



EUROPOS KOMISIJA

Integruota taršos prevencija ir kontrolė (ITPK)

**Informacinis dokumentas apie geriausias turimas technologijas
(GTT), kurias galima taikyti pramoninėse aušinimo sistemose**

2001 m. gruodžio mėn.

SANTRAUKA

Šis informacinis dokumentas apie geriausių turimų technologijų (GTT) taikymą pramoninėse aušinimo sistemose (BREF) atspindi keitimąsi informacija pagal Tarybos direktyvos 96/61/EC 16 straipsnio 2 dalį dėl taršos integruotos prevencijos ir kontrolės (TIKP). Dokumentą reikia nagrinėti kartu su įžanga, kurioje aprašomi dokumento tikslai ir jo taikymas.

Kalbant apie taršos integruotą prevenciją ir kontrolę bei pramonines aušinimo sistemas, pastarosios priskiriamos horizontaliajam klausimui. Kitais žodžiais tariant, geriausios turimos technologijos šiame dokumente vertinamos nuodugnai, neatsižvelgiant į pramoninį procesą, kuris turi būti aušinamas. Vis dėlto svarstant geriausią turimą technologiją, kurią galima taikyti aušinimo sistemose, atsižvelgiama į pramoninio proceso aušinimo reikalavimus. Pripažįstama, kad geriausia turima technologija, kurią galima taikyti tam tikram procesui aušinti, – tai sudėtingas klausimas, kuriame derinami proceso aušinimo reikalavimai, konkretūs vietiniai veiksniai bei su aplinka susiję reikalavimai, į kuriuos visus atsižvelgiant tą technologiją galima įgyvendinti ekonomiškai ir tehniškai priimtinais sąlygomis.

Pramoninės aušinimo sistemos – tai sistemos šilumos pertekliui šalinti iš bet kurios terpės, naudojant šilumos mainus tarp vandens ir (arba) oro, kad tos terpės temperatūra būtų sumažinta iki aplinkos oro temperatūros.

Šiame dokumente aprašomos šių aušinimo sistemų, kurios kaip pagalbinės turėtų būti naudojamos tam, kad būtų užtikrintas normalus pramoninio proceso vyksmas, geriausios turimos technologijos. Pripažįstama, kad patikimas aušinimo sistemos veikimas taip pat padidina pramoninio proceso patikimumą. Tačiau šiame BREF dokumente nekalbama apie tai, kokią įtaką aušinimo sistema daro proceso saugumui.

Dokumente pateiktas integruotas metodas geriausiai turimai technologijai, kurią galima taikyti aušinimo sistemose, nustatyti, tačiau kartu pripažįstama, kad galutinį sprendimą dėl GTT privalu priimti atsižvelgiant į konkrečias vietas sąlygas. Taikant šį metodą, jei reikėtų rinktis aušinimo sistemą, tebtų galima svarstyti, kurie aušinimo sistemos veikimo aspektai yra susiję su aplinka, tačiau kažin ar jis tiktų pasirinktai aušinimo sistemai įvertinti. Jeigu taikomos sumažinimo priemonės, geriausios turimos technologijos metodu mėginama atkreipti dėmesį į susijusius išmetalų poveikio kelioms terpėms padarinius ir tuo pabrėžti, kad, mažinant aušinimo sistemų išmetalus, juos reikėtų suderinti.

Penkiuose pagrindinio dokumento skyriuose aprašomas geriausios turimos technologijos metodas, pagrindiniai jo klausimai ir principai, aušinimo sistemos ir tų sistemų su aplinka susiję aspektai, esminiai duomenys apie GTT, išvados ir rekomendacijos tolesniam darbui. Vienuolikoje priedų pateikiama pagrindinė informacija apie konkrečius aušinimo sistemų projektavimo, veikimo ir jų valdymo aspektus bei pavyzdžiai, padedantys geriau suprasti geriausios turimos technologijos metodą.

1. Integruotas metodas

Integruotas GTT metodas aušinimo sistemos veiklos įtaką aplinkai vertina atsižvelgdamas į visą pramoninio proceso daromą įtaką aplinkai. Tuo metodu siekiama, kad tiesioginiai ir netiesioginiai veikiančios aušinimo sistemos padariniai būtų mažinami. Taikant šį metodą remiamasi patirtimi, kad proceso aušinimo įtaka aplinkai kone visiškai priklauso nuo aušinimo sistemos pasirinkimo ir jos projekto. Todėl, jei tai yra nauji įrenginiai, taikant

metodą daugiausia dėmesio skiriama tam, kad būtų sumažinti išmetalų kiekiai ir šio tikslo siekiama pasirenkant atitinkamą aušinimo įrenginių konfigūraciją ir tinkamą aušinimo sistemos projektą bei konstrukciją. Be to, išmetalus galima sumažinti pasirinkus optimaliausią kasdienės veiklos tipą.

Jei tai yra eksploatuojamos aušinimo sistemos, artimiausiu metu mažinti išmetalų išleidimą nėra daug galimybių ir dėmesys sutelkiamas tam, kad tie išmetalai būtų mažinami pasirenkant tinkamiausią veikimą ir sistemų valdymą. Kalbant apie eksploatuojamas sistemas, daugelį parametrų, pvz., erdvę, eksploatavimui būtinų išteklių prieinamumą, ir galiojančius įstatyminius apribojimus galima nustatyti ir užtikrinti, kad beveik nebūtų įmanoma daryti jokių keitimų. Tačiau šiame dokumente pateiktą bendrą GTT metodą galima laikyti ilgalaikiu tikslu, kuris yra tinkamas, kad jį būtų galima naudoti atsižvelgiant į eksploatuojamų įrenginių keitimo ciklus.

Taikant geriausios turimos technologijos metodą pripažįstama, kad aušinimas – tai esminė daugelio pramoninių procesų dalis ir kad jis turėtų būti laikomas svarbiu bendros energijos valdymo sistemos elementu. Efektyvus energijos naudojimas pramoniniuose procesuose yra labai svarbus dėl su aplinka susijusių ir rentabilumo klausimų. Pirmiausia taikant geriausią turimą technologiją turėtų būti kreipiamas dėmesys į bendrą energijos naudojimo gamybinuose ir pramoniniuose procesuose efektyvumą ir tik tada turėtų būti imamasi aušinimo sistemos optimizavimo priemonių. Siekiant, kad bendras energijos efektyvumas būtų didesnis, tinkamai valdydamas energijos išteklius ir pradėdamas įgyvendinti tam tikras integruotas energijos taupymo programas, pramonės sektorius mėgina sumažinti pakartotinai nepanaudojamos šilumos kiekį. Anksčiau minėtos priemonės – tai keitimasis energija tarp skirtingų pramoniniams arba gamybiniais procesams aušinti naudojamų įrenginių bei to keitimosi susiejimas su gretimais procesais. Dabartiniu metu pradeda išsigalėti pramoninių regionų pakartotino šilumos panaudojimo koncepcija, pagal kurią numatoma, kad pramoninės gamybos vietos būtų sujungtos vienos su kitomis arba centralizuotomis šilumos tiekimo sistemomis ar šiltnamių ūkiais. Jeigu šilumos rekuperuoti arba pakartotinai panaudoti neįmanoma, ją galima išleisti į aplinką.

