



EUROPOS KOMISIJOS
GENERALINIO DIREKTORATO JTC
JUNGTINIS TYRIMŲ CENTRAS
ATEITIES TECHNOLOGINIŲ STUDIJŲ INSTITUTAS

Taršos integruota prevencija ir kontrolė

**Informacinis dokumentas apie
geriausius prieinamus gamybos būdus metalų ir plastikų
paviršiaus apdorojimui**

Data: 2005 m. rugsėjo mėn.

5. GERIAUSI PRIEINAMI GAMYBOS BŪDAI

Bendrasis įvadas į GPGB skyrių

Norint padėti suprasti šį skyrių ir jo turinį, skaitytojo dėmesys vėl atkreipiamas į šio dokumento įvadą, ypač penktąjį jo skyrių „Kaip suprasti ir naudoti šį dokumentą“. Metodai bei susiję sąnaudų ir/arba emisijų lygiai arba šių lygių ribos, pateikiami skyriuje, yra įvertinti, taikant kartotinį procesą, apimančią šiuos etapus:

- svarbiausių sektoriaus aplinkos apsaugos klausimų identifikavimas; metalų ir plastmasių paviršiaus apdorojimas. Tai susiję su:
 - vadybos sistemomis ir vietos konstrukcija;
 - vandens bei žaliavų suvartojimu ir emisijomis;
 - pavojingų medžiagų pakeitimu;
 - energijos suvartojimu;
 - vietovės užteršimu nutraukus veiklą;
- metodų, tinkamiausių spręsti šiuos klausimus, nagrinėjimas;
- geriausių aplinkos apsaugos veiksmingumo lygių nustatymas, remiantis Europos Sąjungos ir kitų šalių duomenimis;
- sąlygų, kuriomis pasiekiami šie veiksmingumo lygiai, nagrinėjimas, pvz., išlaidų, poveikio aplinkos terpėms bei pagrindinių varomųjų jėgų, dalyvaujančių šių metodų įgyvendinime, nagrinėjimas;
- geriausių prieinamų gamybos būdų (GPGB) pasirinkimas bei susiję sąnaudų ir/arba emisijų lygiai šiam sektoriui bendrąja prasme pagal Direktyvos 2 straipsnio 11 dalį bei IV priedą.

Europos taršos integruotos prevencijos ir kontrolės (TIPK) biuro bei atitinkamos Techninės darbo grupės (TDG) ekspertų sprendimas suvaidino svarbiausią vaidmenį kiekviename šių etapų bei lėmė būdą, kuriuo čia pateikiama informacija.

Šio įvertinimo pagrindu metodai (o taip pat, kiek įmanoma, sąnaudų ir emisijų lygiai, susiję su GPGB naudojimu) skyriuje pateikiami kaip tinkami visam sektoriui bei daugeliu atvejų atspindi kai kurių sektoriaus įrenginių esamą veiklą. Kai sąnaudų ir emisijų lygiai pateikiami kaip „susiję su geriausiais prieinamais gamybos būdais“, reikia suprasti, kad šie lygiai atspindi aplinkos apsaugos veiksmingumą, kurio galima tikėtis sektoriuje, pritaikius minėtus metodus, turint omenyje pusiausvyrą tarp išlaidų ir naudos, įeinančių į GPGB apibrėžimą. Tačiau šie lygiai nėra sąnaudų ir emisijų ribinės vertės, jų nereikėtų taip interpretuoti. Kai kuriais atvejais techniškai gali būti įmanoma pasiekti ir geresnių sąnaudų ir emisijų lygių, tačiau dėl galimų išlaidų ir poveikio aplinkos terpėms jie nelaikomi šiam sektoriui tinkamais GPGB. Vis dėlto tokie lygiai gali būti tinkami tam tikrais konkrečiais atvejais, kai veikia ypatingos varomosios jėgos.

Į sąnaudų ir emisijų lygius, susijusius su GPGB naudojimu, turi būti atsižvelgiama kartu su visomis pateiktomis standartinėmis sąlygomis (pvz., vidurkių išvedimo periodais).

Aukščiau apibrėžtos sąvokos „lygiai, susiję su GPGB“ reikia nepainioti su terminu „pasiekiami lygiai“, kuris minimas šiame dokumente. Jei lygis vadinamas „pasiekiamu“ naudojant tam tikrą metodą ar metodų derinį, tai reiškia, kad šį lygį galima tikėtis pasiekti per tam tikrą laiko tarpą gerai aptarnaujamame ir eksploatuojamame įrenginyje ar procese, naudojant šiuos metodus.

Kur buvo galima, su išlaidomis susiję duomenys pateikiami kartu su ankstesniame skyriuje pristatytų metodų aprašymu. Tai duoda apytikrą nuorodą į išlaidų dydį. Tačiau faktiška metodo pritaikymo savikaina priklauso nuo konkrečios situacijos, pvz., mokesčių, įmokų ir įrenginio techninių charakteristikų. Šiame dokumente neįmanoma tiksliai įvertinti tokių konkrečiam atvejui būdingų faktorių. Neturint duomenų apie išlaidas, išvados apie ekonominį metodų įgyvendinamumą daromos, vadovaujantis esamų įrenginių duomenimis.

Yra laikoma, kad bendrieji GPGB šiame skyriuje yra tas nuorodos taškas, pagal kurį sprendžiama apie dabartinį esamo įrenginio veiksmingumą arba apie pasiūlymą dėl naujo įrenginio. Tokiu būdu pateikiami GPGB padės apibrėžti atitinkamas „GPGB pagrįstas“ sąlygas įrenginiui bei sudaryti bendrąsias privalomas taisykles pagal 9 straipsnio 8 dalį. Numatyta, jog nauji įrenginiai gali būti projektuojami taip, kad veiktų bendraisiais GPGB lygiais, pateikiamais čia, ar net geriau. Taip pat yra laikoma, kad esami įrenginiai galėtų priartėti prie bendrųjų GPGB lygių arba netgi juos viršyti, kiekvienu atveju priklausomai nuo metodų techninio ir ekonominio tinkamumo.

Nors GPGB informaciniai dokumentai nenustato įstatymiškai privalomų standartų, jų tikslas – suteikti informacijos pramonės šakos valdymui, šalims narėms bei visuomenei apie pasiekiamus sąnaudų ir emisijų lygius, naudojant nurodytus metodus. Bet kuriuo konkrečiu atveju teks nustatyti atitinkamas ribines vertes, atsižvelgiant į Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės direktyvos tikslus bei vietines aplinkybes.

Žemiau apibendrinti GPGB taikytini tiek esamiems, tiek naujiems įrenginiams, nebent nurodyta kitaip. Tačiau metodo įgyvendinamumas priklauso ir nuo kitų faktorių, į kuriuos reikia atsižvelgti, pvz., gana didelių išlaidų mažesniame įrenginyje, kai kurių metodų trūkumų, turimos erdvės ir infrastruktūros (pvz., nuotekų valymo stotyse).

Svarbiausi duomenys, padėsiantys šio dokumento skaitytojui

Rengiant šį dokumentą ir apsvarstant pagrindinius aplinkos apsaugos klausimus, paaiškėjo keletas svarbių dalykų:

Nors pramonės šaka plati, o veiklos sričių joje daug, kai kurie svarbiausi aplinkos apsaugos klausimai tinka visoms sritims. Aplinkosauginių problemų sprendimo metodų taip pat yra daug, juos dažnai galima perkelti iš vienos srities į kitą. Dėl to šis skyrius padalintas į bendruosius GPGB ir konkrečios veiklos srities GPGB.

Yra atvejų, kai bendrasis GPGB netinka tam tikrai veiklai, ir tai yra paminėta.

Primygtinai rekomenduojama kartu su šiuo skyriumi perskaityti ir ketvirtąjį. Skaitytojo patogumui 5 skyriuje yra pateiktos nuorodos į 4 skyrių.

Interpretuojant sąnaudų ir emisijų lygius, susijusius su pateiktą GPGB naudojimu, svarbu, kad skaitytojas suprastų šiuos dalykus:

Sąnaudų ir emisijų lygiai nėra tas pat kaip ribinės emisijų vertės (žr. šio skyriaus įvadą).

Dvidešimt penkiose ES šalyse ribinės emisijų vertės nustatomos ir įgyvendinamos skirtingais būdais.

Konkretaus įrenginio emisijų lygio sumažinimas sąnaudų ar emisijų ribose gali visai neatspindėti GPGB (turint omenyje išlaidas ir poveikį aplinkos terpėms). Be to, gali pasireikšti priešingasis tarp GPGB, t.y mažinant vieną faktorių, gali padidėti kitas. Dėl šių priežasčių nesitikima, kad įrenginys veiks taip, jog visi parametrai būtų žemiausiame visų intervalų lygyje.

5.1. Bendrieji GPGB

5.1.1. Vadybos metodai

Aplinkos apsaugos vadybos, ūkio tvarkymo bei priežiūros sistemos

Yra keli nuolatinio aplinkos apsaugos veiksmingumo gerinimo metodai. Jie glaudžiai susiję su geru įrenginio suprojektavimu, statyba, eksploatavimu bei priežiūra, siekiant optimalaus efektyvumo. Pagal šiuos metodus užtikrinamas geriausio prieinamo gamybos būdo identifikavimas, pritaikymas ir jo laikymasis, kas yra svarbu (ir dažnai praktiška), mažinant į aplinką išmetamų teršalų kiekį. Iš tikrųjų ūkio tvarkymo, priežiūros bei vadybos metodai dažnai užkerta kelią teršalų išsiskyrimui.

Keletas vadybos metodų yra apibrėžti kaip GPGB. Sistemos (t.y. aplinkos apsaugos vadybos sistemos, nesvarbu, ar ji standartizuota, ar ne) apimtis (pvz., detalumo lygis) ir pobūdis paprastai yra susiję su įrenginio pobūdžiu, mastu ir sudėtingumu bei su galimu poveikiu aplinkai.

5.1.1.1. Aplinkos apsaugos vadyba

GPGB yra įgyvendinti ir laikytis aplinkos apsaugos vadybos sistemos (AVS), į kurią įeina (pagal individualias aplinkybes) šie požymiai (žr. 4.1.1 poskyrį):

Įrenginio aplinkosaugos politikos suformulavimas, kuri atlieka aukščiausioji vadovybė (jos išipareigojimas yra sėkmingo kitų AVS požymių pritaikymo prielaida).

Būtinų procedūrų planavimas ir sudarymas.

Šių procedūrų įgyvendinimas, ypatingą dėmesį kreipiant į:

- struktūrą ir atsakomybę;
- mokymą, supratimą ir kompetenciją;
- komunikaciją;
- darbuotojų dalyvavimą;
- dokumentaciją;
- veiksmingą proceso kontrolę;
- priežiūros programas;
- pasiruošimą nenumatytiems atvejams ir reagavimą į juos;
- garantuotą aplinkosaugos įstatymų laikymąsi.

Veiksmingumo tikrinimas ir koregavimo veiksmų ėmimasis, ypatingą dėmesį kreipiant į:

monitoringą ir matavimą (dar žr. informacinį dokumentą apie emisijų monitoringą);

koregavimo ir prevencinius veiksmus;

įrašų darymą;

nepriklausomų (jei taikytina) vidaus audito atlikimą, siekiant nustatyti, ar aplinkos apsaugos vadybos sistema atitinka planus, yra tinkamai įgyvendinta ir prižiūrima.

