

METALLIN MUOVIPINNOITUS

TIIVISTELMÄ

Metallin muovipinnoituksella tarkoitetaan metallien päällystämistä erilaisilla polymeerimateriaaleilla esimerkiksi prosessiteollisuuden laitteiden suojaukseen.

Merkittävimmät työperäiset riskit liittyvät metallin muovipinnoituksessa raaka-aineiden käsittelyssä muovipölylle altistumiseen. Muovin työstössä voi vapautua työilmaan lämpöhajoamistuotteita, kuten isosyanaatteja ja happoanhydridejä. Muovijauhetta ruiskuttamalla levitettäessä liuotainainepitoisuudet voivat kohota ilman riittävien teknisten toimenpiteiden käyttöä. Lisäksi monet muovipinnoitusaineet voivat aiheuttaa hajuhaittoja pienissäkin pitoisuuksissa.

Työperäistä altistumista voidaan hallita koteloimalla työstökoneet sekä varustamalla ne kohdepoistoin ja automatisoinnin. Koneiden huoltojen ja korjausten yhteydessä on hyvä käyttää henkilönsuojaimia.

Ennen tietokortin käyttöä [tutustu yleisiin riskinhallinnan periaatteisiin](#).

TYÖN KUVAUS

Metallin muovipinnoituksella tarkoitetaan metallien pinnoittamista polymeerimateriaalilla. Pinnoitettuja metalleja käytetään prosessiteollisuuden laitteiden suojauksen lisäksi mm. astianpesukoneiden koreissa, puutarhakalusteissa, aidoissa, kaiteissa ja akkujen kotelossa.

Ennen muovipinnoitusta metalli esikäsitellään esimerkiksi poistamalla rasva ja muut epäpuhtaudet. Tämän jälkeen pinta voidaan happopeitata tai epäpuhtaudet voidaan poistaa hiomalla tai rae- ja hiekkapuhalluksella. Lisäksi pintaan voidaan levittää tartunta-aine eli ns. primeri ennen muovin levittämistä. [Metallin rasvanpoistosta](#), [happopeittauksesta](#) ja [hionnasta](#) sekä [rae- ja hiekkapuhalluksesta](#) on erilliset KAMAT-tietokortit.

Muovipinnoituksessa käytetään erilaisia tekniikoita ja materiaaleja. Muovijauhe voidaan levittää ruiskuttamalla tai leijukerospinnoituksella. Pinnoitettava metalli voidaan kastaa nestemäiseen materiaaliin. Muovimassa voidaan kiinnittää metalliin myös valamalla tai puristamalla. Muovijauhe tai -pasta voidaan pinnoittaa esimerkiksi onttoon metallikappaleeseen rotaatiovalun avulla.

Kestomuovi voi sisältää polyeteeniä (PE), polypropeenaa (PP), polystyreeniä (PS), polyvinyylikloridia (PVC), polytetrafluoridia tai polyvinyyliideenifluoridia (PVDF). Kestomuoveista PVC:n pehmittimenä voidaan käyttää ftalaattiestereitä.

Kertamuoveja valmistetaan epoksipolymeereistä, kovetteesta ja lisäaineista. Kertamuoveja ovat fenolimuovit, polyuretaanimuovit, tyydyttymättömät polyesterit, vinyylisteri, epoksi sekä silikoni- ja aminomuovit. Polyesterin monomeereina käytetään styreeniä ja akrylaatteja, kiihdyttimenä amiineja ja inhibiittoreina mm. fenoleja. Lujitemuoveissa kesto- tai kertamuovia vahvistetaan hiili-, lasi- tai aramidikuiduilla.

Muovien väriaineina käytetään liuosvärjäyksessä orgaanisia aineita tai jauhemaisia pigmenttejä. Muoveissa voi olla myös palonestoaineita.

TYÖN KEMIALLISET VAARAT

Muovipinnoituksessa voidaan altistua muovien raaka-aineen käsittelyssä vapautuvalle pölylle sekä korkeissa lämpötiloissa muodostuville huuruille, joiden koostumus riippuu käytettävästä polymeeristä ja sen lisäaineista. Polymeerien työstössä vapautuvat lämpöhajoamistuotteet voivat sisältää hiilivetyjä ja niiden hapettumistuotteita tai typpipitoisia yhdisteitä, kuten isosyanaatteja, ammoniakkeja, typen oksideja ja syanideja. Fluori- ja klooripitoisista polymeereistä vapautuu fluori- ja kloorivetyä sekä vähän halogenoituja orgaanisia yhdisteitä. PVC:n työstössä voi vapautua vähän pehmittiminä käytettyjä ftalaatteja.

Epoksimuovien käsittelyssä on huomioitava epoksihartsin herkistävyys. Ruiskuttamalla ja sivelemällä tehtävässä pinnoittamisessa liuotainainepitoisuudet voivat kohota.