Skiriama žemos (10–25°C), vidutinės (25–60°C) ir aukštos temperatūros nerekuperuojamoji šiluma. Skystą aušalą naudojančios aušinimo sistemos taikomos žemos temperatūros šilumai, o sistemos, kurios kaip aušalą naudoja dujas ar garą, – aukštos temperatūros šilumai. Jei tai yra vidutinės temperatūros šiluma, jokiame aušinimo principui pirmenybė neteikiama ir dėl to galima naudoti įvairias konfigūracijas.

Kai nusistovi bendras pramoninio arba gamybinio proceso energijos efektyvumas, tam tikros temperatūros energijos kiekio rekuperuoti neįmanoma ir tada, atsižvelgiant į:

- proceso aušinimo reikalavimus,
 - vietos apribojimus (įskaitant vietinius teisės aktus) ir
 - su aplinka susijusius reikalavimus,
- galima pirmą kartą rinktis aušinimo įrangos konfigūraciją, kad šiluma būtų išsklaidyta.

Pramoninio arba gamybinio proceso aušinimo reikalavimų visada turi būti laikomasi, siekiant užtikrinti patikimas proceso sąlygas, įskaitant paleidimą ir išjungimą. Siekiant padidinti pramoninio ir gamybinio proceso efektyvumą ir sumažinti gaminių nuostolius ir išmetalus į aplinką, visą laiką turi būti užtikrinama privaloma minimali proceso temperatūra ir aušinamoji geba. Kuo temperatūros įtaka šiems procesams yra didesnė, tuo anksčiau minėtos priemonės yra svarbesnės.

Vietinės sąlygos riboja galimybes renkantis projektą ir būdus, kuriais aušinimo sistema galima eksploatuoti. Šios sąlygos – tai vietos klimatas, vandens prieinamumas, kad jį būtų galima panaudoti aušinimui, vietos statybai pakankamumas ir aplinkinės teritorijos užterštumas išmetalais. Atsižvelgiant į būtinybę, kad procesas būtų aušinamas, ir privalomą aušinamąją gebę, vietos parinkimas naujam įrenginiui gali būti labai svarbus (pvz., dideli šalto vandens ištekliai). Jeigu vieta parenkama pagal kitus kriterijus arba jeigu tai yra eksploatuojama aušinimo sistema, nustatomi proceso aušinimo reikalavimai ir vietos ypatumai.

Aušinimo procesas labai priklauso nuo vietos klimato, nes pagal jį parenkama išleidžiamo aušinimo vandens arba oro temperatūra. Vietos klimatas apibūdinamas sausojo ir šlapiojo termometro temperatūra. Apskritai aušinimo sistemos yra projektuojamos taip, kad aušinimo reikalavimus atitiktų pačiomis nepalankiausiomis klimato sąlygomis, kurios gali susiklostyti tam tikroje vietoje, t. y. esant didžiausioms sausojo ir šlapiojo termometro temperatūroms.

Kitu aušinimo sistemos rinkimosi ir jos projektavimo etapu siekiama užtikrinti, kad, atsižvelgiant į proceso, kuris turi būti aušinamas, reikalavimus ir vietos apribojimus, būtų laikomasi geriausios turimos technologijos reikalavimų. Tai reiškia, kad daug dėmesio skiriama tinkamai medžiagai ir įrangai pasirinkti tam, kad būtų sumažinti įrangos priežiūros reikalavimai, palengvintas aušinimo sistemos eksploatavimas ir kad būtų lengviau laikytis su aplinka susijusių reikalavimų. Be šilumos išskyrimo į aplinką, aplinkai gali būti daroma kitokia įtaka, pvz., aušinimo sistemai kondicionuoti naudojamų priedų išmetimas į aplinką. Pabrėžiama, kad jeigu išskiriamos temperatūros kiekį ir jos temperatūrą būtų galima sumažinti, pramoninės aušinimo sistemos įtaka aplinkai būtų mažesnė.

GTT metodo principus galima taikyti ir eksploatuojamoms aušinimo sistemoms. Būtų galima pasirinkti technologiją, pvz., pakeisti aušinimo technologiją arba eksploatuojamą įrangą arba pakeisti ar modifikuoti naudojamus chemikalus, tačiau šiomis galimybėmis turėtų būti įmanoma naudotis tik iš dalies.

1. Naudojamos aušinimo sistemos

Aušinimo sistemos veikia pagal termodinamikos dėsnius ir yra skirtos šilumos mainams tarp proceso ir aušalo skatinti bei nerecuperuojamos šilumos išskyrimui į aplinką palengvinti. Pramonines aušinimo sistemas galima skirstyti pagal jų konstrukciją ir pagrindinį aušinimo principą, t. y. koks aušalas jose naudojamas – vanduo arba oras ar vandens ir oro derinys.

Šilumos mainai tarp proceso terpės ir aušalo yra skatinami šilumokaičiais. Atvirosiose aušinimo sistemose aušalas susiliečia su aplinka. Uždarosiose sistemose aušalas arba proceso terpė cirkuliuoja vamzdžiais arba gyvatukais ir su aplinka nesusiliečia.

Tiesiasrovės aušinimo sistemos paprastai naudojamos didelio našumo įrenginiuose tose vietose, kur yra pakankamai aušinimo vandens ir aušinamasis baseinas. Jeigu pastovių vandens išteklių nėra, naudojamos recirkuliacinės sistemos (aušinamieji bokštai).

Atviruose recirkuliaciniuose bokštuose aušinimo vanduo ataušta liesdamasis su oro srautu. Bokštuose yra įmontuoti įtaisai, didinantys oro ir vandens lietimosi plotą. Oro srautas gali būti priverstinis (sukuriamas ventiliatoriais) arba natūralus. Bokštai, kuriuose trauka sukuriama mechaninėmis priemonėmis, naudojami mažiems ir dideliems pajėgumams. Natūralios traukos bokštai dažniausiai naudojami dideliems pajėgumams (pvz., elektros energijos pramonėje).

Uždarnosiose sistemose vamzdžiai arba gyvatukai, kuriais teka aušalas arba technologinė terpė, yra aušinami, t. y. kartu aušinama ir juose esanti medžiaga. Sistemose, kuriose kaip aušalas naudojamas vanduo, oro srautas pučiamas į vandenį, kuris purškiamas ant vamzdžių arba gyvatukų ir garuodamas juos ataušina. Sistemose, kuriose kaip aušalas naudojamas ne skystis, vamzdžių/gyvatukų link pučiamas tik oro srautas. Abiejų tipų sistemose, siekiant padidinti aušinamąjį paviršių, o, vadinasi, ir aušinimo poveikį, galima naudoti briaunas. Uždarnosios sistemos, kuriose kaip aušalas naudojamas vanduo, jeigu būtina aušinti mažus šilumos kiekius, taikomos pramonėje. Aušinimo sistemos, kuriose kaip aušalas naudojamas oras, taikomos ir pramonėje, jeigu būtina aušinti mažus šilumos kiekius, ir didelėse energetinėse jėgainėse tuomet, kai nėra pakankamai vandens arba kai jis yra labai brangus.