Aukščiausiosios vadovybės atliekamas patikrinimas.

Kiti trys požymiai, kurie užbaigia jau išvardintą pakopinę struktūrą, yra tik pagalbinės priemonės, tačiau jų nebuvimas nesuderinamas su GPGB. Šie trys papildomi etapai yra tokie:

Vadybos sistemą ir audito procedūrą turi patikrinti ir patvirtinti akredituota sertifikavimo institucija arba išorinis AVS tikrintojas.

Reguliariai ruošti ir skelbti (ir, jei įmanoma, išoriškai patvirtintas) aplinkosaugos ataskaitas, apibūdinančias visus reikšmingus įrenginio aplinkosaugos aspektus, pagal kurias būtų galima atlikti kiekvienų metų palyginimą su aplinkosaugos tikslais ir užduotimis, taip pat su sektoriaus gairėmis (jei tinka).

Įgyvendinti ir laikytis tarptautiniu mastu pripažintos neprivalomos sistemos, pvz., aplinkos apsaugos vadybos ir audito sistemos bei standarto EN ISO 14001:1996. Toks savanoriškas žingsnis padidintų AVS patikimumą. Dar didesniu patikimumu pasižymi tos aplinkos apsaugos vadybos ir audito sistemos, kurios apima visus aukščiau išvardintus požymius. Tačiau iš esmės tokios pat veiksmingos yra ir nestandartizuotos sistemos, jei tik jos yra tinkamai sukurtos ir įgyvendintos.

Konkrečiai šiam pramonės sektoriui svarbu apsvarstyti ir šiuos galimus AVS požymius:

- Atsižvelgti į poveikį aplinkai dėl galimo įrenginio sustabdymo, projektuojant naują įrenginį.
- Apsvarstyti švaresnių technologijų kūrimą.
- Jeigu tinka, reguliariai kurti sektoriaus gaires, įskaitant veiksmingą energijos ir vandens vartojimą bei taupymą, žaliavų vartojimą ir naudojamų medžiagų pasirinkimą, teršalų išsiskyrimą į orą, išleidimą į vandenį bei atliekų susidarymą.

5.1.1.2. Ūkio tvarkymas ir priežiūra

GPGB yra įgyvendinti ūkio tvarkymo ir priežiūros programas, apimančias mokymo ir prevencijos veiksmus, kurių turėtų imtis darbuotojai, siekdami iki minimumo sumažinti konkrečią riziką aplinkai (žr. 4.1.1. punkto c dalį ir 4.1.1.1 punktą).

5.1.1.3. Perdirbimo poveikio minimizavimas

GPGB yra iki minimumo sumažinti perdirbimo poveikį aplinkai vadybos sistemomis, reikalaujančiomis, kad vartotojas ir operatorius bendromis jėgomis reguliariai įvertintų technologinio proceso specifikacijas ir vykdytų kokybės kontrolę (žr. 4.1.2 punktą). Tai padaryti galima taip:

Užtikrinant, kad specifikacijos būtų:

- teisingos ir atnaujintos;
- atitiktų įstatymus;
- tinkamos;
- pasiekiamos;
- atitinkamai įvertinamos, siekiant patenkinti vartotojo reikalavimus.

Vartotojui kartu su operatoriumi aptariant visus abipusiuose procesuose ir sistemose siūlomus atlikti pakeitimus, prieš juos įgyvendinant.

Apmokant operatorius naudotis sistema.

Pasirūpinant, kad vartotojai žinotų technologinio proceso trūkumus ir išgaunamas apdoroto paviršiaus savybes.

5.1.1.4. Įrenginio gairių nustatymas

GPGB yra nustatyti gaires (arba nuorodines reikšmes), kurių pagrindu būtų galima atlikti nuolatinį įrenginio darbo monitoringą ir kurias būtų galima palyginti su išorės gairėmis (žr. 4.1.3 punktą). Šiame skyriuje, remiantis turimais duomenimis, pateikiamos atskirų veiklos rūšių gairės. Pagrindinės gairių nustatymo sritys:

- Energijos suvartojimas
- Vandens suvartojimas
- Žaliavų suvartojimas

Pagal tipą registruokite ir kontroliuokite visas komunalinių paslaugų sąnaudas: elektros energijos, dujų, suskystintųjų degalų bei kito kuro ir vandens, nepriklausomai nuo jų šaltinio ir savikainos vienam įrenginiui (žr. 4.1.1 punkto j dalį ir 4.1.3 punktą). Sąnaudų registravimo detalumas ir periodas (kas valandą, kiekvieną pamainą, kas savaitę, kas vieną kvadratinį našumo metrą ar kitokį mato vienetą) priklauso nuo technologinio proceso apimties ir mato vieneto reikšmingumo.

GPGB yra nuolat stengtis optimizuoti sąnaudas (žaliavų ir komunalinių paslaugų), siekiant nustatytų gairių. Sistema darbui su duomenimis turi apimti:

- asmens (-ų), atsakingo (-ų) už duomenų įvertinimą ir veiksmų ėmimąsi, paskyrimą;
- veiksmų ėmimąsi greitai ir efektyviai informuoti asmenis, atsakingus už įrenginio darbą, įskaitant budinčiuosius operatorius, apie nukrypimus nuo normalaus darbo režimo;
- kitus tyrimus, kurių tikslas – nustatyti, kodėl darbo režimas pakito arba neatitinka išorės gairių.

5.1.1.5. Technologinio proceso linijos optimizavimas ir kontrolė

GPGB yra optimizuoti atskiras veiklos sritis ir technologinių procesų linijas, apskaičiuojant pasirinktiems patobulinimų variantams teorinį sąnaudų kiekį bei gamybos apimtį ir palyginant su faktišku sąnaudų kiekiu ir gamybos apimtimi (žr. 4.1.4. punktą).

Galima pasinaudoti gairėmis, pramonės šakos duomenimis, šio dokumento rekomendacijomis bei kitais šaltiniais. Skaičiavimus galima atlikti rankiniu būdu, tačiau tai lengviau padaryti programine įranga.

Jei naudojamos automatizuotos linijos, GPGB yra naudoti realaus laiko technologinio proceso kontrolę ir optimizavimą (žr. 4.1.5 punktą).

5.1.2. Įrenginio projektavimas, statyba ir eksploatavimas

Technologinių procesų linijos šiame sektoriuje turi panašumų su chemikalų laikymu, o atitinkami metodai pateikti informaciniame dokumente apie laikymo GPGB [23, *EIPPCB*, 2002]. GPGB yra suprojektuoti, pastatyti ir eksploatuoti tokį įrenginį, kuriame būtų užkertamas kelias taršai, identifikuojant riziką ir jos pašalinimo būdus t.y. paprasčiausiai suklasifikuojant galimą riziką ir įgyvendinant trijų žingsnių veiksmų planą taršos prevencijai (žr. 4.2.1 punktą):

1 žingsnis:

- Numatykite pakankamus įrenginio matmenis.
- Atribokite zonas, kuriose egzistuoja chemikalų išsiliejimo rizika, panaudodami atitinkamas medžiagas, sudarančias chemikalams nepralaidų barjerą.
- Užtikrinkite technologinių procesų linijų ir komponentų stabilumą (įskaitant laikiną bei retai naudojamą įrangą).

2 žingsnis:

- Uztikrinkite, kad pavojingų medžiagų rezervuarai būtų saugūs, pvz., turėtų dvigubą apvankalą arba stovėtų atribotoje zonoje.
- Uztikrinkite, kad technologinio proceso linijoje naudojami rezervuarai stovėtų atribotoje zonoje.
- Jeigu skystis pumpuojamas iš vieno rezervuaro į kitą, pasirinkite, jog tas rezervuaras, į kurį pilama, būtų pakankamo dydžio, kad jame tilptų perpumpuojamas skystis.
- Įrenkite nuotėkio identifikavimo sistemą arba reguliariai tikrinkite atribotas zonas pagal nustatytą priežiūros programą.

3 žingsnis:

Reguliarių patikrinimų ir bandymų programos.

Avarių likvidavimo planai galimais avarių atvejais, apimantys:

vietovei būdingus planus (pritaikytus vietovės dydžiui ir padėčiai);

avarių likvidavimo procedūras, išsiliejus chemikalams ar naftos produktams;

atribojimo įrenginių patikrinimus;

atliekų valdymo rekomendacijas, susijusias su atliekų, susidarančių likviduojant išsiliejimą, tvarkymu;

atitinkamos įrangos numatymą ir užtikrinimą, kad tokia įranga visada būtų po ranka bei geros būklės;

užtikrinantys, kad personalas būtų susipažinęs su aplinkosauga ir apmokytas elgtis chemikalų išsiliejimo bei avarių atvejais;

personalo vaidmenų ir atsakomybės nustatymą.

5.1.2.1. Chemikalų ir gaminių/substratų laikymas

Be bendrųjų dalykų, pateiktų informaciniame dokumente apie laikymą [23, *EIPPCB*, 2002], šiam sektoriui yra nurodyti tokie punktai kaip konkretus GPGB (žr. 4.2.2 punktą):

Venkite laisvojo cianido dujų susidarymo, laikydami atskirai rūgštis ir cianidą.

Laikykite atskirai rūgštis ir šarmus.

Sumažinkite gaisro pavojų, laikydami atskirai degius chemikalus ir oksidatorius.

Sumažinkite gaisro pavojų, visus chemikalus, kurie sudrėkę savaime užsidega, laikydami sausiai ir atskirai nuo oksidatorių. Pažymėkite tokių chemikalų laikymo zonas specialiais ženklais, kad būtų išvengta vandens užpylimo gaisro gesinimo atveju.

Venkite dirvožemio ir vandens užteršimo chemikalais, šiems išsiliejus ar nutekėjus.

Užkirskite kelią laikymo talpų, vamzdynų, padavimo ir kontrolės sistemų korozijai, kurią sukelia koroziniai chemikalai bei jų garai, išsiskiriantys chemikalų tvarkymo metu.

Siekiant iki minimumo sumažinti papildomą apdorojimą, GPGB yra užkirsti kelią metalo gaminių/substratų degradavimui saugykloje (žr. 4.3.1 punktą) vienu šių būdų arba derinant keletą jų:

- sutrumpinant laikymo terminą;
- reguliuojant korozines saugyklos oro savybes, t.y. kontroliuojant oro drėgnumą, temperatūrą ir sudėtį;
- padengiant paviršių korozijai atsparia medžiaga arba naudojant nuo korozijos saugantį įpakavimą.

5.1.3. Technologinių tirpalų maišymas

GPGB yra taip sumaišyti technologinių procesų tirpalus, kad jie lengvai judėtų apdorojamu paviršiumi (žr. 4.3.4 punktą). Tai galima pasiekti vienu iš šių būdų arba derinant keletą jų:

hidrauline turbulencija;

mechaniškai judinant gaminį;

žemo slėgio oro maišymo sistema, kai naudojami:

- tirpalai, kurių atveju aušiname dalyvauja oras (garuojant), ypač medžiagų išgavimui (tačiau žr. 5.1.4.3 punktą);
- anodavimas;
- kiti procesai, reikalaujantys didelės turbulencijos, siekiant išgauti gerą kokybę;
- tirpalai, reikalaujantys priemaišų oksidacijos;
- kai reikia pašalinti reaktyviasias dujas (pvz., vandenilį).

