ³ .	Gali būti didesnis, jei išmetamosiose dujose didelė vandenilio koncentracija.
Dioksinai	Pirminės priemonės + 3 sluoksnių adsorbicija katalizatoriumi	< 0,1 ng TEQ/Nm ³	Vykdamas procesus, turėtų būti kiek įmanoma išvengta dioksinų susidarymo.
Gyvsi-dabris	Adsorbicija	0,05 mg/Nm ³	0,01 mg/Nm ³ , išmatuota Austrijos atliekų deginimo įrenginyje, naudojant aktyvintos anglies filtrą.
Amoniakas	Skruberis	< 1 – 10 mgNm ³	Rūgštis skruberis.

ir aminai			
Vandenilio sulfidas	Absorbicija (šarmų skruberis)	1 – 5 mg/Nm ³	H ₂ S absorbicija yra 99 %+. Kitas būdas – absorbicija skruberyje su etanolaminu ir paskesnis sieros regeneravimas.
01. Jei nurodyta kitaip, koncentracijos yra paros vidurkiai normaliosiomis sausų išmetamųjų dujų sąlygomis: 0 °C, 101,3 kPa ir 3 % tūrio deguonies.			
2. Paros vidurkiai normaliosiomis sausų išmetamųjų dujų sąlygomis. Pusės valandos vidurkiai- HCl <30 mg/m ³ ir HBr <10 mg/m ³ .			

6.2 lentelė. Kitų organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesų į aplinkos orą išmetamų teršalų ribinės vertės, susijusios su GPGB taikymu.

Į aplinkos orą iš organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesų išmetami teršalai pasižymi didele įvairove. Šios medžiagos gali pasižymėti smarkiai besiskiriančiomis savybėmis toksiškumo, globalinio atšilimo, fotocheminio ozono susidarymo, stratosferos ozono sluoksnio ardymo ir kt. požiūriu. Šios charakteristikos ir nulemia GPGB lygį ir tipą (pvz. medžiagos, pasižyminčios dideliu žalingu poveikiu aplinkai, yra sudėtingesnės prevencijos ir kontrolės pagrindas).

Įvertinant medžiagų savybes, taikomos įvairios klasifikavimo sistemos. Deja, nors daugelis šalių narių turi savo sistemas, universalios oro teršalų klasifikacijos sistemos, kuri būtų naudojama Europoje, nėra. Bendros klasifikavimo sistemos sukūrimas būtų labai didelis uždavinys, kuris buvo už keitimosi informacija apie organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesus darbo apimties ribų.

Su GPGB susiję lygiai, nurodyti žemiau, nebuvo išvesti naudojant standartinę procedūrą, naudotą kituose ES GPGB informaciniuose dokumentuose, o pateikiami naudojant vienos iš šalių narių pateiktą klasifikavimo sistemą. 6.3 lentelės atveju, panaudota Nyderlandų NeR klasifikavimo sistema, kadangi pagal ją su GPGB taikymu susiję lygiai atitinka aukštą aplinkos apsaugos lygį.

NeR klasifikavimo sistema yra tik vienas geros praktikos pavyzdys. Techninė darbo grupė, rengusi organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesų GPGB informacinį dokumentą, pripažįsta, kad yra ir kitos pagrįstos klasifikavimo sistemos, kurios gali būti naudojamos nustatant su GPGB taikymu susijusius emisijų lygius į aplinkos orą išmetamiems teršalams. Kitos klasifikavimo sistemos apibendrintos ES GPGB informacinio dokumento organinių medžiagų gamybai dideliais kiekiais VIII priede.

Apie Nyderlandų klasifikavimo sistemą reikia pažymėti keletą dalykų:

- klasifikavimo atskaitos taškas yra toksiškumas žmogui ir poveikis aplinkai, bei techninis ir finansinis pajėgumas sumažinti teršalų kiekį. Kiti faktoriai (pvz. energijos efektyvumas, globalinio atšilimo pokyčiai) gali būti nagrinėjami ne taip detalai;
- NeR klasifikavimo sistemos pagrindas yra Vokietijos TA-Luft normatyvų sistema
- klasifikavimo sistema periodiškai peržiūrima, tam tikros detalės gali būti keičiamos.