Atvirųjų ir uždarytųjų sistemų ypatybių turinčios aušinimo sistemos – tai specialios konstrukcijos mechaniniai bokštai, kurie leidžia taikant kelių tipų aušalus sumažinti susidarantį išmetalų debesį. Pasirenkant, kai aplinkos oro temperatūra yra žema, sistemas (ypač mažus, iš kelių dalių sudarytus įrenginius), kurios kaip aušalą naudoja ne skysčius, galima užtikrinti, kad per metus suvartojamas vandens kiekis ir išmetalų debesies susidarymas būtų gerokai mažesni.

1 lentelė. Skirtingų pramoninių aušinimo sistemų (skirtų ne jėgainėms) techninių ir termodinaminių charakteristikų pavyzdys

Aušinimo sistema	Aušalas	Pagrindinis aušinimo principas	Mažiausias įtekančio ir ištekančio srauto temperatūrų skirtumas (K) ⁴	Mažiausia užtikrinama galutinė aušinamos technologinės medžiagos temperatūra ⁵ (°C)	Pramoninio proceso galia (MW _{th})
Atviroji tiesioginė tiesiasrovė	Vanduo	Šilumos laidumas/konvekcija	3–5	18–20	<0.01–> 2000
Atviroji netiesioginė tiesiasrovė	Vanduo	Šilumos laidumas/konvekcija	6–10	21–25	<0.01–> 1000

Aušinimo sistema	Aušalas	Pagrindinis aušinimo principas	Mažiausias įtekančio ir ištekančio srauto temperatūrų skirtumas (K) ⁴	Mažiausia užtikrinama galinė aušinamos technologinės medžiagos temperatūra ⁵ (°C)	Pramoninio proceso galia (MW _{th})
Atviroji tiesioginė recirkuliacinė aušinimo sistema	Vanduo ¹ Oras ²	Garinimas ³	6–10	27–31	< 0.1–>2000
Atviroji netiesioginė recirkuliacinė aušinimo sistema	Vanduo ¹ Oras ²	Garinimas ³	9–15	30–36	< 0.1–>200
Uždaroji aušinimo sistema, kaip aušalą naudojanti vandenį	Vanduo ¹ Oras ²	Garinimas + konvekcija	7–14 ⁷	28–35	0.2–10
Uždaroji aušinimo sistema, kaip aušalą naudojanti orą	Oras	Konvekcija	10–15	40–45	< 0.1–100
Atvirojo tipo kombinuotasis aušinimas	Vanduo ¹ Oras ²	Garinimas + konvekcija	7–14	28–35	0.15–2.5 ⁶
Uždarojo tipo kombinuotasis aušinimas	Vanduo ¹ Oras ²	Garinimas + konvekcija	7–14	28–35	0.15–2.5 ⁶

Pastabos:

¹ Vanduo yra antroji aušinamoji terpė, dažniausiai jis yra recirkuliuojamas. Garuodamas vanduo šilumą perduoda orui.

² Oras – tai aušinamoji terpė, kurioje šiluma perduodama į aplinką.

³ Garinimas – tai pagrindinis aušinimo principas. Šiluma taip pat atiduodama perduodant šilumą/dėl konvekcijos, tačiau taip atiduodamas mažesnis jos kiekis.

⁴ Mažiausi įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumai atsižvelgiant į sausojo ir šlapiojo termometro temperatūrą.

Taip pat turi būti pridėti mažiausi šilumokaičio ir aušinamojo bokšto įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumai.

⁵ Galutinė temperatūra priklauso nuo vietos klimato (duomenys galioja vidutinėms Vidurio Europos klimato sąlygoms: 30°/21°C sausojo/šlapiojo termometro temperatūra ir ne aukštesnė kaip 15°C vandens temperatūra).

Aušinimo sistema	Aušalas	Pagrindinis aušinimo principas	Mažiausias įtekančio ir ištekančio srauto temperatūrų skirtumas (K) ⁴	Mažiausia užtikrinama galinė aušinamos technologinės medžiagos temperatūra ⁵ (°C)	Pramoninio proceso galia (MW _{th})
<p>⁶ Mažų įrenginių pajėgumas: sujungus kelis įrenginius arba įrengiant specialias aušinimo sistemas, galima užtikrinti, kad būtų įrengtos didelio pajėgumo sistemos.</p> <p>⁷ Jeigu taikoma netiesioginė sistema arba jeigu šiluma atiduodama taip pat naudojant konvekciją, mažiausias įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumas šiuo atveju didėja 3–5 K ir dėl to padidėja technologinė temperatūra.</p>					

Lentelėje pateiktos tam tikromis klimato sąlygomis naudojamų aušinimo sistemų charakteristikos. Galutinė aušinamos technologinės medžiagos, kai ji ataušinta išteka iš šilumokaičio, temperatūra priklauso nuo aušalo temperatūros bei aušinimo sistemos konstrukcijos. Vandens šiluminė talpa yra didesnė už oro, dėl to vanduo – geresnis aušalas. Oro ir vandens, kurie naudojami kaip aušalas, temperatūra priklauso nuo sausojo ir šlapiojo termometro temperatūros. Kuo aukštesnė termometru išmatuota temperatūra, tuo sunkiau užtikrinti, kad galutinė proceso temperatūra būtų žemesnė. Galutinė proceso temperatūra – tai žemiausios aplinkos (aušalo) temperatūros ir minimalaus privalomo aušalo (įtekančio į aušinimo sistemą) ir aušinamos technologinės medžiagos (iš aušinimo sistemos ištekančios per šilumokaitį) temperatūrų skirtumo suma, kuri taip pat dar vadinama įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumu. Techniniu požiūriu įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumas pagal projektą gali būti labai mažas, tačiau išlaidos yra atvirkščiai proporcingos to skirtumo dydžiui. Kuo įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumas yra mažesnis, tuo galutinė proceso temperatūra gali būti žemesnė. Kiekvieno šilumokaičio įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumas yra kitoks ir, jei tai yra papildomi lygiagrečiai sujungti šilumokaičiai, visų jų įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumas yra pridedamas prie aušalo (įtekančio į aušinimo sistemą) temperatūros tam, kad būtų apskaičiuota galutinė proceso temperatūra, kurią galima užtikrinti. Netiesioginėse aušinimo sistemose naudojami papildomi šilumokaičiai, jeigu įrengiamas dar kitas aušinimo kontūras. Tas antrinis kontūras ir pirminis aušinimo kontūras yra sujungiami šilumokaičiu. Netiesioginės aušinimo sistemos įrengiamos tuo atveju, jeigu taikomi griežti reikalavimai, kad technologinių medžiagų nepakliūtų į aplinką.

Elektros energetikos pramonėje paprastai naudojamų aušinimo sistemų mažiausias įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumas ir aušinamoji geba, palyginti su ne energetikos pramonėje naudojamų aušinimo sistemų, šiek tiek skiriasi, nes garo kondensacijai taikomi specialūs reikalavimai. Mažiausi įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumai bei atitinkami galios kūrimo pajėgumai pateikti toliau.