Nėra GPGB naudoti žemo slėgio oro maišymo sistemą su:

- kaitinamais tirpalais, kai aušimo efektas garuojant didina energijos poreikį;
- cianido tirpalais, kadangi padidėja karbonato susidarymas;
- tirpalais, į kurių sudėtį įeina tam tikros medžiagos, o sistema šiuo atveju padidina teršalų išsiskyrimą į orą (žr. 5.1.10 punktą).

Nėra GPGB naudoti aukšto slėgio oro maišymo sistemą, nes ji suvartoja daug elektros energijos.

5.1.4. Komunalinės paslaugos: elektros energija ir vanduo

GPGB yra nustatyti komunalinių paslaugų vartojimo gaires (žr. 5.1.1.4 punktą). Geriausi prieinami gamybos būdai veiksmingam vandens suvartojimui detaliam aprašyti 5.1.5 ir 5.1.6 punktuose.

5.1.4.1. Elektros energija: aukštoji įtampa ir didelis elektros srovės poreikis

Aukštosios įtampos ir didelio elektros srovės poreikio valdymo priemonės aprašytos 4.4.1 punkte. GPGB yra sumažinti elektros energijos suvartojimą šiomis priemonėmis:

- Iki minimumo sumažinkite reaktyviosios energijos nuostolius trijų fazių maitinime, kartą per metus atlikdami patikrinimą, siekiant garantuoti, kad kosinusas φ tarp įtampos ir aukščiausio srovės taško visada būtų daugiau nei 0,95.
- Sumažinkite įtampos kritimą tarp laidininkų ir jungčių, iki minimumo sumažindami atstumą tarp lygintuvų ir anodų (ir susuktų laidininkų spiraliniame padengime). Ne visada įmanoma lygintuvus montuoti arti anodų arba atliks tokį montavimą, lygintuvai gali pradėti rūdyti, prireiks dažnos techninės priežiūros. Vietoj to galima panaudoti šynas su didesniu skerspjūvio plotu.
- Šynas turi būti trumpas, pakankamo skerspjūvio plotu. Jas reikia palaikyti vėsias, naudojant aušinimą vandenių, jei aušinimo oru neužtenka.
- Kiekvienam anodui parūpinkite maitinimą šyna su valdymu, siekdami optimizuoti srovės reguliavimą.
- Reguliariai atlikite elektros sistemos lygintuvų ir kontaktų (šynų) techninį aptarnavimą.
- Montuokite modernius elektroniniu būdu valdomus lygintuvus, kurie pasižymi geresniu konversijos faktoriumi negu senojo tipo lygintuvai.
- Pagerinkite technologinių tirpalų laidumą, įdėdami priemaišų ir atlikdami techninį aptarnavimą (tai optimizuokite kartu su 5.1.5.3, 5.1.5.3.1 ir 5.1.6.1 punktais).
- Naudokite modifikuotas bangos formas (impulsines, atgalines), siekdami pagerinti metalų nusodinimą, kai naudojama atitinkama technologija.

5.1.4.2. Kaitinimas

Įvairūs kaitinimo metodai aprašyti 4.4.2 punkte.

Naudojant elektrinius panardinamus šildytuvus arba tiesiogiai kaitinant patį rezervuarą, GPGB yra užkirsti kelią gaisrui, tikrinant rezervuarą (rankiniu būdu arba automatiškai), kad jis neišdžiūtų.

5.1.4.3. Šilumos nuostolių sumažinimas

GPGB yra sumažinti šilumos nuostolius šiais būdais (žr. 4.4.3 punktą):

Ieškokite galimybių regeneruoti šilumą.

Vienu iš būdų, apibrėžtų 4.4.3 ir 4.18.3 punktuose, sumažinkite oro kiekį, ištraukiamą pro kaitinamus tirpalus.

Optimizuokite technologinio tirpalo sudėtį ir darbinės temperatūros intervalą. Tikrinkite technologinių procesų temperatūrą ir kontroliuokite, kad ji būtų optimizuoto intervalo ribose (žr. 4.1.1, 4.1.3 ir 4.4.3 punktus).

Izoliuokite kaitinamų tirpalų rezervuarus vienu iš šių būdų:

- Naudokite dvigubo apvalkalo rezervuarus.
- Naudokite iš anksto izoliuotus rezervuarus.
- Padenkite rezervuarus izoliacine medžiaga.

Izoliuokite įkaitintų rezervuarų paviršių, panaudodami plūduriuojančius izoliacinius segmentus (sferos ar šešiakampio formos), išskyrus tuos atvejus, kai:

ant grotelių esantys gaminiai yra maži ir lengvi, ir izoliacinis segmentas gali juos išstumti;

gaminiai yra gana dideli (pvz., automobilių kėbulai) ir izoliaciniai segmentai gali įstrigti; izoliacinis segmentas uždengia rezervuare vykstantį apdorojimo procesą arba kitaip jam kliudo.

Nėra GPGB su kaitinamais tirpalais naudoti oro maišymą, jei dėl kylančio garavimo padidėja energijos poreikis (žr. 5.1.3 punktą).

5.1.4.4. Aušinimas

Aušinimas apibrėžtas 4.4.4 punkte. GPGB yra:

pasirūpinti, kad tirpalas pernelyg neatvėstų, optimizuojant jo sudėtį ir darbinės temperatūros intervalą. Tikrinkite technologinių procesų temperatūrą ir kontroliuokite, kad ji būtų optimizuoto intervalo ribose (žr. 4.1.1 ir 4.1.3 punktus);

jei ruošiatės instaliuoti naują arba pakeisti seną aušinimo sistemą, rinkitės uždara šaldomąją aušinimo sistemą;

garinimo būdu pašalinti energijos perteklių iš tirpalo (žr. 4.7.11.2 punktą), kai:

- reikia sumažinti tirpalo tūrį paruošiamiesiems chemikalams;
- garinimą galima suderinti su kaskadinėmis ir/arba redukuotomis vandens perplovimo sistemomis, siekiant iki minimumo sumažinti po apdorojimo išleidžiamo vandens ir medžiagų kiekį (žr. 5.1.5.4 ir 5.1.6 punktus);

instaliuoti ne aušinimo, o garintuvo sistemą, kai energijos balanso skaičiavimai rodo, kad priverstiniam garinimui reikės mažiau energijos negu papildomam aušinimui, o tirpalo cheminė sudėtis nepakis (žr. 4.7.11.3 punktą).

GPGB yra suprojektuoti, išdėstyti ir techniškai prižiūrėti atvirojo tipo aušinimo sistemas, siekiant užkirsti kelią *Legionella* bakterijų atsiradimui ir plitimui (žr. 4.4.4.1 punktą).

Nėra GPGB naudoti vienkartinio ciklo vandens aušinimo sistemą, išskyrus atvejus, kai tai leidžia turimi vietiniai vandens ištekliai arba vandenį galima panaudoti pakartotinai (žr. 4.4.4.1 punktą).

5.1.5. Vandens ir medžiagų nuostolių minimizavimas

Šiame sektoriuje didžioji dalis žaliavų nuostolių susidaro nuotekose, todėl tiek vandens, tiek žaliavų nuostolių minimizavimas skyriuje aptariamas kartu.

5.1.5.1. Proceso metu suvartojamo vandens kiekio minimizavimas

GPGB yra iki minimumo sumažinti vandens suvartojimą šiomis priemonėmis:

- kontroliuojant visus taškus, kuriuose įrenginyje vartojamas vanduo bei medžiagos, reguliariai registruojant duomenis pagal suvartojimą ir reikalingą kontrolinę informaciją (žr. 4.4.5.2 punktą). Užregistruoti duomenys reikalingi gairių nustatymui bei aplinkos apsaugos vadybos sistemai (žr. 5.1.1.4);
- išgaunant vandenį iš perplovimo tirpalų vienu iš būdų, aprašytų 4.4.5.1, 4.7.8, 4.7.12 punktuose ir nurodytų 4.10 poskyryje, bei panaudoti technologiniuose procesuose, kuriems toks išgautas vanduo yra tinkamas (žr. 5.1.5.1 punktą);
- mėginant apsieiti be perplovimo tarp dviejų technologinio proceso etapų, antrojo etapo metu naudojant su pirmuoju etapu derančius chemikalus (4.6.2 punktą).

5.1.5.2. Įnešalų kiekio sumažinimas

GPGB yra naujose ir patobulintose linijose sumažinti įnešalų kiekį iš vandens pertekliaus po išankstinio perplovimo, naudojant ekonomišką perplovimą (arba išankstinio panardinimo) rezervuarą (žr. 4.5 poskyrį). Kietųjų dalelių kaupimąsi iki reikiamo kokybės lygio galima kontroliuoti filtruojant.

Kartu su kitais išnešalų ir perplovimo metodais tai padeda sumažinti ir išnešalų kiekį (žr. 4.7.4, 4.7.11, 4.7.12 ir 5.1.5.3 punktus).

Ekonomiško perplovimo (išankstinio panardinimo) naudoti negalima šiais atvejais:

- jei jis sukelia problemų tolesniems technologiniams procesams (pvz., išankstiniam daliniam cheminiam nikeliavimui);
- sukamojo ir spiralinio padengimo linijose bei linijose “suktuvus prie suktuvo“;
- su ėsdinimu ir riebalų šalinimu;
- nikeliavimo linijose, nes kyla problemų dėl kokybės;
- anodinant, kadangi medžiaga iš substrato pašalinama (o ne įdedama).

5.1.5.3. Išnešalų kiekio sumažinimas

GPGB yra naudoti vieną arba kelis metodus, aprašytus 5.2.2, 5.2.3 ir 5.2.4 punktuose, siekiant iki minimumo sumažinti medžiagų išnešimą iš technologinio tirpalo (žr. 4.6 poskyrį).

Išimty:

- kai tai yra nebūtina, nes taikomas alternatyvus GPGB: tais atvejais, jei nuosekliai vykdomos cheminės sistemos yra suderinamos (žr. 5.1.5.1 punktą);
po ekonomiško perplovimo (išankstinio panardinimo (žr. 5.1.5.2 punktą));
- kai paviršiuje vykstančią reakciją reikia sustabdyti staigiu atskiedimu, atliekant:

(Tos pačios išimty taikomos perplovimo santykio sumažinimui. Žr. 5.1.5.4 punktą.)

- šešiavalenčio chromo pasyvinimą;
- aliuminio, magnio bei jų lydinių ėsdinimą, blizginimą ir izoliavimą;
- nardinamąjį dengimą cinku;
- ėsdinimą rūgštimi;
- išankstinį panardinimą aktyvinant plastiką;
- aktyvinimą prieš chromuojant;
- spalvos šviesinimą po šarminio cinkavimo;
- drenavimo laikotarpiu, kai delsimas sukelia paviršiaus dezaktyvaciją (arba apgadinimą) tarp dviejų technologinių procedūrų, pvz., nikeliavimo ir po to vykdomo chromavimo.

5.1.5.3.1. Klampumo sumažinimas

GPGB yra sumažinti klampumą, optimizuojant technologinio tirpalo savybes (žr. 4.6.5 punktą):

- sumažinant chemikalų koncentraciją arba naudojant mažos koncentracijos technologinius procesus;
- pridėdant drėkiklių;
- užtikrinant, kad technologinio proceso chemikalai neviršytų rekomenduojamų reikšmių;
- užtikrinant optimalią temperatūrą pagal technologinio proceso intervalą ir reikalingą specifinį laidumą.