Kategorijos**	Galimi GPGB sprendimai (sąrašas nėra išsamus)	GPGB atitinkantis išmetimo lygis (mg/Nm ³)***	Ribinė vertė (kg/h)
Ypač pavojingos medžiagos			
Dioksinai ir furanai	Į procesus integruotos geros eksploatacijos sąlygos ir mažas chloro kiekis žaliavose/kure.	0,1 (ng I-TEQ/Nm ³)	nėra
Polichlorinti bifenilai (PCB)	Išmetimo vietoje: aktyvintos anglis, katalizinis audeklinis filtras, degintuvas.	0,1**** (ng PCB-TEQ/Nm ³)	nėra
Kietosios dalelės			
Kietosios dalelės	Jei filtravimas neįmanomas, taikoma iki 25	10 - 25	≥ 0,5
	Jei filtravimas neįmanomas, taikoma iki 50	10 - 50	< 0,5
Kancerogeninės medžiagos*			
ΣC1	Degintuvas, skruberis, absoliutusias filtras, aktyvintos anglis.	0,1	0,0005
ΣC1 + C2		1,0	0,005
ΣC1 + C2 + C3		5,0	0,025
Organinės medžiagos (dujos/garai)*			
ΣgO1	Degintuvas, (regeneruojamos) aktyvintos anglis, garų regeneravimo įrenginys.	20	0,1
ΣgO1 + gO2		100	2,0
ΣgO1+ gO2 + gO3		100 - 150	3,0
Organinės medžiagos (kietosios)*			
ΣsO1	Jei filtravimas neįmanomas, taikoma iki 25 Jei filtravimas neįmanomas, taikoma iki 50	10 - 25	≥ 0,1
		10 - 50	< 0,1
ΣsO1 + sO2	Jei filtravimas neįmanomas, taikoma iki 25 Jei filtravimas neįmanomas, taikoma iki 50	10 - 25	≥ 0,5
		10 - 50	< 0,5
ΣsO1 + sO2 + sO3	Jei filtravimas neįmanomas, taikoma iki 25 Jei filtravimas neįmanomas, taikoma iki 50	10 - 25	≥ 0,5
		10 - 50	< 0,5
Neorganinės medžiagos (dujos/garai)			
gI1	Daug įvairių sprendimų (pvz., cheminis skruberis, šarmų skruberis, aktyvintos anglis)	1,0	0,01
gI2		5,0	0,05
gI3		30	0,3
gI4	Rūgščių/šarmų skruberis, S(N)CR, kalkių įpurškimas.	200	5
Neorganinės medžiagos (kietosios)*			
ΣsI1	Audeklinis filtras, skruberis, elektrostatinis filtras	0,2	0,001
ΣsI1 + sI2		1,0	0,005
ΣsI1 + sI2 + sI3		5,0	0,025
* Galioja sumavimo taisyklė (t. y. tam tikras išmetimo lygis taikomas atitinkamos kategorijos medžiagų kiekio sumos ir žemesnės kategorijos medžiagų kiekio sumai).			
** Detaliai medžiagų klasifikavimas aprašytas VIII priede: Valstybių narių oro teršalų klasifikavimo sistemos.			

*** Išmetimo lygis galioja tik kai viršyta (neapdorotų išmetimų) masės ribinė vertė. Išmetimo lygiai nurodyti kaip pusės valandos vidurkiai normaliosiomis sausų išmetamųjų dujų sąlygomis (0°C ir 101,3 kPa). NeR dokumente deguonies koncentracija neapibrėžta, tačiau paprastai naudojama tikroji deguonies koncentracija (degintuvams gali būti priimtina 11 % tūrio deguonies koncentracijos vertė).

**** PCB lygiai išreikšti kaip TEQ, šiems lygiams apskaičiuoti atitinkami faktoriai nurodyti straipsnyje „*Toxic Equivalency Factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for Humans and Wildlife*“. “*Van den Berg et al. Environmental Health Perspectives, Volume 106, No 12, December 1998*”

6.3 lentelė. Iš organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais pramonės procesų į orą išmetamų teršalų emisijų lygiai, susiję su GPGB taikymu.

Fakelinio deginimo GPGB yra:

- gamyklos konstrukcijos/darbo režimo pasirinkimas, kad būtų kiek įmanoma sumažintas poreikis angliavandenilius šalinti taikant fakelinį deginimą (aukšto integruotumo atskyriklių sistemos, liepsnos dujų pakartotinis panaudojimas) ir gera įmonės vadyba (kvalifikuoti darbuotojai, tinkama priežiūra);
- antžeminių ir iškeltųjų fakelių sistemos yra GPGB. Pasirinkimas pagrįstas saugumu;
- naudojant iškeltuosius fakelus, GPGB yra nuolatinės/budinčios liepsnos mechanizmas ir jos aptikimas, efektyvus maišymas (paprastai garo įpurškimas), kontroliuojamas angliavandenilių srauto santykis, nuotolinis monitoringas taikant kabelinę televiziją;
- GPGB atitinkantys LOJ sumažinimo lygiai yra >99 %, iškeltiesiems fakelams ir > 99,5 % antžeminiams fakelams.

Proceso krosnių GPGB yra dujinis kuras ir mažo NO_x kiekio degiklio konfigūracija. Tuo būdu naujiems ir esamiems įrenginiams pasiekiamas NO_x kiekio sumažinimas iki 50 - 100 mg NO_x/Nm³ (valandos vidurkiai). Nurodyto intervalo didesnė koncentracija rodo neigiamą aukštų temperatūrų rezultatą (pirminis oro pašildymas) ir tai, kad naudojamas vandenilio turintis kuras. Išskirtiniais atvejais, retai, neesant galimybių modifikuoti procesus, emisijų lygis iki 200 mg/Nm³ gali atitikti GPGB.

Kitų deginimo įrenginių (pvz., garo katilų, dujų turbinų) GPGB galima rasti ES GPGB informaciniame dokumente „Dideli kurą deginantys įrenginiai“.

Anglies dioksido išmetimai tiesiogiai susiję su energijos suvartojimu ir anglies kiekiu naudojamame kure. **Anglies dioksido išmetimų GPGB** yra pagerinti energijos efektyvumą, naudoti mažai anglies (daug vandenilio) turinčio kuro rūšis; ne iškastinio, atsinaujinančio kuro rūšių naudojimas, manoma, yra GPGB.

