

Valymas ir nuriebalinimas

Metalinės detalės ir gaminiai apdirbimo metu dažniausiai užteršiamos riebalais, tepalais, drožlėmis bei korozijos produktais. Be to, pusgaminiai apsaugai nuo korozijos transportavimo metu sutepami antikorozinėmis priemonėmis.

Prieš bet kokį padengimo procesą, dažymą, galvaninį padengimą ar karštą cinkavimą ant detalių neturi būti rūdžių, purvo, riebalų ir tepalų. Be valymo dažymo ir galvaniniuose procesuose dar reikalingos kitos procedūros tokios kaip, ėsdinimas, fosfatavimas, pasyvavimas ir pan.

Tepalo šalinimui nuo metalo paviršių pramonėje dažniausiai naudojami trijų tipų valymo priemonės:

- Vandeniniai tirpalai
- Nehalogeninti organiniai tirpikliai
- Chlorinti angliavandeniliai

Kai kuriose srityse gali būti naudojamas Plazminis valymas.

Valymas chlorintais angliavandeniliais šiuo metu dėl priežasčių, susijusių su aplinkosauga ir darbų sauga, naudojamas tik labai specifiniais atvejais (pvz. kai labai didelis užterštumas, (pvz. sukietėjusiais riebalais) arba keliami labai dideli reikalavimai paviršiaus švarumui.

Dėl mažos atmosferos taršos ir saugumo darbe vis plačiau plinta valymas vandeniniais tirpalais.

Tačiau valymas vandeniniais tirpalais turi ir savų trūkumų, lyginant su valymu nehalogenintais organiniais tirpikliais. Iš tokių trūkumų galima paminėti didelį energijos poreikį detalių džiovinimui ir aukštus nuotekų valymui keliamus reikalavimus.

Valymo sistemų pasirinkimo kriterijai

Pasirenkant valymo sistemą be ekonominių aspektų reikia įvertinti šiuos faktorius:

Nešvarumų pobūdį

Valytinų detalių ir gaminių medžiagą ir formą

Tolimesnio technologinio proceso reikalavimus kokybei

Valymo techniką, kitaip sakant turimus valymui naudojamus įrenginius.

Kokių nors bendrųjų nuorodų, kaip pasirinkti valymo sistemą nėra. Techninis sprendimas priklauso nuo darbo užduočių. Kai kokybei keliami dideli reikalavimai, pvz. galvaniniuose procesuose, kad būtų išvengta broko, būtinas pirminis valymas.

Skirtingų valymo sistemų apjungimas

Organiniai tirpikliai dėl savo prigimties riebalus ir tepalus tirpina geriau nei vandeniniai tirpalai, tuo tarpu vanduo geriau tirpina druskas. Tačiau tai nereiškia, kad vandeninės valymo sistemos negali būti naudojamos organiniams teršalams šalinti. Tinkamai parinkus chemikalus, mechaninį poveikį (pvz. suslėgtą orą, ultragarsą) ir aukštesnę darbinio tirpalo temperatūrą galima šiuos trūkumus pašalinti.

Ivairių teršalų valymo efektyvumas:

Teršalai	Pavyzdys	Vandeninės priemonės	Nehalogeninti organiniai tirpikliai	Chlorinti angliavandeniliai
Organiniai, nepoliniai	Tepalai, riebalai	Vidutinis	Geras – labai geras	Labai geras
Organiniai poliniai	Kanifolija	Vidutinis	Vidutinis - geras	Vidutinis - geras
Neorganiniai poliniai	Druskos	Labai geras	Vidutinis - geras	Prastas
Neorganiniai nepoliniai	Drožlės pigmentai	Geras	Vidutinis – geras	Vidutinis

Mechaninio poveikio naudojimas (purškimo sistemos su nehalogenintais organiniais tirpikliais gali būti naudojamos tik esant papildomai apsaugai.