5.1.5.4. Perplovimas

GPGB yra sumažinti suvartojamo vandens kiekį, naudojant daugkartinį perplovimą (žr. 4.7.10 punktą).

Siekiant padidinti daugkartinio perplovimo sistemos veiksmingumą, galima derinti ekonomišką perplovimą (išankstinį panardinimą – žr. 5.1.5.2 punktą) su kitomis perplovimo stadijomis (žr. 4.7.11 punktą).

Naudojant GPGB derinį vandens suvartojimo minimizavimui, iš technologinio proceso linijos išleidžiamo vandens nuorodinė reikšmė yra 3-20 l/m² per vieną perplovimo stadiją. Perplovimo stadijos ir skaičiavimai pateikti 4.1.3.1 punkte. Ši reikšmė apskaičiuojama tam, kad ją būtų galima palyginti su kitais įrenginio našumo faktoriais (pvz., nusėdusio metalo svoriu, substrato našumo svoriu ir kt.). Mažesnes intervalo reikšmes pasiekia nauji įrenginiai, taip pat ir esami įrenginiai, kai naudojami 4.7 ir 4.10 poskyriuose aprašyti metodai.

Norint pasiekti mažiausią nurodyto intervalo reikšmę, geriausia naudoti purškimo metodus (žr. 4.7.5 punktą).

Spausdintinių grandynų plokščių gamybos įrenginiuose šis intervalas paprastai viršijamas ir yra maždaug 20-25 l/m² per vieną perplovimo stadiją ar net daugiau, tačiau aukšti kokybės reikalavimai neleidžia mažinti vandens kiekį.

GPGB yra taupyti technologinio proceso medžiagas, grąžinant pirmajame perplovime panaudotą vandenį į technologinį tirpalą (žr. 5.1.6.3 bei 5.1.6.1 punktus).

Dėl vietinių aplinkosauginių prižasčių išleidžiamo vandens kiekį sumažinti iki nurodytų intervalų mažesniųjų reikšmių gali neleisti šių medžiagų koncentracijos:

- boro;
- fluoro;
- sulfato;
- chlorido.

Poveikis aplinkos terpėms dėl padidėjusių energijos sąnaudų ir didesnio chemikalų kiekio šių medžiagų apdorojimui nusveria naudą, gaunamą sumažinus išleidžiamo vandens kiekį iki mažesniųjų intervalo ribų.

Šis GPGB, susijęs su suvartojamo vandens kiekio sumažinimu, nenaudojamas:

- kai paviršiuje vykstančią reakciją reikia sustabdyti staigiu atskiedimu, atliekant:
 - šešiavalenčio chromo pasyvinimą;
 - aliuminio, magnio bei jų lydinių ėsdinimą, blizginimą ir izoliavimą;
 - nardinamąjį dengimą cinku;
 - ėsdinimą rūgštimi;
 - išankstinį panardinimą aktyvinant plastiką;
 - aktyvinimą prieš chromuojant;
 - spalvos šviesinimą po šarminio cinkavimo;

kai dėl per didelio skaičiaus perplovimų suprastėja kokybė. (Pastaba. Ši išimtis netaikoma 5.1.5.3 punktui).

5.1.6 Medžiagų pakartotinis panaudojimas ir atliekų vadyba

GPGB yra:

- prevencija
- mažinimas
- pakartotinis panaudojimas ir perdirbimas.

Pirmenybė teikiama visų naudojamų medžiagų nuostolių prevencijai ir mažinimui. Metalų ir ne metalų junginių nuostolių sumažinimui bendrai gali būti užkirstas kelias taikant GPGB gamybos procese (žr. žemiau nurodytus punktus bei 4.6, 4.7, 4.7.8, 4.7.10, 4.7.11 ir 4.7.12 punktus).

Dumble esančius metalus galima regeneruoti už gamybos vietos ribų, žr. atitinkamą punktą.

TDG manymu, informacija apie medžiagų panaudojimo efektyvumą pateikiama 3.2.3 punkte, o išvesti lygiai 5.1 lentelėje kai kuriems procesams, kurie susiję su įvairių technologijų panaudojimu, pateikiami 5.1.6 punkte.

Procesas	Medžiagų panaudojimo efektyvumas procesuose %
Dengimas Zn	70 % atliekant pasyvavimą (visiems procesams) 80 % be (visiems procesams)
Elektrolitinis dengimas nikeliu (uždaro ciklo)	95 %
Elektrolitinis dengimas nikeliu (ne uždaro ciklo)	80 - 85 %
Dengimas Cu (cianidinis būdas)	95 %
Dengimas Cu (ne uždaro ciklo)	95 %
Dengimas šešiavalenčiu chromu (uždaro ciklo)	95 %
Dengimas šešiavalenčiu chromu (ne uždaro ciklo)	80 – 90 %
Dengimas tauriaisiais metalais	98 %
Dengimas kadmiu	99 %

5.1 lentelė: Medžiagų panaudojimo procesuose efektyvumas

5.1.6.1 Prevencija ir mažinimas

GPGB yra bendra metalų ir kitų medžiagų nuostolių prevencija, kadangi abi rūšys – metalai ir ne metalų junginiai turi būti efektyviai išgaunami pakartotinai. Tai pasiekama valdant ir mažinant išnešalų kiekį, aprašytą 4.6 ir 5.1.5.3 punktuose, bei didinant išnešalų pakartotinį panaudojimą, kaip aprašyta 4.7, 4.7.11 ir nurodoma 4.10 punktuose, įskaitant jonų mainus, membranų, išgarinimo ir kitų technologijų panaudojimą, siekiant koncentruoti abiejų rūšių medžiagas ir pakartotinai panaudoti išnešalus bei skalavimo vandenį.

GPGB yra užkirsti kelią medžiagų nuostoliams, kuo tiksliau dozuojant. Tam pasiekti taikoma:

- proceso chemikalų koncentracijų stebėjimas
- įrašai, laikomasi apibrėžtų koncentracijų (žr. 5.1.1.4 punktą)
- atsiskaitoma apie nukrypimus nuo leidžiamų koncentracijų ribų atsakingiems darbuotojams iratliekami reikalingi pakeitimai, išlaikant optimalios koncentracijos tirpalus.

Tai įvykdoma nuosekliai taikant analitinę kontrolę (paprastai statistinę procesų kontrolę) bei automatinį dozavimą (žr. 4.8.1 punktą).

5.1.6.2 pakartotinis panaudojimas

GPGB yra pakartotinai panaudoti metalus kaip anodų medžiagas, taikant 4.12 punkte aprašytas technologijas, derinant su išnešalų pakartotiniu panaudojimu (4.7, 5.1.6.4 ir 5.1.6.3 punktai). Tam tikslui padeda vandens sąnaudų mažinimas ir antrinis skalavimo vandenų panaudojimas.

5.1.6.3 Medžiagų pakartotinis panaudojimas ir uždaro ciklo sistemų taikymas

GPGB yra proceso medžiagų išsaugojimas, grąžinant skalavimo vandenį į procesų tirpalus. Tai gali būti pasiekama taikant 4.7, 4.7.8, 4.7.10, 4.7.11 ir 4.7.12 punktuose aprašytų technologijų derinius. Tirpalų priežiūros poreikis gali padidėti, tačiau šiuolaikinės sistemos reikalauja nuolatinės priežiūros (dažnai veikiančios nepertraukiamai). Būdai, tinkami susidarantiems metalams kontroliuoti, aprašyti 5.1.6.5 skyriuje, o priežiūros būdai pateikiami 5.1.7 punkte.

Jeigu visos medžiagos su skalavimo vandenimis gražinamos į procesą, proceso linijoje susidaro uždaro ciklo sistema (žr. 4.7.11 punktą). Uždaro ciklo sistemas galima taikyti tam pačiam cheminiam procesui vienos linijos ar vieno įrenginio ribose.

GPGB yra uždaro ciklo sistemos sudarymas, dengiant:

- šešiavalenčiu chromu
- kadmiu.

Uždaro ciklo sistemos procesų chemikalų nuostoliams sumažinti gali būti tinkamai sudaromos taikant šias technologijas: kaskadinį plovimą, jonų mainus, membranų technologijas, išgarinimą (žr. 4.7.11 punktą).

Taikant uždaro ciklo sistemas, nėra pasiekiamas „nulinis“ nuotekų susidarymas: galimi nedideli kiekiai nutekamųjų vandenių iš tirpalų apdorojimo procesų ir procesų vandens ciklą (tokių kaip jonų mainų regeneravimas). Gali būti neįmanoma laikytis uždaro ciklo sistemos atliekant įrenginių apžiūrą. Taip pat procesuose susidaro atliekos ir išmetamosios dujos/garai, galimi išmetimai iš kitų procesų.

Uždaro ciklo sistemos taikymas sudaro sąlygas pasiekti aukštą medžiagų utilizavimo laipsnį ir taip pat:

- sumažinti medžiagų ir vandens panaudojimą (taip pat kaštus)
- pasiekti mažus emisijų lygius, nes tokios sistemos yra taškinių šaltinių valymo technologijos
- sumažinti nuotekų valymo technologijų taikymo poreikį (pvz. pašalinant nikelį, todėl jis nereaguoja su nutekamuosiuose vandenyse esančiais cianidais)
- sumažinti bendrą energijos panaudojimą, derinant uždaro ciklo sistemas su išgarinimu tam, kad pakeisti aušinimo sistemas
- sumažinti cheminių medžiagų panaudojimą pakartotinai panaudojamų metalų apdorojime, kurie būtų išleisti su nuotekomis
- sumažinti konservuojančių medžiagų, kaip perfluoroktanosulfonatai (PFOS), nuostolius.

Uždaro ciklo sistemos buvo sėkmingai pritaikytos dengiant:

tauriaisiais metalais
kadmiu
būgniniam dengimui nikelio
variu, nikelio ir šešiavalenčiu chromu dekoratyvinėms pavaroms
šešiavalenčiu chromu dekoratyviniams tikslams
šešiavalenčiu sunkiuoju chromu
graviruojant variu.

4.7.11 punkte pateikiama išsami informacija apie nikeliavimą (taikant grįžtamąją osmozę) 4.7.11.5 punkte; apie chromavimą (taikant išgarinimą) 4.7.11.6 punkte.

5.1.6.4 Utilizavimas ir pakartotinis panaudojimas

Pritaikius medžiagų nuostolių prevencijos ir mažinimo priemones (žr. 5.1.6.4 punktą aukščiau), GPGB yra (žr. 4.7.13 punktą):

- identifikuoti ir atskirti atliekas ir nuotekas procesų vykdymo metu arba nuotekų valymo metu išspręsti utilizavimo ar medžiagų pakartotinio panaudojimo klausimus
- pakartotinai panaudoti ir/arba perdirbti metalus iš nuotekų, kaip aprašyta 4.12 ir 4.15.7 punktuose
- jeigu leidžia kokybė ir susidarantis kiekis, medžiagas panaudoti kitur, pvz. aliuminio hidroksido suspensiją iš aliuminio paviršiaus apdorojimo panaudoti fosfatų nusodinimui miesto nuotekų valymo įrenginiuose
- pakartotinai panaudoti metalus kitiems tikslams ne toje pačioje įmonėje, pvz. fosforo ar chromo rūgštis, panaudotus graviravimo tirpalus ir kt.
- perduoti išgauti metalus kitoms įmonėms.