6.5. Vandens teršalų kontrolė

Žemiau nurodyti GPGB sudaro prielaidas aplinkos apsaugos vadybos ir prevencijos/mažinimo GPGB optimizavimui (kaip nurodyta 6.2 ir 6.3 skyriuose). Vandens teršalų mažinimo GPGB yra:

- nuotekų srautai, turintys sunkiųjų metalų arba toksiškų ir biologiškai nesuardomų organinių junginių (esant dideliame (ChDS/BDS santykiui), yra valomi arba pakartotinai panaudojami atskirai. Atskiri nuotekų srautai, turintys toksiškų arba draudžiamų organinių junginių, biologiškai nesuardomų organinių junginių, apdorojami atskirai, pvz. (cheminio) oksidavimo, adsorbicijos, filtravimo, ekstrahavimo, garinimo, hidrolizės (siekiant pagerinti biologinį suardymą) arba anaerobiniu būdu. Nutekamieji vandens iš atskirai apdorotų

nuotekų srautų išleidžiami į bendrus biologinio valymo įrenginius tolesniam valymui. Atskiruose nuotekų srautuose ypatingai valoma nuo sunkiųjų metalų, prieš tai, kol šie srautai sumaišomi su metalų neturinčiais nuotekų srautais. Su GPGB taikymu susiję metalų emisijų lygiai (dienos vidurkiai) atskiriems nuotekų srautams yra:

Hg	0,05 mg/l
Cd	0,2 mg/l
Cu/Cr/Ni/Pb	0,5 mg/l
Zn/Sn	2 mg/l

- organinių nuotekų srautai, neturintys sunkiųjų metalų, toksiškų ar biologiškai nesuardomų organinių junginių, potencialiai tinka bendram biologiniam valymui (įvertinant biologinį suardomumą, inhibitorių poveikį, dumblo senėjimo reiškinius, lakumą ir liekamuosius teršalų lygius).

Paprastai, valant bendrai biologinio valymo įrenginiuose, galima pasiekti ištekamųjų vandenių BDS < 20 mg/l lygį (paros vidurkis). Būdinga valymo įrenginių konstrukcija yra mažos apkrovos biologinio valymo įrenginiai, aktyvuoto dumblo įrenginių atveju sudarantys lygiai arba daugiau nei 0.25 kg ChDS/ kg dumblo (imant kietąją dalį) apkrovą.

Sudėtinga apibūdinti pasiekiamus emisijų lygius, tinkamus visiems organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesams, kadangi nuotekų savybes įtakoja taikomi procesai, vykdomų procesų kintamumas, vandens suvartojimas, taršalų šaltinio kontrolės priemonės ir pirminio valymo laipsnis. Nepaisant to, remiantis techninės darbo grupės sprendimu, toliau nurodyti emisijų lygiai yra susiję su GPGB taikymu:

Parametras	Su GPGB taikymu susiję lygiai (paros vidurkiai)
ChDS	30 - 125 mg/l ⁽¹⁾
AOX (absorbuotieji organiniai halogenų junginiai)	< 1 mg/l ⁽²⁾
Bendras N	10 - 25 mg/l ⁽³⁾
<p>(1) - Žemesnis šio intervalo lygis yra apibrėžtas pagal 30 - 45 mg/l dydį, nustatytą žemesniųjų alkenų gamybos procesuose. Žemesniųjų alkenų gamybos procesų duomenys buvo ekstrapoliuoti iš BOA (bendrosios organinės anglies duomenų) ir gali būti sumažinti dėl procentinio jų indėlio bendruosiuose nuotekų valymo įrenginiuose.</p> <p>(2) - daugelyje organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais procesų galima pasiekti < 1 mg/l AOX dydį. Specifiniais atvejais, kaip chlorhidrino procese, pasiekiamas AOX lygis 1 - 5 mg/l ribose. CEFIC tvirtina, kad AOX naudojimo patyrimas yra neatitinkantis reikalavimų, todėl negalima nustatyti su GPGB taikymu susijusių lygių. Jei EOX (ekstrahuojami organiniai halogenų junginiai) būtų naudojami kaip alternatyva AOX, turi būti pažymima, kad analizės metodai apima skirtingas halogenintų angliavandenilių grupes ir kad nėra visuotinės koreliacijos tarp AOX ir EOX, išskyrus tai, kad AOX > arba >> už EOX.</p> <p>(3) - tikslūs skaitmenys didžia dalimi priklauso nuo taikomo proceso ir biologinio valymo sistemos tipo (N pašalinimas).</p>	

6.4 lentelė. Su GPGB taikymu susijusios emisijų vertės nuotekoms.

6.6. Atliekų ir liekanų kontrolė

Žemiau nurodomi GPGB atliekų ir liekanų teršalų mažinimui sudaro prielaidą aplinkos apsaugos vadybos ir prevencijos/mažinimo GPGB optimizavimui (kaip nurodyta 6.2 ir 6.3 skyriuose).

- GPGB **katalizatoriams** yra juos regeneruoti/pakartotinai panaudoti, o kai pilnai panaudojami, išgauti brangiuosius metalus, katalizatoriaus pagrindą šalinant sąvartynuose.
 - **Panaudotų gryninimo terpių** GPGB yra jas regeneruoti/ pakartotinai panaudoti, jei įmanoma, kitaip šalinti sąvartynuose arba sudeginti prie tam tinkamų sąlygų.
 - **Procesų organinių liekanų** GPGB yra, kur įmanoma, panaudoti jas kaip žaliavą arba kūrą, kitais atvejais - sudeginti prie tam tinkamų sąlygų.
 - **Panaudotų reagentų** GPGB yra, kur įmanoma, padidinti jų regeneravimą arba panaudoti juos kaip kūrą, kitais atvejais - sudeginti prie tam tinkamų sąlygų.
-

10. TECHNOLOGINIO PROCESO PAVYZDYS: FORMALDEHIDO GAMYBA

10.1. Bendroji informacija

Savybės. Formaldehidą susidaro gamtoje ir yra svarbus tarpinis žinduolių ląstelių metabolizmo produktas. Į aplinką jis išmetamas iš degimo ir organinių medžiagų irimo procesų. Formaldehido dujos erzina akis, nosį, gleivinę esant labai mažoms formaldehido koncentracijoms. Dėl turimos praktikos buvo nustatyti formaldehido poveikio darbo vietose apribojimai. Formaldehidą yra toksiška, manoma, turinti kancerogeninių savybių esant didelėms koncentracijoms, medžiaga, stipraus erzinančio poveikio, todėl šios medžiagos poveikis žmogui turi būti ribojamas. Formaldehidą pasižymi vidutiniu degumu ir sprogumu, kai jo tūrio koncentracija ore sudaro 7 - 72 % [Ullmann, 1998, # 80]. Formaldehidą tirpus vandenyje ir daugelyje organinių tirpiklių.