2 lentelė. Skirtingų elektros energetikos pramonėje naudojamų aušinimo sistemų našumo ir termodinaminių charakteristikų pavyzdžiai

Aušinimo sistema	Nustatyti įtekančio ir ištekančio srauto temperatūros skirtumai (K)	Galios gaminimo proceso našumas (MW_{th})
Atvirosios tiesiasrovės sistemos	13–20 (galutinis skirtumas 3–5)	< 2700
Atvirasis aušinimo bokštas (kaip aušalas naudojamas vanduo)	7–15	< 2700
Atvirasis kombinuotas aušinimo bokštas	15–20	< 2500
Sausasis ar aušinamas kondensatorius	15–25	< 900

3. Su aplinka susiję dėl naudojamų aušinimo sistemų keliami klausimai

Su aplinka susiję dėl naudojamų aušinimo sistemų keliami klausimai, atsižvelgiant į aušinimo įrangos konfigūraciją, yra labai įvairūs, tačiau dėmesys pirmiausia kreipiamas į bendrą energijos naudojimo efektyvumo koeficientą ir išmetalų į vandenį sumažinimą. Energijos naudojimo ir išmetalų lygiai labai priklauso nuo konkrečios vietos ir, jeigu juos įmanoma nustatyti, vertės būna labai skirtingos. Pagal integruoto geriausios turimos technologijos metodo principus vertinant visus aplinkos aspektus ir su jais susijusias mažinimo priemones, turi būti atsižvelgiama į teršalo poveikio kelioms terpėms padarinius.

Energijos sunaudojimas

Konkretus tiesioginis ir netiesioginis energijos sunaudojimas – tai svarbus su aplinka susijęs visų aušinimo sistemų aspektas. Konkretus netiesioginis energijos sunaudojimas – tai procesui, kuris turi būti aušinamas, sunaudota energija. Netiesioginis energijos sunaudojimas gali padidėti, jeigu pasirinkta aušinimo įrangos konfigūracija eksploatuojama ne optimaliausiu būdu, ir dėl tokio eksploatavimo gali didėti proceso temperatūra (ΔK). Šis procesas išreiškiamas kaip $kW_e/MW_{th}/K$. Konkretus tiesiogiai aušinimo sistemos sunaudojamas energijos kiekis išreiškiamas kaip kW_e/MW_{th} ; jis nurodo visų aušinimo sistemos įrenginių (siurblių, ventiliatorių), kurie naudoja energiją, sunaudotą energiją (nurodoma kiekvienam megavatui išsklaidyti sunaudota energija).

Konkrečiau netiesioginio energijos sunaudojimo mažinimo priemonės – tai:

- aušinimo įrangos konfigūracijos, užtikrinančios, kad netiesiogiai būtų sunaudojama mažiausiai energijos, pasirinkimas (paprastai tiesiasrovės sistemos);
- naudojimas tokio projekto, kad įtekančio ir ištekančio srauto temperatūrų skirtumas būtų mažiausias;
- šilumos mainų nuostolių sumažinimas tinkamai prižiūrint aušinimo sistemą.

Pavyzdžiui, jei elektros energetikos pramonėje vietoj tiesiasrovio būtų pradėtas naudoti recirkuliacinis aušinimas, daugiau energijos sunaudotų pagalbiniai įrenginiai ir dėl to sumažėtų termodinaminio ciklo efektyvumas. Siekiant, kad tiesiogiai būtų sunaudojama mažiau energijos, galima įsigyti efektyvesnius siurblius ir ventiliatorius. Atsparumo ir slėgio sumažėjimą technologinio proceso metu galima sumažinti pasirinktu projektu ir

naudojant mažo pasipriešinimo vandens lašelių iš oro srauto išskyrimo įrenginius bei aušinamam vandeniui paskleisti didesniame bokšto plote naudojamomis medžiagomis.

Vanduo

Vanduo ne tik svarbus skystą aušinimo terpę naudojančioms aušinimo sistemoms (jis pagrindinis šių sistemų aušalas), bet jis yra ir priimančioji aplinka, į kurią išleidžiamas aušinamasis vanduo. Imant didelius vandens kiekius, kenkiama žuvų ir kitų vandens organizmų gyvenamajai aplinkai, tie organizmai su vandeniu pakliūva į įrangą. Išleidžiant didelius šilto vandens kiekius, vandens telkiniams taip pat gali būti daroma įtaka, tačiau ją galima reguliuoti tinkamai parenkant vandens ėmimo ir išleidimo vietas bei įvertinant išleidžiamo ir imamo vandens sukuriamas sroves, kad būtų užtikrinta, jog šiltas vanduo tinkamai susimaišytų ir būtų advektiškai išsklaidomas.

Vandens sunaudojimas skiriasi: $0.5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{MW}_{\text{th}}$ atvirajam kombinuotajam bokštui ir ne daugiau kaip $86 \text{ m}^3/\text{h}/\text{MW}_{\text{th}}$, jei tai yra atviroji tiesiasrovė sistema. Siekiant, kad tiesiasrovėse sistemose būtų kur kas mažiau sunaudojama vandens, būtina pradėti taikyti recirkuliacinį aušinimą ir dėl to taip pat bus mažiau išleidžiama šilto aušinimo vandens bei kartu gali sumažėti chemikalų išmetimas ir atliekų susidarymas. Recirkuliacinėse sistemose vandens sunaudojimą būtų galima sumažinti, jeigu ciklą skaičius būtų padidintas, pagerėtų ruošiamo vandens kokybė arba jeigu vietoje ar už jos ribų prieinami vandens išteklių būtų naudojami optimaliau. Taikant abu variantus nebūtų apsieita be kompleksinės aušinamojo vandens valymo programos. Naudojant kombinuotąjį aušinimą, tam tikrą metų laikotarpį galima pasitelkti sausąjį aušinimą, kai aušinimo poreikis sumažėja arba oro temperatūra būna žemesnė, ir taip sumažinti vandens naudojimą, ypač jei tai yra nedideli, iš kelių dalių sudaryti įrenginiai.

Vandens ėmimo ir kitų įvairių įtaisų (ekranų, užtvarų, angų, indikatorių) konstrukcija bei įrengimas parenkami taip, kad vandens organizmų gyvenamajai aplinkai būtų kenkiama kuo mažiau ir kad jie nepakliūtų į įrenginius. Įrenginių efektyvumas priklauso nuo vandens organizmų rūšies. Išlaidų daroma daug ir priemonės taikomos neturint jokių pirminių duomenų. Sumažinus būtina aušinamosios įrangos našumą, jeigu įmanoma, padidinant pakartotiną šilumos panaudojimą, galima užtikrinti, kad šilto aušinamojo vandens būtų išleidžiama mažiau į aušinamąjį baseiną.

Šilumos išleidimas į paviršinius vandenis

Kaip minėta anksčiau, į paviršinius vandenis patenkanti šiluma gali jiems daryti poveikį. Jo veiksniai – tai esama priimančiojo paviršinio vandens aušinamoji geba, faktiška temperatūra ir ekologinė paviršinio vandens būklė. Išleidžiant šilumą, vasaros mėnesiais gali būti viršyti siektini aplinkos kokybės standartų reikalavimai dėl temperatūros, nes aušinamąjį vandenį išleidžiant į paviršinius vandenis padidėtų pastarųjų temperatūra. Dviejų ekologinių sistemų (lašišinių ir karpinių žuvų vandenų) reikalavimai dėl temperatūros buvo nustatyti Direktyvoje 78/569/EEB. Vertinant išleidžiamos šilumos poveikį aplinkai svarbu atsižvelgti ne tik į faktišką vandens temperatūrą, bet ir temperatūros padidėjimą ties šilto bei šalto vandens maišymosi zonos riba (vanduo maišosi dėl šilumos išleidimo į vandenį). Nustatant poveikio aplinkai mastą, svarbu atsižvelgti į išleidžiamos šilumos kiekį ir jos temperatūrą bei priimančiųjų paviršinių vandenų apimtį. Jeigu šiluma išleidžiama į palyginti mažą paviršinių vandenų telkinį ir jeigu karšto vandens garai nunešami iki kito upės arba kanalo kranto, gali būti sutrikdyta lašišinių žuvų migracija.