	Ultragarsas	Suslėgtas oras	Purškimas
Vandeniniai tirpalai	++	++	++ / +
Nehalogeninti organiniai tirpikliai	–	+	+
Chlorinti angliavandeniliai	+	+	+

Džiovinimas ir emisijų mažinančių priemonių poreikis

	Džiovinimo sudėtingumas	Emisijos mažinimas
Vandeniniai tirpalai	vidutinis Šiltas oras Priverstinė konvekcija Vakuumas	Nebūtinai
Nehalogeninti organiniai tirpikliai	Sudėtingas Šiltas oras Priverstinė cirkuliacija Vakuumas	Kondensacija Adsorbicija Absorbicija
Chlorinti angliavandeniliai	Labai paprastas Šiltas oras Laisva konvekcija Vakuumas	Kondensacija Adsorbicija Absorbicija

Bendrieji pasirinkimo kriterijai

Metalai gali būti valomi visomis valymo sistemomis, kadangi jie atsparūs visiems tirpikliams. Organiniai tirpikliai, ypač halogeninti, geriau nei vanduo tirpina sunkiai pašalinamus teršalus, ypač riebalus.

Halogeninti angliavandeniliai dėl savo pavojingumo sveikatai ir aplinkai ir dėl sudėtingų techninių reikalavimų (uždaras įrenginys), kaip taisyklė, naudojami tik tada, kai kitais alternatyviais valymo metodais neįmanoma pasiekti reikiamo švarumo.

Apsispręsti, kas geriau, vandeniniai tirpalai ar nehalogeninti tirpikliai, yra sunku. Aplinkosauginiu ir ekonominiu požiūriu reikia įvertinti, kas geriau – oro valymo sistema ar nuotekų valymo įrenginiai. Be to vandeninės sistemos pasižymi didesniais energijos poreikiais (karšti nuriebinimo tirpalai, detalių džiovinimas)

Per pastaruosius 10 metų vandeninės sistemos įsitvirtino visose naudojimo srityse, nes jos yra saugios darbe ir mažiau kenkia aplinkai.

Tirpikliai (pvz. vaitspiritas arba nefrasas) dažniausiai naudojami pirminiam ir pagrindiniam rankiniam detalių valymui mažose įmonėse, kadangi juos naudojant dideliuose įrenginiuose būtina laikytis „Lakiųjų organinių junginių“ direktyvoje keliamų reikalavimų (jei valymui naudojama iki 1 tonos tirpiklio per metus, direktyvos reikalavimai netaikomi)

Patarimai kaip tausoti aplinką

Siekiant kad valymo operacijų poveikis aplinkai būtų kuo mažesnis, pirmiausiai reikia atsakyti į tokius klausimus:

Ar iš viso reikia valyti? Tarp mechaninio apdirbimo operacijų dažnai galima numatyti tepalo šalinimo operaciją. Sutrumpintas sandėliavimo laikas tarp operacijų arba sandėliavimas švarioje vietoje gali sumažinti teršalų kiekį ant detalių.

Koks turėtų būti detalių švarumas? Reikalaujamą švarumo laipsnį apsprendžia reikalavimai sekančiose operacijose. Jei toliau seka mechaninis apdirbimas, švarumo laipsnis gali būti mažesnis, nei prieš dažymą. Remiantis skirtingais švarumo reikalavimais galima detales paskirstyti pagal švarumo klases ir jas atskirai apdoroti.

Ar galima sudaryti operacijų seką be valymo? Suderinus tinkamą operacijų seką, valymo operacijos gali būti nereikalingos. Klįjuojant detales valymas yra absoliučiai būtinas, o pvz. Kniedijant ar tvirtinant varžtais valymo dažnai nereikia. Prieš lituojant galima naudoti specialius fliusus, po kurių nereikia valyti.

Bet kuriuo atveju reikia pasitikrinti, ar valymą galima atlikti vandeniniais tirpalais.

Vandeninės valymo sistemos

Paviršiaus valymui dažniausiai naudojamos vandeninės valymo sistemos.

Vandeninės valymo sistemos šiandien gali atlikti beveik visas paviršiaus valymo užduotis. Tačiau jos negali būti panaudojamos taip universaliai kaip organiniai tirpikliai ir turi būti priderintos prie specifinio proceso. Jų naudojimą apriboja įrangos galimybės ir valymo schema. Kaip taisyklė darbo parametrų parinkimui reikalingas pradinis plovimo chemikalų ir proceso technologijos išnagrinėjimas.

Techninio proceso požiūriu išnagrinėjama eilė galimybių kaip sumažinti chemikalo ir vandens sąnaudas bei pagerinti valomąjį veikimą. Tinkamai suderinus šias priemones sumažinamos ir išlaidos nuotekų valymui.