Pritaikymas. Formaldehidą (CH_2O) yra vienas pagrindinių organinių medžiagų, plačiai naudojamų visos eilės produktų gamybai; kaip formaldehido polimeras arba reakcijos produktas kartu su kitomis cheminėmis medžiagomis. Formaldehidą naudojamas gaminti:

- daugybei dervų, gaunamų formaldehido reakcijų su fenoliu, karbamiu, melaminu, furfurilo alkoholiu ar rezorcinoliu būdu. Dervos naudojamos adhezinių, rišamųjų medžiagų, klijų, dažų, dangų, izoliacinių medžiagų, hermetikų gamybai;
- formaldehidą yra vienas iš žaliavų gaminant MDI (metildiizociatata), kuris plačiai naudojamas poliuretano gamybai (putplasčiams, sintetinei odai, techninės paskirties plastikams gaminti);
- polioksimetilenas yra 100 % formaldehido polimeras, naudojamas techninės paskirties plastikams gaminti (pvz. slidžių apkaustams, krumpliaračiams, virtuvės prekėms gaminti);
- vandenyje tirpių dažų ir dangų gamybai naudojami formaldehido polioliai;
- hidrauliniams skysčiams ir alyvoms poliolio esterių pagrindu, kurie naudojami lėktuvų pramonėje;
- farmacijos gaminiams, maisto ir pašarų priedams (pvz. provitaminas B3);
- chelatus sudarantiems reagentams, tokie kaip EDTA, NTA, kurie naudojami žemės ūkio produktų, detergentų, muilų, valiklių gamyboje, maisto bei kalnų pramonėje, dengimo metalais, plaušienos ir popieriaus, tekstilės pramonėje.

Gamybos pajėgumai. Europoje bendri formaldehido gamybos pajėgumai yra 3100 kt/metus. Gamybos pajėgumai Šiaurės Amerikoje sudaro 2000 kt/metus, bei 1800 kt/metus Tolimuosiuose Rytuose. 1998 metais Europoje buvo pagaminta 2500 kt (t.y. apie 83 % pajėgumų). Gamyba Europoje paskutiniaisiais 10 metų augo 3 % kasmet ir tikimasi, augs toliau 2 % kasmet [CEFIC, 2000, # 81].

10.2. Taikomi procesai ir technologijos

Istoriškai propanas, butanas, etilenas, propilenas ir eteriai buvo naudojami kaip pradinės medžiagos formaldehido gamybai, bet nei vienas jų nebenaudojamas šiandien [Wells, 1991, # 60]. Dabar formaldehidą gaminamas iš metanolio, arba katalizinės oksidacijos būdu esant oro trūkumui („sidabro procesas“), arba esant oro pertekliui („oksidinis procesas“). Planuojant „sidabro procesą“, yra keletas papildomų galimybių dėl bendros ar dalinės metanolio konversijos. Europoje formaldehido gamyba sidabro ar oksidiniu būdu yra pasidalijusi maždaug per pusę.

Vykdamą gamybą abiem būdais pagrindinė žaliava yra metanolis, kuris gaminamas vietoje arba importuojamas (laivais, geležinkeliu, keliais). Dėl metanolio degumo jis laikomas talpose atmosferos slėgyje, po oro ar azoto sluoksniu. Kitos papildomos medžiagos yra:

- oras, naudojamas metanoliumi oksiduoti (abiejų tipų procesuose);
- demineralizuotas proceso vanduo, naudojamas formaldehidui absorbuoti (kuris pasilieka produkte) ir garui gaminti;
- pasirinktinai, labai maži kiekiai natrio šarmo, kuris įpurškiamas absorbcijos pakopoje gaminant oksidiniu būdu ir pasilieka parduodamame produkte.