Be anksčiau minėtų padarinių, dėl išleidžiamos šilumos padidėjusi temperatūra vandens organizmus privers dažniau kvėpuoti ir skatina eutrofikaciją, nes vandenyje sumažėja

deguonies koncentracija. minėtus aspektus ir galimybes, leidžiančias sumažinti į paviršinius vandenį patenkančios šilumos kiekį, turi būti atsižvelgiama projektuojant aušinimo sistemą.

Medžiagų išmetimas į paviršinius vandenį

Į paviršinius vandenį iš aušinimo sistemų patenkantys išmetalai – tai:

- naudoti aušinamojo vandens priedai ir jų reaguojančiosios medžiagos,
- iš aušinamojo bokšto oru pernešamos medžiagos,
- aušinimo sistemos įrangos korozijos produktai,
- nutekėję technologinio proceso chemikalai (produktai) ir jų reakcijos produktai.

Siekiant, kad aušinimo sistema veiktų tinkamai, aušinamąjį vandenį gali tekti apdoroti taip, kad nuo jo nerūdytų įranga, šalinti nuoviras ir smulkias bei stambesnes priemaišas. Atvirosiose tiesiasrovėse ir recirkuliacinėse aušinimo sistemose naudojami skirtingi apdorojimo metodai. Pastarosiose sistemose aušinamojo vandens apdorojimo programos gali būti labai sudėtingos ir jas taikant naudojami įvairūs chemikalai. Dėl to tų sistemų išmetalų lygiai taip pat labai skiriasi ir etaloninius išmetalų lygius sunku nustatyti. Kartais išleidžiamos medžiagos pirmiausia yra išvalomos.

Oksiduojančiųjų biocidų išmetalų kiekis atvirosiose tiesiasrovėse sistemose, išmatuotas kaip laisvojo oksidatoriaus kiekis ties išleidimo anga, skiriasi nuo 0.1 [mg FO/l] iki 0.5 [mg FO/l], atsižvelgiant į dozavimo metodiką ir jo dažnį.

3 lentelė. Atvirosiose ir recirkuliacinėse skystąją aušinamą terpę naudojančiose aušinimo sistemose taikomi aušinimo vandens apdorojimo komponentai

Cheminio apdorojimo pavyzdžiai*	Vandens kokybės problemos					
	Korozija		Nuosėdų pašalinimas		(Biologinis) užteršimas	
	Tiesiasrovės sistemos	Recirkuliacinės sistemos	Tiesiasrovės sistemos	Recirkuliacinės sistemos	Tiesiasrovės sistemos	Recirkuliacinės sistemos
Cinkas		X				
Molibdatai		X				
Silikatai		X				
Fosfonatai		X		X		
Polifosfonatai		X		X		
Poliesteriai				X		
Natūralios organinės medžiagos				X		
Polimerai	(X)		(X)	X		

	Vandens kokybės problemos					
Cheminio apdorojimo pavyzdžiai*	Korozija		Nuosėdų pašalinimas		(Biologinis) užteršimas	
	Tiesiasrovės sistemos	Recirkuliacinės sistemos	Tiesiasrovės sistemos	Recirkuliacinės sistemos	Tiesiasrovės sistemos	Recirkuliacinės sistemos
Biocidai-neoksidatoriai						X
Biocidai-oksидatoriai					X	X
* Chromatai dėl poveikio aplinkai naudojami retai.						

Pasirenkant ir naudojant aušinimo įrangą, pagamintą iš medžiagos, tinkamos aplinkai, kurioje ta įranga bus eksploatuojama, galima sumažinti nuotėkio dažnumą ir koroziją. Ta aplinka apibūdinama:

- proceso sąlygomis, t. y. temperatūra, slėgiu, srauto greičiu;
- aušinama terpe;
- cheminėmis aušinamojo vandens charakteristikomis.

Šilumokaičiai, vamzdynai, siurbiai ir korpusai paprastai gaminami iš anglinio plieno, vario ir nikelio lydinio ir įvairios kokybės nerūdijančio plieno, tačiau vis dažniau tam naudojamas titanas (Ti). Paviršiai taip pat dažomi arba emaliuojami.

Biocidų naudojimas

Atvirosios tiesiasrovės sistemos nuo stambiųjų priemaišų dažniausiai valomos oksiduojančiais biocidais. Sunaudojamą kiekį galima išreikšti per metus sunaudojamu oksidatoriaus kiekiu, kuris savo ruožtu išreiškiamas kaip MW_{th} tenkantis chloro kiekis, atsižvelgiant į šilumokaičio užterštumą arba užterštumą netoli jo. Tiesiasrovėse sistemose kaip oksiduojantįjį priedą naudojant halogenus, aplinka būtų teršiama atsirandančiais šalutiniais halogenintais produktais.

Atvirose recirkuliacinėse sistemose pirminis vandens apdorojimas naudojamas tam, kad būtų pašalinamos nuosėdos, užkertamas kelias korozijai ir kad vanduo būtų išvalomas nuo smulkiųjų priemaišų. Jeigu recirkuliacinėse skystą aušinamą terpę naudojančiose sistemose cirkuliuoja maži aušalo kiekiai, sėkmingai naudojamas alternatyvus apdorojimas, pvz., apdorojimas ozonu arba ultravioletine šviesa, tačiau šioms metodams būtinos specialios technologinės sąlygos ir jie gali būti gana brangūs.

Eksploatacinės priemonės, kuriomis galima sumažinti žalingus išleidžiamo aušinamojo vandens padarinius – tai pučiamo oro srauto nutraukimas, kai į vandenį įterpiamas chloras, ir pirminis iš aušinimo sistemos į paimančiuosius paviršinius vandenį išleidžiamo vandens išvalymas. Išleidžiamą skystį apdorojant nuotekų valymo įrenginyje likusių biocidų veikimas turi būti stebimas tam, kad nebūtų paveikta mikrobu populiacija.

Siekiant išleidžiamame vandenyje sumažinti išmetalų kiekį ir poveikį vandenims, biocidai pasirenkami taip, kad aušinimo sistemos reikalavimai būtų suderinami su išleidžiamą vandenį priimančių vandenų būkle.

Išmetalai į orą

Iš dujinę aušinamą terpę naudojančių aušinimo bokštų išleidžiamas oras – tai paprastai nepagrindinis aušinimo aspektas. Aplinka gali būti užteršta, jeigu produktas nutekėtų, tačiau tinkamai prižiūrint tam galima užkirsti kelią. Lašeliai iš skystą aušinamą terpę naudojančių aušinimo bokštų gali būti užteršti vandens apdorojimo chemikalais, mikrobais arba korozijos produktais. Galimus pavojus galima sumažinti naudojant vandens lašelius iš oro srauto išskiriančius įtaisus ir taikant optimalias vandens valymo programas. Į vandens garsų debesies susidarymą atsižvelgiama tada, jeigu tas debesis nunešamas atokiai nuo aušinimo bokšto arba jeigu iškyla pavojus, kad debesis gali nusileisti prie žemės.