5.1.6.5 Kitos priemonės žaliavų panaudojimo optimizavimui

Skirtingas elektrodų našumas

Dengiant metalais elektrolizės būdu, kai anodo efektyvumas yra aukštesnis negu katodo efektyvumas ir nuolat didėja metalo koncentracija, GPGB yra kontroliuoti metalo koncentraciją vadovaujantis elektrochemijos dėsniais (žr. 4.8.2 skyrių), taikant:

- išorinį metalo ištirpinimą, taikant dengimą ant inertinio anodo. Dabartiniu metu daugiausia taikomas cinkavimas be šarminių cianidų
- tirpius anodus keičiant membraniniais anodais su atskira papildoma srovės grandine ir kontrole. Membraniniai anodai yra trapūs, todėl šią technologiją sunku naudoti dengiant kai kuriais būdais, kai dengiamų dalių forma ir dydis dažnai keičiamas (dėl sąlyčio ir membranų trūkimo)
- netirpius anodus, jeigu šios technologijos patikrintos.

5.1.7 Bendra proceso tirpalų priežiūra

GPGB yra prailginti proceso vonių darbo laiką išlaikant gaminių kokybę, jeigu eksploatuojamos sistemos yra tokios, kad galima sudaryti uždaro ciklo sistemas (žr. 5.1.6.3 punktą):

- nustatant kritinius kontrolės parametrus
- stebint juos nustatytoje priimtinoje ribose, pašalinant teršalus.

Tinkami būdai aprašyti 4.10 ir 4.11 punktuose.

5.1.8 Nuotekos

Technologijų apžvalga pateikiama 4.16 punkte. Specialieji GPGB nuotekų valymui ir nuotėkams nurodomi žemiau.

5.1.8.1 Apdorojamų nuotekų srautų ir medžiagų mažinimas

GPGB yra sumažinti vandens panaudojimą visuose procesuose, tačiau galimos vietos sąlygos, kurioms esant vandens panaudojimas apribotas didėjančių anionų, kuriuos sunku išvalyti, koncentracijų, žr. 5.1.5 punktą.

GPGB yra atskirti medžiagas arba sumažinti jų nuostolius, ypač prioritetinių pavojingų medžiagų, pagal 4.6 ir 4.7 punktus (taip pat žr. 5.1.6.3 punktą vandens ir žaliavų panaudojimo technologijoms bei medžiagų uždaro ciklo sistemoms nustatyti). Pakaitalai arba/ir tam tikrų pavojingų medžiagų kontrolė aprašyta 5.2.5 punkte.

5.1.8.2 Testavimas, probleminių srautų nustatymas ir atskyrimas

Keičiant gaminių tipą ar cheminių tirpalų šaltinį GPGB yra prieš panaudojant juos gamyboje atlikti jų poveikio esamai (gamybos vietoje) nuotekų valymo sistemai testavimą (kaip parašyta 4.16.1 skyriuje). Jeigu bandymas rodo potencialių problemų galimumą, reikėtų:

atsisakyti naudoti tirpalą
keisti nuotekų valymo sistemą ir išspręsti problemą.

GPGB yra identifikuoti, atskirti ir apdoroti probleminius nuotekų srautus, derinant juos su kitais srautais (žr. 4.16.1 ir 4.16.2), tokiais kaip:

- aliejų ir riebalų (žr. 4.16.3)
- cianidų (žr. 4.16.4)
- nitritų (žr. 4.16.5)
- chromatų (Cr VI) (žr. 4.16.6)
- kompleksus sudarančių agentų (žr. 4.16.8)
- kadmio (Pastaba: pagal Parcom Rekomendaciją [12, PARCOM, 1992] atskiriant kadmio srautus valymui, GPGB yra atlikti procesus uždaro ciklo sistemose, kad nesusidarytų nuotekų, žr. 5.1.6.3).

5.1.8.3 Nuotekų išleidimas

GPGB yra stebėti nuotekų kokybę vadovaujantis 4.16.13 punktu.

5.2 lentelėje pateikiami emisijų lygiai yra pasiekti mėginiuose iš nuotekų valymo įrenginių. Jie išvesti vadovaujantis 3.3.1 punkte ir 3.20 lentelėje pateikta informacija ir nurodo dydžius, kurie pasiekiami taikant GPGB arba integruotus jų derinius, aprašytus 4.5 – 4.12, o taip pat 4.16 punktuose, ir ES GPGB informaciniame dokumente nuotekų, panaudotų dujų valymui ir vadybos sistemoms [87, Europos TIPK biuras]. GPGB pakeisti pavojingas medžiagas ir procesus mažiau pavojingais pateikiami 5.2.5 punkte, bei aptariami 4.9 punkte.

Ypatingų įrenginių atveju, šiuos koncentracijų lygius reikėtų nagrinėti sąryšyje su iš įrenginių išmetama apkrova, įrenginių techninėmis charakteristikomis, įrenginių našumu, o taip pat kitais GPGB, ypatingai priemonėmis vandens sąnaudoms sumažinti. Ypatingai turi būti atsižvelgta į tai, kad priemonės nuotekų srautui mažinti gali sumažinti apkrovą teršalais, kol didėjanti ištirpusių druskų koncentracija didina metalų, tokių kaip Zn, tirpumą (3.3.1 ir 5.1.5.1 punktai).

3.3.1 punkte aprašoma, kad nors žemesnieji nurodytų intervalų dydžiai pasiekiami daugelyje įrenginių, jais negalima pasikliauti 100 % atvejų vykdant įprastas operacijas.

Taikant GPGB, galima optimizuoti vieną parametą, tačiau tai gali būti neoptimalu kitų parametų atžvilgiu (pvz. flokuliacija ir metalų nusodinimas vykdant nuotekų valymą gali nebūti optimalus kai kuriems metalams). Tai reiškia, kad visi žemesnieji intervalų dydžiai negali būti pasiekiami vienu metu. Veiklos vietai būdingomis sąlygomis ar naudojant ypatingas medžiagas, gali būti reikalingas atskiras valymas.

Pateikiamos su GPGB taikymu susijusios emisijų vertės tikėtinos paros mėginiams.

Svarbu pastebėti, kad įrenginiams reikia taikyti tik tų medžiagų emisijų dydžius, kurios naudojamos ir susidaro atskiruose įrenginiuose vykdomų procesų metu.

Emisijų lygiai, susiję su kai kuriuose įrenginiuose taikomais GPGB				
Šie dydžiai nustatyti iki analizės nefiltruotuose paros mėginiuose ir neatlikus jokio praskiedimo aušinimo ar kitų procesų vandeniu, ar kitais vandenimis				
	Smulki gamyba, pakabų, automobilių dalių, spausdintinių grandynų plokščių (PCB), kitų plieno gaminių dengimas nedideliu mastu		Dideliu mastu	
Visos vertės mg/l	Išleidimas į viešus nuotekų išleistuvus ar paviršiaus vandenį	Papildomi veiksniai, taikomi tik išleidimui į paviršinį vandenį	Alavas arba elektrocheminis dengimas Cr	Zn arba Zn - Ni
Ag	0.1 – 0.5			
Al		1 - 10		
Cd	0.1 – 0.2			
CN laisvieji	0.01 – 0.2			
Cr (VI)	0.1 – 0.2		0.0001 – 0.01	
Cr bendras	0.1 – 2.0		0.03 – 1.0	
Cu	0.2 – 2.0			
F		10 - 20		
Fe		0.1 - 5	2 - 10	
Ni	0.2 – 2.0			
Fosfatai kaip P		0.5 - 10		
Pb	0.05 – 0.5			
Sn	0.2 - 2		0.03 – 1.0	
Zn	0.2 – 2.0		0.02 – 0.2	0.2 – 2.2
ChDS		100 - 500	120 - 200	
Angliavandeniliai (HC) bendrai		1 - 5		
VOX		0.1 – 0.5		
Skendinčios medžiagos		5 - 30	4 – 40 (tik paviršiaus vandenims)	

5.2 lentelė: Emisijų į vandenį lygiai, susiję su GPGB taikymu kai kuriuose įrenginiuose

5.1.8.4 Technologijos be nuotekų išleidimo

Taikant technologijų derinį, aptartą 4.16.2 punkte, visame įrenginyje procesų metu gali nesusidaryti nuotekų, kurias reikia išleisti.

Gamybos būdai, kuriuose nesusidaro nuotekų, nėra GPGB, nes tai bendrai susiję su didelio kiekio energijos panaudojimu ir atliekų, kurias sudėtinga pašalinti, susidarymu. Technologijų derinys benuotekiniam būdai pasiekti brangus investicijų ir eksploataavimo prasme. Tokios technologijos taikomos atskirais atvejais dėl ypatingų priežasčių.

5.1.9 Atliekos

GPGB atliekų mažinimui pateikti 5.1.5 punkte, o GPGB metalų pakartotiniam panaudojimui ir atliekų vadybai 5.1.6 punkte.

5.1.10 Emisijos į orą

LOJ emisijų, pvz. trichloreteno ar chlormetileno, nuo riebalų šalinimo įrenginių nagrinėjimui reikėtų naudotis ES GPGB informaciniu dokumentu paviršių apdorojimui organiniais tirpikliais [90, Europos TIPK biuras, 2005], bei ES GPGB informaciniu dokumentu nuotekų, dujų atliekų/ vadybos sistemoms chemijos pramonėje [87, Europos TIPK biuras], o taip pat Tirpiklių emisijų direktyva [97, EK, 1999].

5.3 lentelėje pateiktas medžiagų ir veiklos rūšių, kurių išsklaidytosios emisijos gali daryti vietinį poveikį aplinkos apsaugos požiūriu, sąrašas bei sąlygos, kada reikalinga taikyti ištraukiamąsias sistemas. Kai kuriais atvejais tai susiję su sveikatos ir saugos reikalavimais darbo vietoje.

Vykdam kitus procesus, taip pat gali būti reikalingas oro ištraukimas, tačiau atskirų procesų aprašymai pateikti 2 ir 4 skyriuose.

Taikant oro ištraukimą, GPGB yra naudoti 4.18.3 punkte aprašytas technologijas, tam kad sumažinti į orą išmetamų teršalų kiekius.