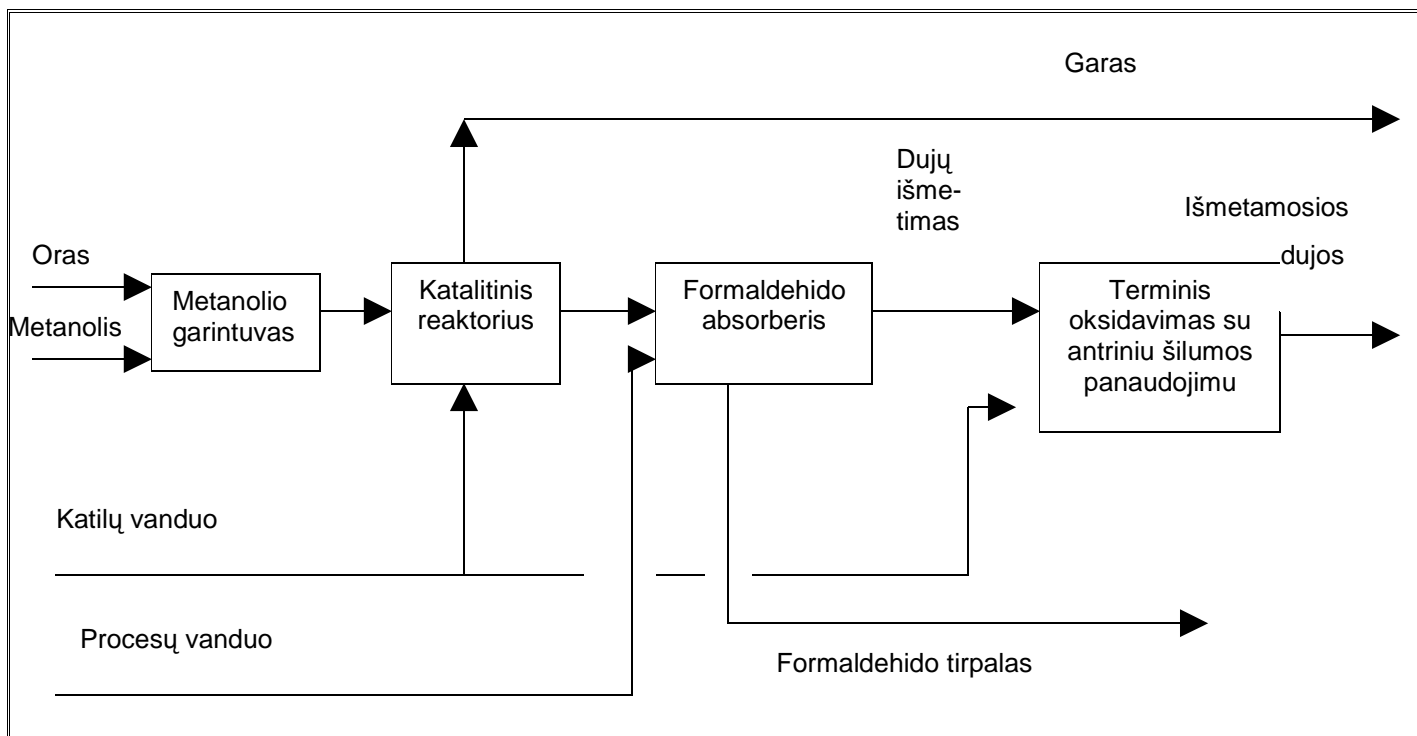
Formaldehidą parduodamas kaip 37 - 50 % vandeninis tirpalas (formalinas). Įvairių koncentracijų formaldehido tirpalai (produktai) yra saugomi talpose atmosferos slėgyje.

10.2.1 Sidabro procesas (su pilna metanolio konversija)

Sidabro procese vyksta metanolio ir oro mišinio oksidacinis dehidrinimas, naudojant kristalinį sidabro katalizatorių. Pradinėje stadijoje metanolis dehidrinamas (1 lygtis), po to vyksta antrinis vandenilio oksidavimas (2 lygtis), bendra reakcija parodyta 3 lygtyje.



Pilnos metanolio konversijos procesą sudaro šios keturios pagrindinės operacijos: metanolio pavertimas garais, katalizinė metanolio konversija į formaldehidą, formaldehido absorbcija bei emisijų kontrolė, kaip parodyta 10.1 paveiksle.