Triukšmas

Didelių laisvosios cirkuliacijos aušinimo bokštų ir visų mechaninių aušinimo sistemų skleidžiamas garsas – tai vietinės reikšmės klausimas. Laisvosios cirkuliacijos aušinimo bokštų skleidžiamo garso stiprumas yra apie 70, o mechaninių bokštų – maždaug 120 [dB(A)]. Skirtumas atsiranda dėl skirtingos įrangos ir matavimo vietos, nes prie išleidimo ir įleidimo vietos išmatuotas garso stiprumas bus nevienodas. Pagrindiniai skleidžiamo triukšmo šaltiniai – ventiliatoriai, siurbliai ir krentantis vanduo.

Rizikos aspektai

Aušinimo sistemų rizikos aspektai – tai nuotekis iš šilumokaičių, su chemikalų laikymu susijusi rizika ir mikrobiologinis skystąją aušinamą terpę naudojančių aušinimo sistemų užteršimas (pvz., „legionierių liga“).

Prevencinė priežiūra ir monitoringas – tai taikomos priemonės, turinčios užkirsti kelią nuotekiui ir mikrobiologiniam užteršimui. Įvykus nuotekiui galėtų ištėkėti didelis vandenims pavojingų medžiagų kiekis, todėl svarstoma, ar nereiktų naudoti netiesioginių aušinimo sistemų arba taikyti specialių prevencinių priemonių.

Siekiant sutrukdyti bakterijoms *Legionellae pneumophila (Lp)* veistis, patariama taikyti atitinkamą vandens valymo programą. Negalima nustatyti didžiausios šių bakterijų koncentracijos (nustatomas koloniją sudarančių vienetų kiekis (CFU/l) ribos, kurią viršijus nebūtų jokios rizikos. Atliekant priežiūros darbus, šiai rizikai turi būti skiriamas ypatingas dėmesys.

Aušinimo sistemų eksploatavimo likučiai

Apie likučius ir atliekas pateikiama mažai duomenų. Aušinamojo vandens pirminio apdorojimo metu susidarantis arba iš aušinimo bokštų baseinų surenkamas dumblas turi būti laikomas atliekomis. Dumblas valomas ir šalinamas skirtingais metodais, atsižvelgiant į mechanines jo savybes ir cheminę sudėtį. Koncentracijos lygis yra skirtingas ir priklauso nuo aušinamojo vandens valymo programos.

Į aplinką būtų išleidžiama dar mažiau teršalų, jeigu būtų taikomi ne tokie kenksmingi įrangos apsaugos metodai ir pasirenkamos tokios medžiagos, kurias būtų galima perdirbti, nustojus naudoti arba pakeitus aušinimo sistemų įrangą.

3. Pagrindinės išvados dėl geriausios turimos technologijos

Geriausia turima technologija arba pirminis GTT metodas, taikomas naujoms ar eksploatuojamoms sistemoms, yra pateiktas 4 skyriuje. Galima pateikti tokias išvadas.

Pripažįstama, kad galutinis sprendimas dėl geriausios turimos technologijos – tai sprendimas, kuris bus priimtas atsižvelgiant į konkrečią vietą, tačiau dėl tam tikrų techninių dalykų jį galima laikyti bendruoju sprendimu dėl GTT. Visais atvejais turi būti svarstomos esamos pakartotinio šilumos panaudojimo galimybės, kurias galima taikyti, kad nepanaudojamos technologinio proceso šilumos kiekis būtų mažinamas prieš išsklaidant ją aplinkoje.

Visų įrenginių geriausia turima technologija – tai technologija, metodas arba procedūra ir integruoto metodo taikymo rezultatas, kuriais siekiama mažinti pramoninių aušinimo sistemų poveikį aplinkai, išlaikant tiesioginio ir netiesioginio poveikio pusiausvyrą. Svarstant mažinimo priemones, reikėtų atsižvelgti į tai, ar bus išlaikomas minimalus aušinimo sistemos efektyvumas ir ar efektyvumas sumažės tiek, kad, palyginti su palankiu poveikiu aplinkai, jis taps nereikšmingas.

Dėl tam tikrų aplinkos aspektų buvo identifikuotos technologijos, kurias galima laikyti geriausia turima technologija taikant GTT metodą. Negalima geriausios turimos technologijos, skirtos atliekoms sumažinti arba joms tvarkyti, aiškiai identifikuoti taip, kad būtų atsiribojama nuo su aplinka susijusių dalykų, pvz., dirvos ir vandens taršos ar oro teršimo degimo produktais.

Technologijos ir vietos reikalavimai

Renkantis skysčių arba dujinę ar skysčių/dujinę aušinamą terpę naudojančias aušinimo sistemas, kad būtų laikomasi technologijos ir vietos reikalavimų, turėtų būti siekiama didžiausio bendro energijos naudojimo efektyvumo. Siekiant užtikrinti didelį bendrą energijos naudojimo efektyvumą, kai taikomi dideli žemos temperatūros (10–25°C) energijos kiekiai, geriausia turima technologija – tai aušinimas atvirosiomis tiesiasrovėmis sistemomis. Jei šiuo požiūriu nėra jokių duomenų, galima rinktis (pakrantės) vietą, kurioje yra prieinamas didelis aušinamojo vandens ir paviršinio vandens kiekis, į kurį būtų galima išleisti daug panaudoto aušinamojo vandens.

Aušinant pavojingas medžiagas, kurios (jei per aušinimo sistemą būtų išmestos į aplinką) aplinkai kelia didelį pavojų, geriausia turima technologija – netiesioginės aušinimo sistemos, kuriose naudojami antriniai aušinimo kontūrai. Iš esmės aušinimui požeminių vandenų turėtų būti naudojama kuo mažiau tuo atveju, jeigu negalima atmesti galimybės, kad šie vandenys gali išsekti.

Tiesioginio energijos naudojimo mažinimas

Aušinimo sistemose tiesiogiai sunaudojamą energijos kiekį galima sumažinti, mažinant pasipriešinimą vandeniui ir (arba) orui aušinimo sistemose, o tą galima užtikrinti eksploatuojant mažai energijos naudojančią įrangą. Jeigu technologiniam procesui aušinti tenka taikyti kelis režimus, sėkmingai taikomą oro ir vandens srautų moduliavimą galima laikyti geriausia turima technologija.

Vandens sunaudojimo ir šilumos išleidimo į vandenį mažinimas

Vandens sunaudojimo ir šilumos išleidimo į vandenį mažinimas yra glaudžiai susiję ir abiem procesams taikomos tos pačios technologijos. Aušinimui būtino vandens kiekis yra susijęs su šilumos kiekiu, kuris turi būti išsklaidomas. Kuo daugiau aušinamojo vandens galima panaudoti pakartotinai, tuo mažiau jo reikia.