Kad sumažėtų chemikalų ir vandens sąnaudos, valymo ir plovimo vonios jungiamos į kaskadas. Vandens srautas teka priešinga kryptimi nei juda detalės. Filtrai ir kitokia valymo įranga šalina š darbinių vonių teršalus. Kad ant detalių neliktų kalkių nuosėdų ar dryžių, galutinėje fazėje naudojamas plovimas demineralizuotu (nuduruskintu) vandeniu.

Valymo efektyvumą ir vonių tarnavimo laiką galima pagerinti tokiomis priemonėmis:

Tirpalo pernešimo sumažinimas

Detalės ar gaminiai turi būti kabinami taip, kad plovimo skystis galėtų kuo greičiau nutekėti. Gaminiai konstrukciniu požiūriu turi turėti kuo mažiau skystį „išsemiančių“ vietų. Pavyzdžiui vietoj įdubos daroma kiaurymė.

Teršalų įnešimo sumažinimas

Ant detalių turi būti kuo mažiau teršalų iš ankstesnių gamybos ir sandėliavimo etapų. Naudojant specialias pagalbines medžiagas (tempimo, pjovimo emulsijas), sausą mechaninį apdirbimą ar minimalų tepimą galima pastebimai sumažinti tepalų ir riebalų kiekį ant detalių. Paprasčiausias mechaninis nuvalymas gali supaprastinti ir žymiai pagerinti valymo efektą. Skysti teršalai (pvz. tepimo-aušinimo emulsijos) gali būti pašalinti leidžiant jiems nusilašėti. Gausius teršalus galima nuvalyti gremžtukais ar šepečiais. Kitos pirminio valymo galimybės yra nukratymas, nupūtymas, nuplovimas apipurškiant, galtavimas arba šlifavimas

Geresnis darbinių vonių panaudojimas

Kai gamybos apimtys didelės, ypač serijinėje gamyboje, rekomenduojamas daugkartinis tirpalo panaudojimas, tam įrengiant kaskadines valymo ir plovimo vonias.

Kaskadinėje sistemoje taip pat reikia prisiminti nulašėjimo laiką, kad teršalai iš ankstesnės vonios nepatektų į sekančią vonią. Detales galima papildomai nukratyti arba nupūsti oru.

Vonių priežiūra, skirta tarnavimo laiko pratęsimui

Kai naudojami neemulguojantys tirpalai, reikia šalinti išplaukusius tepalus (pvz. tepalo graibyklėmis)

Kietas daleles iš tirpalo galima pašalinti filtravimu

Emulguotus tepalus galima pašalinti ultrafiltracijos būdu. Tačiau šiuo atveju būtina tiksliai parinkti membranių įrenginį pagal naudojamą chemikalą ir teršalus.

Biologinio valymo sistemos

Biologinio valymo sistemos, tai vandeninės sistemos, kuriose tepalus ir riebalus nuolat šalina jose esantys mikroorganizmai.

Biologiniai tepalų šalinimo tirpalai tai silpnai šarminiai, emulguojantys plovikliai.

Natūralių mikroorganizmų medžiagų apykaitos dėka pastoviai palaikoma žema į tirpalą patekusių tepalų ir riebalų koncentracija. Į plovimo tirpalą nededamos jokios specialios biokultūros, pakanka natūraliai patenkančių mikroorganizmų iš aplinkos. Tereikia palaikyti mikroorganizmams tinkamas gyvenimo sąlygas (temperatūra ir pH) Be to reikia užtikrinti, kad ankstesnėse gamybos stadijose ant gaminių nepatektų jokių nuodų (pvz. fungicidų iš aušinimo tepimo emulsijų)

Į vonią patekusius kietus teršalus ir absorbuotą biomasę galima mechaniškai atskirti (pvz. plokšteliniu nusodintuvu), o iškrentantis smulkus dumblas (negyvi mikroorganizmai ir smulkios dalelės) sudaro žymiai mažiau nuosėdų nei eksploatuojant įprastines vonias.

Valymas nehalogenintais organiniais tirpikliais

Nehalogeninti organiniai tirpikliai yra žymiai ekologiškesni ir mažiau kenksmingi sveikatai nei chlorinti angliavandeniliai. Jie tepalus tirpina geriau nei vandeniniai tirpalai.