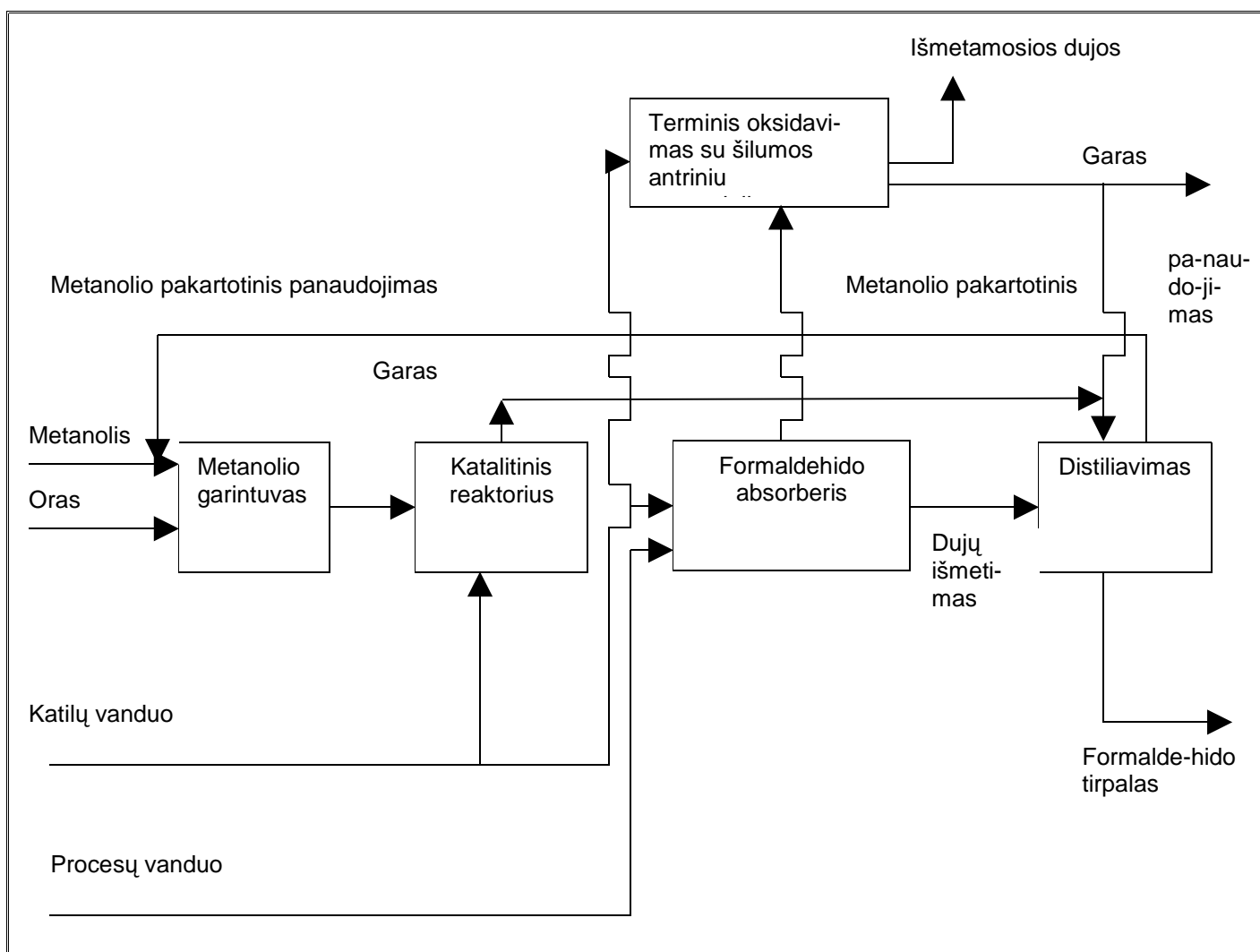


10.1 paveikslas. Formaldehido gamybos sidabro proceso būdu schema.

[CEFIC, 2000, # 82].

10.2.2. Sidabro procesas (su daline metanolio konversija)

Sidabro procesas gali būti vykdomas atliekant dalinę (apie 80%) metanolio konversiją, naudojant metanolį su mažu kiekiu vandens (10.2 paveikslas). Reakcija ant sidabro katalizatoriaus vyksta šiek tiek žemesnėje temperatūroje nei 590 - 650° C, tačiau metanolio garai tuo metu yra virš viršutinės sprogimo ribos. Pagrindinis skirtumas yra tai, kad cheminio proceso tirpale iš absorberio yra metanolio perteklius, kuris nuvedamas į vakuuminio distiliavimo koloną, kurioje metanolis atskiriamas ir pakartotinai panaudojamas garintuve. Distiliavimo kolonos apačioje esantis produktas yra sudarytas iš ~ 62 % formaldehido ir iki 1,5 % metanolio. Iš cheminės reakcijos procesų išmetamos dujos yra deginamos, siekiant pagaminti garą (apie 1.5 t garo/t formaldehido) arba paduodamos į tam skirtus degintuvus energijos gamybos įrenginiuose.



10.2 paveikslas. Formaldehido gamybos dalinės metanolio konversijos sidabro proceso būdu schema.

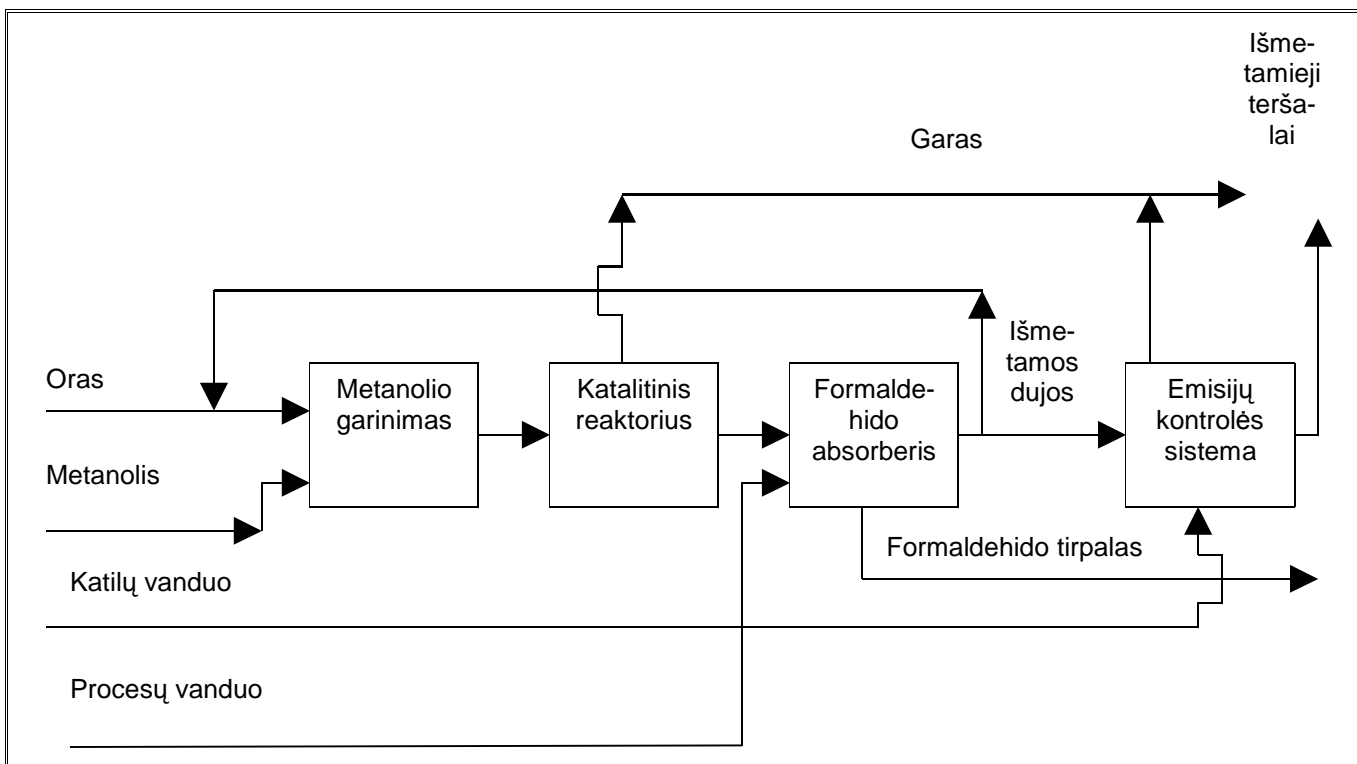
[CEFIC, 2000, # 82].