Jeigu prieinami vandens ištekliai nėra dideli, aušinamojo vandens recirkuliacija atvirojoje arba uždarojoje skystą aušinamą terpę naudojančioje sistemoje yra geriausia turima technologija. Jei tai yra recirkuliacinės sistemos, ciklų skaičiaus didinimą galima laikyti geriausia turima technologija, tačiau jos taikymą gali riboti aušinamojo vandens poreikis. Vandens lašelių iš oro srauto išskyrimo įtaisų taikymas, siekiant, kad nešmenų kiekis būtų mažesnis kaip 0,01 proc. bendro recirkuliacinio srauto, yra geriausia turima technologija.

Vandens organizmų įtraukimo į įrangą sumažinimas

Buvo sukurtos skirtingos technologijos, užtikrinančios, kad vandens organizmai nepakliūtų į įrangą, o jeigu taip atsitiktų, kad jie būtų kuo mažiau sužalojami. Šiuo požiūriu geriausia turima technologija nebuvo identifikuota, tačiau daugiausia dėmesio buvo skirta biotopui analizuoti, nes sėkmė arba nesėkmė daugiausia priklauso nuo rūšies elgsenos aspektų ir tinkamos vandens ėmimo angos konstrukcijos ir vietos.

Cheminių medžiagų išleidimo į vandenį mažinimas

Naudojant geriausios turimos technologijos metodą, technologijos, kurias galima taikyti išmetalams į vandenį mažinti, turėtų būti svarstomos toliau nurodytu eiliškumu:

- 1) aušinimo įrangos konfigūracijos, kurią naudojant į vandenį išleidžiama mažiau išmetalų, pasirinkimas;
- 2) aušinimo įrangos, pagamintos iš labiau korozijai atsparios medžiagos, naudojimas;
- 3) technologinio proceso medžiagų patekimo į aušinimo kontūrą prevencija ir mažinimas;
- 4) alternatyvus (necheminis) aušinamojo vandens apdorojimas;
- 5) pasirinkimas tokių aušinamojo vandens priedų, kad poveikis aplinkai būtų mažesnis;) optimalus aušinamojo vandens priedų naudojimas (monitoringas ir dozavimas).

Taikant geriausią turimą technologiją, mažėja poreikis apdoroti aušinamąjį vandenį, nes vanduo mažiau teršiamas priemaisomis ir užkertamas kelias korozijai. Tinkamas tiesiasrovių sistemų projektas – tai projektas, užtikrinantis, kad neatsirastų stovinčio vandens zonų arba jo sukurių, ir užtikrinantis ne mažesnę kaip 0,8 m/s vandens srauto greitį šilumokaičiuose ir 1,5 m/s – kondensatoriuose.

Recirkuliacinėse sistemose, be projektinių priemonių, geriausia turima technologija – tai taikomų koncentracijos ciklų ir technologinio proceso medžiagos korozinio aktyvumo identifikavimas, siekiant, kad būtų galima pasirinkti atitinkamo atsparumo korozijai medžiagą.

Geriausia turima technologija aušinimo bokštuose – tai tinkamų pripildymo tipų atsižvelgiant į vandens kokybę (kietųjų dalelių kiekį), numatomą užterštumą, temperatūrą ir atsparumą erozijai, bei konstrukcinių medžiagų, kurių nereikia apsaugoti cheminėmis medžiagomis, pasirinkimas.

VCI koncepcija, kurią taiko chemijos pramonė, siekiama, kad pavojus vandenims būtų kuo mažesnis tuo atveju, jeigu nutektų technologinio proceso medžiagos. Šioje

konceptijoje technologinio proceso medžiagos poveikio aplinkai lygis siejamas su privaloma aušinimo įrangos konfigūracija ir monitoringo reikalavimais. Jeigu, nutekėjus medžiagoms, aplinkai kiltų didesnis pavojus, raginama gerinti koroziją mažinančias priemones, naudoti netiesioginės aušinimo sistemos projektą ir gerinti aušinamojo vandens monitoringą.

Išmetalų mažinimas pasirenkant optimalų vandens valymo metodą

Oksiduojančiųjų biocidų taikymo tiesiasrovėse sistemose optimizavimas – tai biocidų dozavimo laiko ir dažnumo parinkimas. Geriausia turima technologija – tai biocidų įterpimo tiksliai nustatytomis dozėmis mažinimas ir plika akimi matomų vandens organizmų stebėjimas bei atsižvelgimas į aušinamojo vandens naudojimo sistemoje trukmę.

Sistemose, kurių išleidimo vietose maišomi skirtingi aušinamojo vandens srautai, geriausia turima technologija yra kintamojo pulso chlorinimas, ir tai gali padėti dar labiau sumažinti išleidžiamame vandenyje laisvų oksidatorių kiekį. Apskritai netolydus tiesiasrovių sistemų valymas – tai pakankama jų apsaugos nuo užteršimo priemonė. Atsižvelgiant į rūšis ir vandens temperatūrą (aukštesnė kaip 10–12°C), nuolatinį valymą gali tekti naudoti rečiau.

Jei tai yra jūros vanduo, laisvo liekamojo oksidatoriaus (FRO) lygiai išleidžiamame vandenyje, kurio atsiranda po anksčiau minėtos veiklos, pagal geriausią turimą technologiją yra skirtingi ir priklauso nuo naudojamo dozavimo tipo (tolydinis ir netolydinis), dozavimo koncentracijos lygio ir aušinimo sistemos įrangos konfigūracijos. Tie lygiai yra nuo ≤ 0.1 [mg/l] iki 0.5 [mg/l], kai vidutinė 24 valandų vertė yra 0.2 [mg/l].

Svarbus elementas taikant geriausia turima technologija pagrįstą metodą vandeniui valyti, ypač jei tai yra ne oksiduojančiuosius biocidus naudojančios recirkuliacinės sistemos, – turima informacija pagrįsto sprendimo priėmimas apie tai, koks vandens valymo režimas turėtų būti taikomas ir kaip jis turėtų būti kontroliuojamas bei stebimas. Atitinkamo valymo režimo pasirinkimas – tai sudėtingas uždavinys, kurį sprendžiant turi būti atsižvelgta į tam tikrus vietinius ir konkrečiai vietai būdingus veiksnius, o pastarieji turi būti susieti su vandens valymo priedų ypatumais ir tų priedų kiekiu bei jų naudojimo deriniu.

Siekiant skatinti, kad sprendimas pagal geriausią turimą technologiją dėl aušinamojo vandens priedų būtų priimamas vietiniu lygiu, BREF dokumente vietinėms institucijoms, atsakingoms už TIPK išdavimą, pateikiamas įvertinimo projektas.

Biocidų Direktyvoje 98/8/EB reguliuojamas jų tiekimas į Europos rinką ir nustatoma, kad aušinimo sistemose naudojami biocidai – tai tam tikra tų produktų kategorija. Iš keitimosi informacija paaiškėja, kad aušinamojo vandens priedus naudojant tam tikrose valstybėse narėse taikomi konkretūs įvertinimo režimai.

Po diskusijos, kuri buvo surengta tam, kad būtų keičiamasi informacija apie pramonines aušinimo sistemas, dėl aušinamojo vandens priedų buvo pasiūlytos dvi koncepcijos, kurias leidimus išduodančios institucijos gali naudoti kaip papildomą priemonę:

1. Naudojamomis koncepcijomis pagrįsta tikrinamoji įvertinimo priemonė, kurią taikant galima nesunkiai palyginti tikėtiną aušinamojo vandens priedų poveikį vandenims (etaloninis vertinimas – VIII.1 priedas).