Tirpalo ar veiklos rūšies tipas	Tirpalai, nuo kurių reikalingas oro ištraukimas	
Visais atvejais:		
Cianidai		
Kadmis		
Šešiavalentis chromas su vienu ar daugiau priedų:	<ul style="list-style-type: none"> • galvanizavimo tirpalai • kaitinami ar kaistantys savaime • maišomi oru 	
Nikelio tirpalai	Jeigu maišomi oru	
Amoniakas	Amoniaką išskiriantys tirpalai, kuriuose amoniakas yra sudedamoji dalis arba skilimo produktas	
Dulkes keliantys procesai, kaip poliravimas ar užbaigiamosios operacijos		
Netirpių anodų naudojimas	Visi: jei susidaro vandenilis ar deguonis, yra degimo pavojus	
Rūgštūs tirpalai		
	Tirpalai, kai oro ištraukimas nereikalingas	Tirpalai, kai oro ištraukimas reikalingas
Azoto rūgštys ir procesai, kai išmetami NO _x		<p>Metalo paviršių apdorojimo procesai, kuriuose susidaro išmetimai į orą bet kurių azoto rūgštis sudarančių oksidų:</p> <p>cheminis aliuminio blizginimas</p> <p>vario lydinų cheminis poliravimas, dengimas nardinant</p> <p>dekapiravimas azoto rūgštimi, kurioje gali būti HF</p> <p>valymas azoto rūgštimi</p> <p>cheminis stripingas azoto rūgštimi</p>
Dekapiravimas ir stripingas chloro vandenilio rūgštimi	Chloro vandenilio rūgštis naudojama kambario temperatūros ir mažesnės negu 50% tūrio/tūryje techninės kokybės. Tokių koncentracijų vandeniniai tirpalai paprastai nesudaro HCl garų ar dūmų, kuriuos reikėtų išsiurbti dėl sveikatos ar saugos	HCl naudojama didesnių koncentracijų ir aukštesnėse temperatūrose, susidaro žymūs kiekiai HCl garų, todėl juos reikia pašalinti dėl sveikatos ir saugos, bei siekiant išvengti korozijos darbo vietoje. (31–36 % techninės kokybės HCl, praskiedus 50%, sudaro 15–8 % HCl tirpalą. Esant didesnėms tirpalų koncentracijoms nei šios, reikalinga garų ištraukimas)
Dekapiravimas ir stripingas sieros rūgštimi	Sieros rūgštis naudojama žemesnės nei 60°C temperatūros, todėl nesudaro rūgšties rūkas, kurių reikėtų išsiurbti dėl saugos ir sveikatos apsaugos tikslų	Naudojant aukštesnės nei 60°C sieros rūgštį, sudaro rūgšties aerosoliai ir rūkas, kuriuos reikėtų išsiurbti dėl saugos ir sveikatos apsaugos tikslų bei galimos korozijos darbo vietoje
Fluoro vandenilio rūgštis ir dekapiravimas		Visais atvejais
Šarmų tirpalai		
Valymas vandeniniais šarminiais tirpalais	Šarminiai valymo chemikalai nėra lakūs, todėl išsiurbimo sistemos nėra reikalingos dėl saugos bei jų poveikio sveikatai ar aplinkos apsaugos tikslų vietoje	Virš 60°C temperatūros šarminio valymo talpų sudaro žymūs kiekiai vandens garų, kuriuos reikėtų išsiurbti dėl darbuotojų patogumo ar korozijos prevencijos

5.3 lentelė: Tirpalai ir veiklos rūšys, reikalaujančios užtikrinti išsklaidytųjų emisijų prevenciją

5.4 lentelėje pateikti emisijų lygiai pasiekiami mėginiuose, paimtuose iš paviršiaus apdorojimo įrenginių. Vertės išvestos pagal 3.3.3 punkte ir 3.28 lentelėje pateiktą informaciją ir nurodo dydžius, kurie gali būti pasiekiami taikant integruotus technologijų derinius, aprašytus 4.18 punkte ir ES

GPGB informaciniame dokumente nuotekų, dujų atliekų/ vadybos sistemoms chemijos pramonėje [87, Europos TIPK biuras]. GPGB pavojingų medžiagų ir procesų pakeitimui mažiau pavojingais pateikti 5.2.5 punkte, bei aptarti 4.9 punkte.

Emisijos mg/Nm ³	Emisijų lygiai kai kuriems įrenginiams mg/Nm ³	Emisijų lygiai plieno dengimui dideliu mastu mg/Nm ³	Technologijos, naudotos aplinkos apsaugos reikalavimų atitikimui, susijusios su emisijų lygiais
Azoto oksidai (bendros rūgštys, sudarančios NO_x)	< 5 - 500	nd	Skruberiai ar adsorbcijos bokštai leidžia pasiekti žemesnius nei 200 mg/l lygius, o šarmų skruberių taikymas dar žemesnius
Vandenilio fluoridas	< 0.1 - 2	nd	Šarmų skruberiai
Vandenilio chloridas	< 0.3 - 30	Alavo ar chromo (elektrocheminis dengimas Cr) procesas 25 - 30	Vandens skruberiai, žr. 2 pastabą
SO_x kaip SO₂	1.0 - 10	nd	Priešpriešinės srovės bokštai su šarmų skruberiu
Amoniakas kaip N – NH₃	– 10 Pastaba: duomenys iš nikeliavimo be elektr. Nėra duomenų spausdintinių grandynų plokščių gamybai	nd	Šlapieji skruberiai
HCN	0.1 – 3.0	nd	Mažas maišymas oru Žemų temperatūrų procesai Procesai be cianidų Žemiausieji lygmenys pasiekiami taikant šlapiuosius skruberius
Zinkas	< 0.01 – 0.5	Zn – Zn / Ni procesai 0.2 – 2.5	Vandens skruberiai žr. 2 pastabą
Varis	< 0.01 – 0.02	nd	žr. 2 pastabą
Cr (VI) ir junginiai kaip Cr	Cr (VI) < 0.01 – 0.2 Bendras Cr < 0.1 – 0.2	nd	Cr (VI) keitimas Cr (III) arba technologijos nenaudojant Cr (žr. 5.2.5.7) Lašelinis atskirtuvas Skruberiai ar adsorbcijos bokštai
Ni ir jo junginiai kaip Ni	< 0.01 – 0.1	nd	Kondensacija šilumokaičiuose Vandens ir šarmų skruberiai Filtrais Žr. 2 pastabą
Kietosios dalelės	< 5 - 30	Alavo ar chromo (elektrocheminis dengimas Cr) procesai 1 - 20	Kietosioms dalelėms gali būti būtina pasiekti žemiausią intervalo lygmenį, taip: Ciklonai Filtrais Šlapiems procesams, šlapiųjų skruberių pagalba pasiekiami žemesnieji intervalo dydžiai
0 Pastabos: 1 nd – nėra duomenų; 2 pastaba: kai kuriais atvejais, kai kurie veiklos vykdytojai pasiekia šiuos lygius be elektrostatinių nusodintuvų taikymo (EoP)			

5.4 lentelė: Nurodomieji emisijų lygiai, pasiekiami kai kuriuose įrenginiuose

5.1.11 Triukšmas

GPGB yra nustatyti svarbiausius triukšmo šaltinius bei tikslus veiklos pagerinimui, atsižvelgiant į vietos bendruomenės interesus. GPGB yra sumažinti triukšmą žymaus poveikio vietose taikant atitinkamas kontrolės priemones (žr. 4.19 punktą):

- efektyvų įmonės eksploatavimą, pavyzdžiui:
 - uždariant gamybos skyrių duris
 - mažinant žaliavų pristatymo ir procesų reguliavimo laiką (žr. 4.18)
- pritaikant techninius sprendimus, tokius kaip triukšmą mažinantys įrenginiai ant didelių ventiliatorių, akustinės aptvaros įrenginiams su aukštu toniniu triukšmo lygiu ir t.t.

5.1.12 Požeminio vandens apsauga ir įrenginių veiklos sustabdymas

GPGB yra apsaugoti požeminius vandenis ir pagerinti įrenginių stabdymo procesą šiomis priemonėmis, t.y:

- apsvarstyti galimą įrenginių veiklos stabdymą pirminėje stadijoje, projektuojant įrenginius ar juos tobulinant
- projektavimo stadijoje išdėstyti medžiagų laikymo vietas, atsižvelgiant į avarijų prevencijos ir apdoravimo technologijų, aprašytų 5.1.2, taikymą
- vesti įrašus apie įrenginyje naudotas prioritetines pavojingas medžiagas (kiek tai žinoma), kur jos buvo naudojamos ir laikomos (žr. 4.1.1.1 punktą)
- atnaujinti šią informaciją, sutinkamai su aplinkos vadybos sistemos taikymu (žr. 4.1.1.1 punktą)
- naudotis papildoma informacija, kuri padėtų uždariant įrenginį, pašalinti įrangą, pastatus ir liekanas gamybos vietoje (žr. 4.1.1.h punktą)
- imtis veiksmų užterštoms teritorijoms, dirvožemiui ar gruntiniams vandenims išvalyti (žr. 4.1.1 punktą).

5.2 GPGB atskiriems procesams

5.1 skyriuje pateikti GPGB taikytini procesams elektrolizeriuose naudojant pakabas, būgnus ir rankinio valdymo linijas. Be to, reikia taikyti specialiai konkreitiems procesams nustatytus GPGB.

5.2.1 Kabyklų linijos

Kabyklų linijose, GPGB yra įrengti pakabų linijas taip, kad sumažinti darbinį vienetą ir padidinti srovės nešėjo efektyvumą (4.3.3 punktas).

5.2.2 Kabyklų linijos - išnešalų sumažinimas

GPGB yra išnešalų, t.y. medžiagų, kurias išneša iš tirpalo iš jo ištraukiami objektai, prevencija, taikant vieną iš žemiau nurodytų technologijų (žr. 4.6.3 punktą bei atskiras nuorodas):

- išdėstyti apdirbamus objektus taip, kad būtų išvengiama procesų skysčio užsilaikymo pasukant juos kampu, apdorojant taurės formos gaminius
- padidinti nutekėjimo laiką, kai kabyklos ištraukiamos. Nurodomieji nutekėjimo dydžiai kabykloms pateikiami 4.2 lentelėje. Tačiau tai apriboja:
 - tirpalų rūšis
 - kokybės reikalavimai (ilgas nutekėjimo laikas gali sąlygoti procesų tirpalų išdžiuvimą ant paviršių)
 - automatinėse linijose transporteriams dėl to reikalinga papildomai laiko
- reguliariai tikrinti ir prižiūrėti kabinimo įrenginius, įsitikinant, kad nėra įskilimų ar plyšių, kurie sulaikytų tirpalus, bei stebint, ar kabinimo įrenginių paviršius išlaikęs hidrofobines savybes
- suderinti su užsakovais įrengimų gamybą, kad būtų pagaminti kuo kompaktiškesni įrenginiai, kuriuose neužsilaikytų tirpalai ir būtų įrengtos angos nutekėjimui
- drenažo briaunos turi būti nukreiptos atgal link proceso talpų
- skalavimo pusrusis, smulkius lašelius ar proceso tirpalų papildomą perteklių gražinti atgal į procesų talpas (žr. 4.6.6 ir 4.7.5 punktus). Ši galimybė gali būti apribota dėl:
 - tirpalų savybių
 - kokybės reikalavimų.

Galimas aerozolių užteršimas bakterijomis. Tačiau šiuos klausimus galima kontroliuoti projektuojant ir prižiūrint talpas.

5.2.3 Būgninės linijos - išnešalų sumažinimas

Taikant būgnines linijas GPGB yra išnešalų prevencija, taikant vieną iš žemiau nurodytų technologijų (žr. 4.6.4 punktą bei atskiras nuorodas):

būgnus gaminti iš lygių hidrofobinių polimerinių medžiagų bei reguliariai stebėti paslėptas vietas, pažeidimus, یدubas ar išsikišimus, kuriuose gali užsilaikyti procesų tirpalai

įsitikinti, kad būgnų kiaurymės išgrąžų skersinių sekcijų plotas yra pakankamas ir nesudaro kapiliarinio veikimo

užtikrinti, kad kiaurymių būgnuose dydis būtų kaip galima didesnis siekiant geresnio nutekėjimo veikiant mechaniniam atsparumui

liekamąsias kiaurymes keisti kaiščiais (tačiau tai nėra įgyvendinama apdorojant didelius objektus).