10.2.3. Oksidavimo procesas

Oksidavimo („Formox“) procese formaldehido susidarymas vyksta tiesioginio metanolio oksidavimo būdu esant oro pertekliui ant metalo katalizatoriaus pagal šią formulę:



Gaminant šio gamybos proceso būdu, gaunama labai didelė formaldehido išeiga, metanolio konversija sudaro daugiau negu 99 mol%, todėl metanolio iš galutinio produkto antrinis panaudojimas tampa nebereikalingas. Faktinė formaldehido išeiga yra 91 - 94 mol% nuo teorinio kiekio. Procesą galima suskaidyti į keturias pakopas (kaip pavaizduota 10.3 paveiksle): metanolio pavertimas garais, katalitinė metanolio konversija į formaldehidą, formaldehido absorbcija ir katalitinis emisijų deginimas.



10.3 paveikslas. Formaldehido gamybos oksidinio proceso būdu schema.

[CEFIC, 2000, # 82].

Formaldehido gamybos taikant sidabro procesą su daline bei pilna metanolio konversija pakopos plačiau aprašomos ES GPGB informacinio dokumento organinių medžiagų gamybai dideliais kiekiais 10.2 skyriuje. 10.3 skyriuje pateikiama informacija apie metanolio, garo, elektros sąnaudas, reikalingas formaldehido gamybai, gamybos metu į orą išmetamų teršalų kiekius bei teršalų valymą. Gaminant formaldehidą dideli kiekiai nuotekų nesusidaro, o susidarantys nuotekų srautai gali būti panaudojami pakartotinai (žr. 10.3.3 skyrių).

Tvarkant formaldehido gamybos atliekas, susiduriama su panaudotų katalizatorių, formaldehido filtravimo filtrų, panaudotų skysčių šalinimo problemomis.

10.4 skyriuje „Technologijos, nagrinėjamos GPGB nustatyti“ nagrinėjami proceso pasirinkimo, įrangos konstrukcijos, žaliavų taupymo (pasirenkant katalizatorių, reakcijos sąlygas ir įrengimus), energijos ir garo efektyvumo, emisijų į orą mažinimo technologijos, emisijų į vandenį mažinimo, atliekų bei liekanų saugaus šalinimo klausimai.

10.5. Geriausi prieinami gamybos būdai

ES GPGB informacinio dokumento organinių medžiagų gamybai dideliais kiekiais 6 skyriuje buvo paaiškinta, kad konkretaus proceso GPGB nustatomi nagrinėjant tris GPGB lygius tokia pirmumo seka: „aiškinamojo“ (konkretaus) proceso GPGB (jei yra); bendruosius organinių medžiagų gamybos dideliais kiekiais GPGB; bei horizontaliuosius ES GPGB informacinius dokumentus.

Žemiau nurodytos technologijos yra GPGB formaldehido gamybos procesams.

10.5.1. Gamybos būdo pasirinkimas

Formaldehidą gaminamas arba metanolio oksidavimo oru ant metalo oksido katalizatoriaus būdu (oksidinis procesas) arba metanolio oksid-dehidrinimo ore būdu, naudojant sidabro katalizatorių (sidabro procesas). Naujiems įrenginiams abu būdai - oksidinis bei sidabro procesas (su pilna konversija), yra GPGB. Proceso pasirinkimas priklauso nuo veiklos vietos faktorių, tokių kaip gamybos pajėgumai, bei produkto kokybės. Dauguma neseniai suprojektuotų įmonių įdiegusios formaldehido gamybą naujesniu oksidiniu būdu, tačiau taip pat lieka svarbus gamybos būdas taikant „sidabro“ technologinį procesą.

Sidabro procesas (su daline konversija) pasižymi tokiomis pat savybėmis aplinkos apsaugos požiūriu kaip kiti procesai, tačiau gaminant šiuo būdu, susidaro mažesnis garų perteklius dėl to, kad reikalinga daugiau šilumos metanolio atskyrimui ir jo pakartotiniam panaudojimui. Gamyboje susidaro didelių koncentracijų tirpalai (virš 60 %), kuriuos galima panaudoti jų susidarymo vietoje ir sutaupyti energijos kitų produktų gamybai. Šiuo atveju, sidabro gamybos procesas taip pat yra GPGB.

Oksidinis ir sidabro procesas (su daline metanolio konversija) gali būti GPGB, kai reikalingas formaldehido tirpalas su nedideliu kiekiu metanolio (mažiau nei 0,5 % pagal svorį). Tokia maža koncentracija taip pat pasiekama gaminant sidabro technologiniu procesu su pilna metanolio konversija, naudojant papildomus įrengimus.

10.5.2. Energijos ir žaliavų sunaudojimas

Energija. Bendras formaldehido gamybos procesas, apimantis išmetamųjų dujų valymą, yra egzoterminis, todėl energijos perteklius gali būti panaudotas pakartotinai energiją paversti garu (panaudojimui jo susidarymo vietoje). Kaip alternatyva, iš gamybos proceso „sidabro“ būdu išmetamos dujos gali būti deginamos varomuosiuose varikliuose, tuo pat metu gaminant elektrą ir garą. GPGB yra neatsiejamas nuo formaldehido gamybos įrenginių efektyvios energijos balanso vadybos, atsižvelgiant į aplinkos vietos sąlygas.

Vanduo. Formaldehido gamybos procese naudojamas vanduo imamas iš vandens tinklų. GPGB neatsiejamas nuo panaudotų vandens srautų panaudojimo formaldehido absorbavimui arba praskiedimui (nebent tai neigiamai įtakotų galutinio produkto kokybę).