Vienok organiniai tirpikliai, dėl poveikio ozono sluoksniui, yra griežčiau reglamentuojami nei vandeniniai tirpalai (Sutinkamai su LOJ direktyva metinis valymo tikslams sunaudotų tirpiklių kiekis neturi viršyti 1 t)

Dėl to dideli valymo įrenginiai dažniausiai būna uždari ir turi oro teršalų valymo sistemas.

Vakuuminiai valymo įrenginiai žymiai sumažina garų slėgį ir tuo pačiu mažina sprogo pavojų.

Be kitų techninių priemonių, kurios buvo paminėtos aptariant vandenines sistemas, yra prasmės aptarti kitas priemones aplinkos taršai mažinti.

Daugkartinis tirpiklio panaudojimas

Valant rankomis dažnai dirbama su atviromis voniomis. Įrengus tirpiklio apytaką galima sumažinti kaip jo sąnaudas, taip ir tirpiklio nuostolius dėl garavimo.

Užterštą tirpiklį dažnai galima naudoti labai užterštų detalių pirminiam valymui.

Vakuuminio valymo įrenginio naudojimas.

Šis įrenginys nors ir brangesnis nei atvira sistema, tačiau žymiai sumažina tirpiklio nuostolius dėl garavimo. Be to su tokia sistema lengviau užtikrinti ribines tirpiklio koncentracijas darbo aplinkos ore. Į ekonominius skaičiavimus įtraukiant išlaidas oro teršalų valymui iš atviros sistemos galima rasti alternatyvius sprendimus gamybos kaštų optimizavimui.

Uždaros sistemos su kondensatoriumi naudojimas.

Uždarose sistemose oro teršalų valymui naudojami aktyvuotos anglies filtrai, iš kurių, kaip taisyklė, tirpiklis nesugrąžinamas. Ypatingai tuo atveju, kai naudojami žemos virimo temperatūros tirpikliai arba dirbama su šildomomis voniomis kondensatorius gali labai pastebimai sumažinti tirpiklio nuostolius dėl garavimo. Tirpiklis iš kondensatoriaus grįžta tiesiai į darbinę vonią.

Panaudotą tirpiklį galima sugrąžinti jį perdistiliuojant.

Valymas halogenintais organiniais tirpikliais

Chlorinti angliavandeniliai dėl savo universalaus plaunančio veikimo, greito džiūvimo ir nedegumo praeityje buvo labai plačiai naudojami tepalams nuo paviršių šalinti. Remiantis tuo, kad chlorinti angliavandeniliai buvo įtraukti į potencialiai kancerogeninių medžiagų sąrašą ir dėl jų pavojingumo vandenims potencialą jų emisija į atmosferą buvo labai apribota. Šiuo metu tik turint specialų leidimą naudoti galima naudoti šiuos chlorintus angliavandenilius:

- Dichlormetaną
- Trichloreteną
- Tetrachloreteną

Dichlormetaną leidžiama naudoti tik išskirtiniais atvejais (pvz. dažų nuėmimui). Naudoti 1.1.1-Trichloreteną ir fluorintus tirpiklius dėl jų ozono sluoksnį ardančio poveikio naudoti draudžiama.

Dėl griežtų aplinkosauginių reikalavimų įrenginiai, naudojančys chlorintus angliavandenilius, gali būti eksploatuojami tik kaip uždaros sistemos su integruotu oro teršalų valymu.

Oro valymas atliekamas aktyvuotos anglies filtrais arba absorbentais. Užteršti filtrai desorbuojami karštu oru. Tokiu būdu įrenginys dirba neteršdamas oro. Įrenginio pakrovimo ir iškrovimo angose įrengti tirpiklio koncentracijos davikliai ir stebima, kad išeinantys tirpiklio kiekiai neviršytų 1g/m^3 .

Chlorintus angliavandenilius naudojančiuose įrenginiuose, kad nekiltų problemų valant nuotekas, reikia užtikrinti, kad tirpiklis nepersineštų į sekančius (vandeninius) etapus (plovimas, valymas, dengimo procesai).

Techninės priemonės, saugančios nuo atmosferos taršos analogiškos kaip ir dirbant su nehaliogenintais tirpikliais.