Ištraukiant būgnus, GPGB yra proceso tirpalų išnešalų prevencija:

- ištraukiant lėtai dėl išnešalų kiekio (žr. 4.3 lentelę)
- protarpiais pasukti
- apšlakstant (skalaujant naudoti vamzdį būgno viduje)
- nutekėjimų kanalų briaunas tarp talpų nukreipti link procesų talpų
- kur galima, palenkti būgnus iš vienos pusės.

Būgnų drenavimo dydžiai pateikti 4.3 lentelėje.

Reikėtų pastebėti tai, kad šios technologijos sumažina išnešalų kiekį būgninėse linijose, dėl to paskesnis pirmasis skalavimas yra efektyvesnis (žr. 5.1.5 ir 5.1.6 punktus).

5.2.4 Rankinio valdymo linijos

Taikant rankinio valdymo linijas GPGB yra:

- taikyti būgnų technologijas, aprašytas 4.3.3 punkte
- padidinti išnešalų pakartotinį panaudojimą, taikant 5.1.5, 5.1.6, taip pat 5.2.2 ir 5.2.3 punktuose aprašytas technologijas
- taikant būgnus, įrengti kabyklas ant stovų, kad užtikrinti pakankamą nuvarvėjimo laiką ir padidinti skalavimo purškimo efektyvumą, kai nurodyta 4.7.6 ir 5.1.5.4 punktuose.

5.2.5 Pavojingų medžiagų keitimas ir kontrolė

Bendrai GPGB yra naudoti kuo mažiau pavojingų medžiagų (4.9 punktas).

Atskiri atvejai, kai gali būti panaudojamos mažiau pavojingos medžiagos ir/arba procesai, aprašyti žemiau. Jei pavojingų medžiagų panaudojimas yra būtinas, žemiau aprašomos technologijos, kurios sumažintų naudojamų pavojingų medžiagų kiekius ar jų emisijas. Kai kuriais atvejais, tai tiesiogiai susiję su procesų efektyvumo gerinimu bei šių medžiagų bei emisijų sumažinimu veiklos metu.

5.2.5.1 Etilendinitrilotetraacto rūgštis (EDTA)

GPGB yra išvengti EDTA ar kitų chelatus sudarančių agentų naudojimo:

- naudojant biologiškai suardomus pakaitalus gliukono rūgšties pagrindu (žr. 4.9.1 punktą)
- taikant alternatyvius metodus, tokius kaip tiesioginis dengimas metalais spausdintinių grandynų plokščių gamyboje (žr. 4.1.5 punktą).

Naudojant EDTA, GPGB yra:

- sumažinti jų išmetimus, taikant vandens taupymo technologijas (žr. 5.1.5 ir 5.1.6 punktą)
- užtikrinti, kad jokie EDTA kiekiai nepatektų į nuotekas, naudojant 4.16.8 punkte aprašytas technologijas.

Cianidai yra stiprūs chelatus sudarantys agentai, todėl šie klausimai aptariami atskirai 5.2.5.3 punkte.

5.2.5.2 Perfluoroktanosulfonatas (PFOS)

Yra nedaug galimybių PFOS pakeisti kitais junginiais, nors poveikis sveikatai ir sauga šiuo atveju yra svarbus veiksnys.

Naudojant PFOS, GPGB yra sumažinti jų panaudojimą:

- nuolat stebint ir kontroliuojant, kad nepatektų priedų, turinčių PFOS, matuojant paviršių įtempimą (žr. 4.9.2 punktą)
- mažinant emisijas į orą taikant plaukiojančias izoliacines pertvaras (žr. 4.4.3 punktą)
- kontroliuojant pavojingų medžiagų garų emisijas, kaip aprašyta 4.1.8 punkte.

Naudojant PFOS, GPGB yra sumažinti šių medžiagų emisijas į aplinką taikant medžiagų užlaikymo technologijas, tokias kaip uždaro ciklo sistemų sudarymas šioms medžiagoms (žr. 5.1.6.3 punktą).

Anodų įrenginiuose GPGB yra naudoti PFOS neturinčias paviršių aktyviausias medžiagas, žr. 4.9.2 punktą.

Kitiems procesams GPGB yra siekti palaipsniui sumažinti PFOS naudojimą. Norint tai atlikti, esama apribojimų, kurie aptariami nurodytuose punktuose:

- taikyti procesus, kuriuose nereikėtų naudoti PFOS: pakaitalai šarminiam cianidiniam dengimui cinku pateikti 4.9.4.2 punkte, o šešiavalenčio Cr procesams 4.9.6 punkte
- atskiriant procesus ar atitinkamas automatinį linijų talpas, žr. 4.2.3 ir 4.18.2 punktus.

5.2.5.3 Cianidai

Visuose procesuose cianidus pakeisti kitomis medžiagomis (žr. 4.9 lentelę). Kai būtina naudoti cianidų tirpalus, GPGB yra sudaryti uždaro ciklo sistemas (5.1.6.3 punktas).

Riebalų šalinimas naudojant cianidus nėra GPGB (žr. 4.9.5 ir 4.9.14).

Jeigu procesų metu cianidų tirpalai reikalauja maišymo, maišyti naudojant žemą slėgį nėra GPGB, nes tai padidina karbonatų susidarymą (žr. 5.1.3 punktą).

5.2.5.4 Zinko cianidai

GPGB yra pakeisti cianidų tirpalus (žr. 4.9.4 punktą):

- Zn rūgščių tirpalais, siekiant optimalaus energijos efektyvumo, sumažinti emisijas į aplinką bei dekoratyvinio blizginimo užbaigiamųjų operacijų atveju
- šarminiais ne cianidų tirpalais, kai svarbus metalo pasiskirstymas (žr. 4.9.4.2, tačiau tada negalima išvengti PFOS, žr. 5.2.5.2 punktą).

5.2.5.5 Vario cianidai

GPGB yra pakeisti vario cianidų tirpalus rūgščių arba vario fosfatų tirpalais (žr. 4.9.5 punktą), išskyrus:

dengiant plieno ar cinko šampus, dengiant aliuminiu ar jo lydiniais
jei plienas ar kiti paviršiai dengiami variu.

5.2.5.6 Kadmis

GPGB yra dengimas kadmiu, taikant uždaro ciklo sistemas (5.1.6.3 punktas).

GPGB yra dengti kadmiu specialiai tam skirtose vietose, vykdamas emisijų į vandenį monitoringą.

5.2.5.7 Šešiavalentis chromas

Šešiavalenčio chromo pakeitimas aprašomas 4.9.8 punkte, o dar detaliau ES GPGB informacinio dokumento 8.10 priede. GPGB pateikiami žemiau nurodytuose punktuose. Pakeitimą apriboja šie veiksniai: trivalentis chromas nebuvo plačiai naudojamas didelio masto gamyboje ir negali būti naudojamas kietoms chromo dangoms sudaryti. Chromo rūgščių anodiniai procesai naudojami ribotai, daugiausia erdvėlaivių, elektronikos gaminių gamybai, kitiems specialioms tikslams. Jiems nėra galimų pakaitalų.

5.2.5.7.1 Dekoratyvinis dengimas chromu

Dekoratyviniams tikslams, GPGB yra pakeisti šešiavalentį chromą:

- dengiant trivalenčiu chromu. Jeigu reikalinga pasiekti geresnį atsparumą korozijai, naudojami trivalentio chromo tirpalai su padidintu nikelio sluoksniu apačioje ir/arba organinis pasyvavimas (tirpalai Cr(III) chloridų pagrindu 4.9.8.3, Cr (III) sulfatų pagrindu 4.9.8.4 punktas).

arba

- naudojant technologiją be Cr, kaip alavo-kobalto dangas, jei tai leidžia techninės charakteristikos (4.9.9).

Esama priežasčių, kai šešiavalentis chromas naudojamas dekoratyviniams tikslams, kai užsakovai reikalauja tokių gaminių savybių:

- tam tikros spalvos
- atsparumo korozijai
- kietumo ar atsparumo susidėvimui.

Naudoti trivalentį chromą dengiant plieną gamyboje dideliu mastu nėra GPGB, kadangi techniškai tai nepagrįsta. Elektrolito sudėtis sumažina dengimo efektyvumą ir jo nepakanka, kad būtų galima taikyti automatines linijas.

Dengimo šešiavalenčiu chromu sistemų įdiegimas reikalauja didelių kaštų ir specialių įrenginių, tokių kaip anodai, o taip pat tirpalų. Tirpalus nėra taip paprasta pakeisti, jeigu taikomos skirtingų gamintojų pagamintos vonios. Tačiau siekiant sumažinti šešiavalenčio chromo panaudojimą, galima taikyti šalto chromavimo technologiją (žr. 4.9.8.2, o kur viename įrenginyje yra daugiau nei viena dengimo šešiavalenčiu chromu dengimo linija, reikėtų vienoje ar daugiau linijų naudoti dengimą šešiavalenčiu chromu ir kitoje ar kitose - trivalenčiu chromu.

Keičiant gamybos būdą kitais būdais ar trivalentio chromo naudojimu, GPGB yra įvertinti kompleksus sudarančių agentų buvimą nuotekose ir tokių nuotekų valymą (5.1.8.2 punktas).

5.2.5.7.2 Dengimas šešiavalenčiu chromu

Dengiant šešiavalenčio chromo dangas, GPGB yra:

- sumažinti emisijas į orą taikant vieno ar kitų nurodytų būdų derinį (žr. 4.18 punktą):
 - mechaniškai arba rankiniu būdu uždengiant tirpalus, ypatingai kai dengimas vyksta ilgai arba kai tirpalai stovi ir nėra naudojami
 - išsiurbti orą ir garų rūką ir, sukondensavus surinktuve, gražinti į uždaro ciklo medžiagų naudojimo sistemą. Medžiagas, kurios trukdo dengimo procesui, reikia pašalinti iš kondensato prieš jo antrinį panaudojimą, arba pašalinti atliekant vonių priežiūrą (žr. 4.7.11.6 punktą)
 - naujose linijose ar perstatant gamybos procesų linijas, bei kai nuolat dengiamos vienodo dydžio detalės, uždengti dengimo linijas ar dengimo tirpalų talpas (žr. 4.2 punktą)
- naudoti uždaro ciklo sistemas, kai dengiama naudojant šešiavalenčio chromo tirpalus (žr. 4.7.11.6 ir 5.1.6.3 aukščiau). Dirbant tais būdais sulaikomi PFOS ir Cr (VI) procesų tirpaluose.

5.2.5.7.3 Pasyvavimas chromu

Cr (VI) mažinimas skatinamas pavojingų medžiagų apribojimo elektronikos pramonės gaminių bei transporto priemonių gyvavimo laiko direktyvose [98, 2003, 99, EC, 2000]. Tačiau šio ES GPGB informacinio dokumento rengimo metu (2004), techninė darbo grupė pranešė, kad esamos alternatyvos yra naujos, todėl nepadarė GPGB išvadų. Pasyvavimas trivalenčiu chromu gali būti naudojamas, bet tam reikalingi iki dešimties kartų didesni Cr koncentracijų tirpalai ir didesnės energijos sąnaudos. Tokios dangos nepasižymi didesniu atsparumu korozijai nei naudojant Cr (VI), be papildomo dengimo gaunamos rudos, alyvų ar gelsvai rudos dangos. Duomenų apie ne chromo dangas buvo pateikta nedaug, be to, tokiose sistemose naudojama daugiau aplinkai pavojingų medžiagų.