10.5.3. Emisija į orą

GPGB yra nukreipti srautus iš ventiliacijos angų, absorberių, saugojimo talpų, pakrovimo/iškrovimo sistemų į antrinio panaudojimo sistemas (pvz. kondensavimo, vandens skruberių sistemas) ir/arba į išmetamųjų dujų apdorojimo sistemas (varomuosius variklius, terminį/katalitinį oksidavimą, centralizuoto deginimo įrenginius). Įrenginiai gali būti

suprojektuoti taip, kad išmetamų emisijų dydis sudarytų $< 5 \text{ mg/Nm}^3$ formaldehido (paros vidurkis).

Sidabro procesas. Iš absorberių išmetamų dujų mažinimo GPGB, gaminant formaldehidą „sidabro“ gamybos būdu, apima dujomis varomų mašinų taikymą bei tam skirtas terminio oksidavimo sistemas su garo generavimu. Taikant tokias sistemas, pasiekiamos tokios teršalų koncentracijos emisijose (esant sausoms išmetamosioms dujoms, standartinėms sąlygoms, 3% deguonies kiekiui pagal tūrį):

- anglies monoksidas: 50 mg/Nm^3 , apskaičiuotas kaip paros vidurkis (arba 0.1 kg/t 100 % formaldehido)
- azoto oksidai (kaip NO_2): 150 mg/Nm^3 kaip paros vidurkis (arba 0.3 kg/t 100 % formaldehido).

Reikia pastebėti, kad CO mažinimo technologijų taikymas gali turėti priešingą efektą NO_x emisijų dydžiui.

Išmetamosios dujos iš gamybos „sidabro“ būdu procesų gali būti deginamos dujų degimo varikliuose (garo ir elektros gamybai) ir tai taip pat yra GPGB. Šioms technologijoms teikiama pirmenybė, nes jos pasižymi aukštu energijos efektyvumu ir mažu emisijų kiekiu, gaunamu terminio oksidavimo metu, tačiau šios technologijos nėra pritaikomos visuose įrenginiuose.

Išmetamųjų dujų deginimas bendro deginimo įrenginiuose (maišant su kitomis kuro rūšimis) taip pat gali būti GPGB, nes tuo būdu pasiekiami panašios eilės emisijų lygiai.

Oksidinis gamybos būdas. Išmetamųjų oksidinio gamybos proceso dujų valymo GPGB sudaro tam skirta katalitinio oksidavimo sistema, geriausia - su garo generavimu (nors ekonomiškai tai gali būti mažiau rentabilu, nei sidabro gamybos procese). Tokiu būdu galima pasiekti tokias emisijų koncentracijas (esant sausoms išmetamosioms dujoms, standartinėms sąlygoms, 3% deguonies kiekiui pagal tūrį):

- anglies monoksidas: $< 20 \text{ mg/Nm}^3$, apskaičiuotas kaip paros vidurkis (arba 0.05 kg/t 100% formaldehido)
- azoto oksidai (kaip NO_2): $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, apskaičiuojant kaip paros vidurkį.

Laikymas ir apdorojimas. Metanolio talpų įrengimo GPGB yra atsižvelgti į metanolio savybę užsiliiepsnoti ore ir sumažinti srautus iš ventiliacijos angų - tokių technologijų, kaip atbulinio srauto taikymas pripylimo/išpylimo metu. Užterštų srautų, kurie susidaro laikant metanolį ir formaldehidą, GPGB apima:

- terminį ar katalitinį oksidavimą;
- adsorbiciją ant aktyvintosios anglies (tik metanoliiui);
- absorbavimą vandenyje, po kurio seka šio vandens antrinis panaudojimas gamybos procese;
- srautų nuvedimą į viso proceso oro ištraukiamąją sistemą (tik formaldehido laikymo ventiliacijos angų, esant būtinoms saugumo priemonėms).

Išsklaidytieji teršalai. Išsklaidytųjų teršalų išmetimo iš formaldehido gamybos procesų į atmosferą prevencijos GPGB yra aprašyti 6.3 skyriuje.

10.5.4. Emisija į vandenį

Susidarančių nedidelių kiekių nuotekų GPGB yra padidinti jų pakartotinį panaudojimą, šiuos srautus sunaudojant formaldehido praskiedimui gaminant formaldehido tirpalą (nebent tai neigiamai įtakotų galutinio produkto kokybę). Kai pakartotinis panaudojimas nėra galimas, GPGB yra biologinis apdorojimas gamybos vietoje ar kitur esančiuose nuotekų valymo įrenginiuose, imantis būtinų priemonių įsitikinti, kad esanti formaldehido koncentracija nemažina biologinio skaidymo.

10.5.5. Liekanos ir atliekos

Katalizatorių GPGB yra, visų pirma, padidinti katalizatoriaus gyvavimo laiką optimizuojant reakcijos sąlygas ir po to iš bet kokio panaudoto katalizatoriaus išgauti metalus (sidabrą, geležį, molibdeną) ir juos panaudoti naujo katalizatoriaus gamyboje, kuris bus vėl panaudotas gamybos procese.

Kieto para-formaldehido frakcijos susidarymo prevencijos GPGB yra išvengti jo susidarymo įrangoje optimizuojant kaitinimą, izoliavimą ir srautų cirkuliaciją. Susidariusį kiekį, kurio neįmanoma išvengti, reikia pakartotinai tirpinti karštame vandenyje (panaudojant jį procese pakartotinai) arba amoniake (tirpalą panaudojant pakartotinai kituose procesuose). Jei tokios galimybės nėra, jis gali būti pašalinamas iš proceso ir sudeginamas.