2. Tikėtino į priimančiuosius vandenį išleidžiamų biocidų poveikio konkrečioje vietoje įvertinimas pagal biocidų direktyvos rezultatus ir naudojant būsimos bendros vandens direktyvos metodologiją aplinkos kokybės standartams nustatyti (anksčiau minėti dalykai yra pagrindiniai elementai (vietinis biocidų įvertinimas – VIII. 2 priedas).

Etaloninį įvertinimą galima laikyti kelių alternatyvių aušinamojo vandens priedų poveikio aplinkai palyginimo metodu, o vietinis biocidų įvertinimas – tai su geriausia turima technologija suderinamo metodo dėl biocidų (ypač numatoma koncentracija aplinkoje/numatoma koncentracija, neturinti jokių padarinių <1) nustatymas. Vietinio įvertinimo metodologijų naudojimas pramonės išmetams kontroliuoti yra jau laikomas bendra praktika.

Išmetalų į orą mažinimas

Siekiant, kad iš aušinimo bokštų į orą būtų mažiau išleidžiama išmetalų, būtina pasirinkti optimalų aušinamojo vandens paruošimo metodą, kad lašeliuose sumažėtų išmetalų koncentracija. Jeigu išmetalai daugiausia sklinda su lašeliais, geriausia turima technologija – tai lašelių išskyrimo iš oro srauto įtaisų naudojimas, kad mažiau kaip 0,01 proc. recirkuliacinio srauto išsisklaidytų kaip lašeliai.

Triukšmo mažinimas

Pirminės priemonės – tai nedidelį triukšmą keliančios įrangos naudojimas. Jomis triukšmo lygį galima sumažinti iki 5 [dB(A)]. Antrinėmis priemonėmis garso lygius prie mechaninių aušinimo bokštų įleidimo ir išleidimo vietų galima sumažinti bent 15 [dB(A)] arba dar daugiau. Būtina pabrėžti, kad, taikant triukšmą ribojančias priemones, ypač antrines, gali sumažėti slėgis ir kad tam sumažėjimui kompensuoti teks naudoti papildomą energiją.

Nuotėkio ir mikrobiologinio pavojaus mažinimas

Geriausia turima technologija – tai projekte numatomos prevencinės priemonės, turinčios užkirsti kelią nuotėkiui, eksploatavimas pagal projekte nustatytus apribojimus ir reguliarius aušinimo sistemos tikrinimas.

Jei tai yra chemijos pramonė, geriausia turima technologija – anksčiau minėtos (kalbant apie išmetalų į vandenį sumažinimą) VCI saugumo koncepcijos taikymas.

Negalima visiškai užtikrinti, kad aušinimo sistemoje neatsirastų bakterijų *Legionella pneumophila*. Geriausia turima technologija – tai toliau nurodytų priemonių taikymas:

- užtikrinimas, kad nesusidarytų stovinčio vandens zonų, ir pakankamo vandens srauto greičio užtikrinimas;
- aušinimo vandens apdorojimo optimizavimas, siekiant sumažinti dumblių, amebų ir kitų organizmų plitimą;
- periodišką aušinimo bokšto baseino valymą;
- darbuotojų, kuriems tenka įžengti į veikiančią įrenginį arba dideliu slėgiu valyti bokštą, aprūpinimas kvėpavimo takus ir ausis apsaugančiomis priemonėmis.

3. Naujų ir eksploatuojamų sistemų skirtumai

Visas pagrindines išvadas dėl geriausios turimos technologijos galima taikyti naujoms sistemoms. Jei geriausia turima technologija yra susijusi su technologijos pokyčiais, GTT taikymas gali apimti tik eksploatuojamas sistemas. Jei tai yra serijomis gaminami mažo našumo aušinimo bokštai, laikoma, kad yra įmanoma keisti technologijas dėl techninių ir ekonominių priežasčių. Didelių sistemų technologijos keitimas apskritai yra neįmanomas be didelių išlaidų; jį vykdant būtina atlikti išsamų techninį ir ekonominį įvertinimą, atsižvelgiant į daugelį veiksnių. Tam tikrais atvejais gali būti įmanoma tik truputį modifikuoti dideles sistemas arba pakeisti dalį įrangos. Technologiją keičiant iš esmės, poveikį aplinkai ir išlaidas gali tekti svarstyti ir įvertinti išsamiau.

Apskritai ir naujose, ir eksploatuojamose sistemose naudojama panaši geriausia turima technologija, jeigu dėmesys sutelkiamas į poveikio aplinkai mažinimą, gerinant sistemos eksploatavimą. Poveikio aplinkai mažinimas – tai:

- aušinamojo vandens apdorojimo optimizavimas, pasirenkant kontroliuojamą dozavimą bei vandens priedų, mažinančių poveikį aplinkai, naudojimas;
- reguliari įrangos priežiūra;
- eksploatavimo parametrų, pvz., šilumokaičio paviršiaus korozijos sparta, cheminės aušinamojo vandens sudėties, užteršimo bei nuotėkių kontrolė.

Eksploatuojamose aušinimo sistemose naudojamų technologijų, kurias galima laikyti geriausia turima technologija, pavyzdžiai:

- tinkamo užpildo naudojimas, kad būtų užkirstas kelias veistis vandens organizmams;
- besisukančias dalis turinčios įrangos keitimas nedidelį triukšmą keliančia įranga;
- nuotėkių prevencija reguliariai prižiūrint šilumokaičių vamzdžius;
- nuolatinis dalies recirkuliuojamo vandens biologinis filtravimas;
- ruošiamo vandens kokybės gerinimas;
- nustatytų dozavimo normų taikymas tiesiasrovėse sistemose.

4. Išvados ir rekomendacijos būsimam darbui

Šiam BREF dokumentui pritarė daugelis techninės darbo grupės narių. Geriausių turimų technologijų, kurias būtų galima naudoti pramoniniams aušinimo procesams, įvertinimas ir identifikavimas paprastai laikomas sudėtinga ir su konkrečia vieta bei technologiniu procesu susijusia veikla, nes būtina atsižvelgti į daugelį techninių ir finansinių aspektų. Kol kas neabejotinai pritariama bendros geriausios turimos technologijos, kurią galima naudoti aušinimo sistemose, koncepcijai, pagrįstai bendra BREF dokumento įžanga ir geriausios turimos technologijos 4 skyriumi.

Keičiantis informacija, iškilo keletas klausimų, dėl kurių teks atlikti papildomą darbą, kai šis BREF dokumentas bus papildytas. Aušinamojo vandens apdorojimo tam tikroje vietoje neįmanoma įvertinti be tolesnio tyrimo, nes reikia atsižvelgti į visus atitinkamus veiksnius ir su vieta susijusias chemines ypatybes, tačiau tuo pačiu metu būtina parengti aiškia rekomendaciją ir darbo tvarką. Kitos aktualios sritys, kurioms teks skirti papildoma dėmesio, – tai alternatyvios aušinamojo vandens apdorojimo technologijos, mikrobiologinio pavojaus minimizavimas ir į orą išleidžiamų išmetalų svarba.