5.2.5.7.4 Fosfatinis chromatinis užbaigimas

GPGB yra šešiavalenčio chromo sistemas keisti sistemomis be Cr (VI), žr. 4.9.12.

5.2.6 Užbaigiamosios ir poliravimo operacijos

GPGB yra naudoti vario rūgštinius junginius vietoj mechaninio šlifavimo ir poliravimo, tačiau tai ne visada techniškai įmanoma. Didesni kaštai, palyginus su dulkių ir triukšmo mažinimo technologijų įdiegimo kaštais gali būti lemiamas veiksnys, žr. 4.9.3 punktą.

5.2.7 Riebalų šalinimo būdo pasirinkimas ir keitimas

Veiklos vykdytojai, atliekantys paviršių apdorojimą, ypatingai sudarantys sutartis ar atsitiktinai pasirinktų cechų darbuotojai, ne viada turi pakankamai informacijos iš užsakovų apie panaudotų riebalų ar alyvų tipą ant darbinių paviršių ar substratų. GPGB yra įpareigoti užsakovą ar ankstesnių procesų veiklos vykdytoją (žr. 4.3.2 punktą):

- sumažinti alyvų ar riebalų kiekį arba/ir
- pasirinkti alyvos, riebalų ar kitus šalinimo būdus, kurie leistų taikyti aplinkai palankiausias riebalų pašalinimo sistemas.

Esant alyvų pertekliui, GPGB yra naudoti fizikinius metodus alyvai pašalinti, tokias kaip centrifugos (4.9.14.1) arba oro grandikliai (4.9.15). Kaip alternatyva, apdorojant dideles, nepakankamos kokybės ir/arba labai brangias detales, naudojamas valymas rankomis (4.9.15 punktą).

5.2.7.1 Riebalų šalinimas cianidais

GPGB yra pakeisti riebalų šalinimą cianidais kitomis technologijomis, žr. 5.2.5.3 ir 4.9.5 punktus.

5.2.7.2 Riebalų šalinimas tirpikliais

Riebalų šalinimą tirpikliais galima pakeisti kitomis technologijomis (žr. 4.9.14 ir ypač 4.9.14.2 punktą) visais atvejais, kadangi paskesnio apdorojimo operacijos yra paremtos vandens naudojimu ir yra gerai suderinamos. Veiklos vietos galimos ypatybės tirpiklių sistemoms naudoti:

- sistemų vandens pagrindu naudojimas gali pažeisti apdorojamus paviršius
- atskiri užsakovai gali turėti ypatingų reikalavimų kokybei.

5.2.7.3 Riebalų šalinimas vandeniu

GPGB yra sumažinti panaudojamų chemikalų ir energijos sąnaudas, taikant riebalų šalinimo vandeniu sistemas, naudojant ilgo eksploatavimo laiko sistemas su tirpalų regeneravimu ir/arba nepertraukiama priežiūra, automatinio ar ne automatinio veikimo sistemas (žr. 4.9.14.4, 4.9.14.5 ir 4.11.13 punktus).

5.2.7.4 Spartusis riebalų šalinimas

GPGB sparčiajam valymui ir riebalų šalinimui yra - arba naudoti 4.9.14.9 punkte nurodytų technologijų derinius, arba taikyti specialias technologijas, tokias kaip sausas ledas bei ultragarsinis valymas (žr. 4.9.14.6 ir 4.9.14.7 punktus).

5.2.8 Riebalų šalinimo tirpalų priežiūra

GPGB yra sumažinti medžiagų ir energijos suvartojimą priežiūrai, taikant vieną ar kelių technologijų derinį, kad prailginti tirpalų naudojimo laiką. Tinkamos technologijos aprašytos 4.11.13 punkte.

5.2.9 Dekapiravimas ir kiti stiprių rūgščių tirpalai - technologijos, prailginančios tirpalų gyvavimo laiką ir utilizavimą

Jeigu dekapiravimui panaudojami dideli kiekiai rūgščių, GPGB yra prailginti rūgščių panaudojimo laiką naudojant technologijas, nurodytas 4.11.14 punkte, arba elektrolitinio išdėsinimo rūgščių panaudojimo laiką prailginti naudojant elektrolizę metalams pašalinti ir oksiduoti organiniams junginiams (žr. 4.11.8 punktą).

Dekapiravimo ir kitos stiprios rūgštys gali būti pakartotinai panaudojamos ar perduodamos utilizuoti kitoms įmonėms, žr. 4.17.3 ir 5.1.6.4 punktus, tačiau tai ne visais atvejais yra GPGB.

5.2.10 Šešiavalenčio chromatavimo tirpalų pakartotinis panaudojimas

GPGB yra pakartotinai panaudoti šešiavalentį chromą tik iš koncentruotų ir brangių tirpalų, tokių kaip juodojo chromavimo tirpalai, turintys sidabro. Tam tinka jonų mainų ar membraninės elektrolizės technologijos, kurios dideliu mastu taikomos sektoriuje, o taip pat nurodytos 4.10, 4.11.10 ir 4.11.11 punktuose. Kituose sprendimuose pirminių medžiagų įsigijimo kaštai yra tik 3 - 4 EUR/l.

5.2.11 Anodinės dangos

Be bendrųjų GPGB, bet kurie tiesiogiai susiję, atskiriems procesams būdingi GPGB procesų ir chemikalų pasirinkimui (aprašyti aukščiau), yra GPGB atliekant anodinį dengimą. Būtent šie GPGB ypatingai tinka anodiniam dengimui:

- pakartotinis šilumos panaudojimas: GPGB yra pakartotinai panaudoti anodinio dengimo vonių šilumą, taikant 4.4.3 punkte aprašytas technologijas
- ėsdinimo šarmų pakartotinis panaudojimas: GPGB yra pakartotinai panaudoti ėsdinimo šarmus (žr. 4.11.5), jeigu
 - susidaro dideli kiekiai šarmų tirpalų
 - nėra panaudoti priedai, stabdantys aliuminio oksido nusodinimą
 - šarmais ėsdinti paviršiai atitinka kokybės sąlygas
- skalavimas, taikant uždaro ciklo sistemas: dengiant anodines dangas naudoti uždaro ciklo vandens sistemas su jonų mainais nėra GPGB, kadangi pašalinami chemikalai yra panašūs poveikiu aplinkai ir kiekiu palyginus su chemikalais, kuriuos reikia pakartotinai panaudoti
- naudoti paviršiaus aktyviausias medžiagas be PFOS (žr. 5.2.5.2 skyrių).

5.2.12 Nepertraukiamas spiralių dengimas

Be bendrųjų GPGB, nurodytų 5.1 skyriuje, bet kurie kiti tiesiogiai susiję GPGB procesų ar medžiagų pasirinkimui (aprašyti 5.1 ir 5.2 skyriuose) taikomi nepertraukiamo dengimo procesams. Toliau nurodyti GPGB, taikomi spiralių dengimui:

- taikyti procesų laiko kontrolę, siekiant nuolat optimizuoti procesus (žr. 4.1.5 punktą)
- keičiant įrangą pasirinkti energetiniu požiūriu efektyvius variklius, linijas ar įrengimus (4.4.1.3 punktas)
- naudoti slėginius sukamuosius cilindrus, kad užkirsti kelią išnešalams iš procesų tirpalų, ar siekiant išvengti tirpalų praskiedimo įnešant skalavimo vandenį (4.6 ir 4.14.5)
- reguliariai perjungti elektrodų poliariškumą elektrolitinio riebalų šalinimo arba dekapiravimo procesuose (4.8.3)
- sumažinti alyvos panaudojimą, naudojant elektrostazines tepalines (žr. 4.14.16 punktą)
- optimizuoti tarpą tarp anodo ir katodo elektrolizės procesuose
- optimizuoti laidininko eksploatacines savybes poliravimu (žr. 4.14.13)
- naudoti kampinius poliruoklius metalų apnašoms briaunose pašalinti (žr. 4.14.4 punktą)
- naudoti maskavimą, dengiant tik vieną pusę (žr. 4.14.15 punktą).

5.2.13 Spausdintinių grandynų plokščių (PCB) dengimas

Be bendrųjų GPGB, aprašytų 5.1 skyriuje, bet kurie kiti tiesiogiai susiję GPGB procesų ar medžiagų pasirinkimui (aprašyti 5.1 ir 5.2 skyriuose aukščiau) yra taikomi spausdintinių grandynų plokščių dengimo procesams. Toliau nurodyti GPGB taikomi konkrečiai spausdintinių grandynų plokščių dengimui:

- skalavimas: Skalavimo operacijų metu naudoti valytuvus išnešalų sumažinimui, purškimo ar daugiapakopio skalavimo technologijas, aprašytas kitiems procesams 4.6, 4.7 ir ypač 4.7.5 punktuose
 - vidinio sluoksnio dengimas: Ši sritis sparčiai keičiasi, technologiniams privalumams skatinant užsakovų reikalavimus. Kaip alternatyvą oksidiniam surišimui, naudoti technologijas, darančias kuo mažesnę poveikį aplinkai, žr. 4.15.1 punktą
 - liekanos: Sausų liekanų gavimui (4.15.1 punktas):
 - sumažinti išnešalų kiekį skalaujant su šviežiu ryškiklio tirpalu
 - optimizuoti ryškiklio purškimą
 - kontroliuoti ryškiklio tirpalo koncentraciją
 - atskirti liekanas iš nutekamųjų vandenų ultrafiltravimu
 - ėsdinimas: Naudoti išnešalų sumažinimo ir daugiapakopio skalavimo technologijas, aprašytas 4.6 ir 4.7.10. Pirmojo skalavimo vandenį gražinti į ėsdinimo vonias
 - ėsdinimas rūgštimis: Reguliariai stebėti rūgščių ir vandenilio peroksido koncentraciją, bei nustatyti jų optimalią koncentraciją (žr. 4.15.6 punktą)
 - ėsdinimas šarmais: Reguliariai kontroliuoti vario ir ėsdintojo koncentraciją, bei nustatyti optimalią koncentraciją. Ėsdinant amoniaku, regeneruoti tirpalus ir varį, kaip aprašyta 4.15.7 punkte
 - liekanų stripingas: Atskirti liekanas iš nuotekų filtravimu, centrifugomis ar ultrafiltravimu pagal srauto dydį (žr. 4.15.8)
 - ėsdinimo liekanų (alavo) stripingas: Surinkti skalavimo vandenį ir juos sukonzentruoti atskirai. Nusodinti alavo turintį dumblą arba pašalinti, perduodant jį utilizuoti kitoms įmonėms (žr. 4.15.9)
 - panaudotų tirpalų šalinimas: Daugumos tirpalų sudėtyje yra kompleksus sudarančių agentų, t.y iš:
 - tiesioginio dengimo imersijos procesų
 - juodojo ar rudojo oksidinio procesų, dengiant vidinį sluoksnį
- GPGB yra tai įvertinus šalinti tirpalus sutinkamai su 4.15.10 punkte nurodytomis technologijomis.
- Sumažinti teršalų emisijas į orą iš lydmetalio naudojimo procesų: kietųjų dalelių, žemesniųjų LOJ, dervų (žr. 4.15.11).