Haitalliset altisteet

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Ammoniakki	Myrkyllistä hengitettynä. Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa. Ärsyttää silmiä ja hengitysteitä.	
Epoksihartsit	Allerginen kosketusihottuma. Voi aiheuttaa hengitystieoireita.	
Epoksipinnoitteiden kovetteet (amiiniyhdisteet)	Allerginen ihottuma. Ärsyttävät ja syövyttävät ihoa ja silmiä. Ärsyttävät hengitysteitä. Ihoärsytys ja ärsytysihottuma.	
Fluorivetyhappo	Tappavaa hengitettynä, nieltynä ja iholle joutuessaan. Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.	
Ftalaatit	Etenkin vanhemmat ftalaatit ovat hormonitoimintaa häiritseviä kemikaaleja. Saattavat heikentää hedelmällisyyttä ja vaurioittaa sikiötä.	Selkeästi lisääntymisvaarallisten ja hormonitoimintaan vaikuttavien ftalaattien (DEHP, DBP, BBP, DiBP) käyttö on EU:ssa luvanvaraista.
Happoanhydritit	Happoanhydritit ärsyttävät ihoa, silmiä ja hengitysteitä ja voivat jo matalilla altistumistasoilla aiheuttaa astmaa ja allergista nuhaa. Voivat aiheuttaa myös allergista ihottumaa.	Ftaalihappoanhydridi (PA), heksahydroftaalihappoanhydridi (HHPA), metyyliheksahydroftaalihappoanhydridi (MHHPA), tetrahydroftaalihappoanhydridi (THPA)
Isosyanaatit	Hengitysteiden ärsytys, astma tai allerginen nuha, ihottuma. Toistuva altistuminen pienillekin pitoisuuksille voi aiheuttaa herkistymisen. TDI:n ja MDI:n epäillään aiheuttavan syöpää.	

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Kloorivety (suolahappo)	Myrkyllistä hengitettynä. Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa. Saattaa aiheuttaa hengitystieärsytystä ja keuhkovaikutuksia. Pitkäaikainen, korkeatasoinen altistuminen voi aiheuttaa hammaskiillelaurioita.	IARC: suolahapon syöpävaarallisuus ihmiselle ei ole arvioitavissa (ryhmä 3)
Liutainaineet	Ärsytys, akuutit ja pitkäaikaiset keskushermostovaikutukset (liutainaineaivosairaus). Raskauden aikana liutainaineille altistuminen voi aiheuttaa häiriöitä sikiön kehitykseen. Liutainaineet voivat imeytyä elimistöön ihon kautta.	Yhtäaikainen melulle ja eräille liutainaineille (kuten tolueenille ja styreenille) altistuminen lisää melun kuuloa vaurioittavaa vaikutusta.
Muovipöly	Riippuu muoviraaka-aineesta. Voi sisältää väriaineina käytettäviä oksideja ja sulfideja.	
Styreeni	Ärsyttää limakalvoja, ihoa ja silmiä. Voi aiheuttaa päänsärkyä, huonovointisuutta, heikkoutta. Pitkäaikaisessa altistumisessa keskushermoston toiminnan häiriöt. Epäillään vaurioittavan sikiötä, mahdollisesti syöpää aiheuttava.	Vahingoittaa kuuloelimiä pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa.
Syanidit	Syanidisuolat imeytyvät ihon läpi ja voivat vapauttaa ilmaan syaanivetyä. Voivat aiheuttaa akuutin syanidimyrkytyksen, joka voi johtaa kuolemaan.	Syanidien korvaaminen turvallisemmilla yhdisteillä.
Typen oksidit	Keuhkovaikutukset.	

RISKINHALLINTA

Metallin muovipinnoituksen aiheuttamaa kemiallista altistumista voidaan vähentää

- käyttämällä raaka-aineena vähän pölyäviä aineita
- tiedostamalla polymeerien lämpöhajoamistuotteet
- käyttämällä tehokkaita kohdepoistoja
- koteloimalla työstökoneet
- hyvällä yleisilmanvaihdoilla
- perehdyttämällä työstökoneiden käyttöön, puhdistukseen ja huoltoon
- käyttämällä tarvittavia henkilönsuojaimia.

Henkilönsuojaimina on käytettävä riskinarvioinnin mukaisesti

- suojakäsineitä
- silmiensuojaimia
- suojavaatetusta
- turvakenkiä
- tarvittaessa hengityksensuojainta
- tarvittaessa kuulonsuojaimia.

Riskinhallintatiedot ja käytettävät henkilönsuojaimet (tyypit, materiaalit, suojausluokat jne.) on tarkistettava ajantasaisesta käyttöturvallisuustiedotteesta.

ERITYISOHJEET TYÖTERVEYSHUOLLOLLE

Terveystarkastuksissa huomioi erityisesti herkistävät aineet ja niille altistuminen. Iho- ja hengitystieoireita voi kartoittaa oirekyselyin, katso lisätietoja kirjasta Altistelähtöinen työterveysseuranta.

Biomonitoroimalla voidaan selvittää liuotinaineista esim. tolueenille ja styreenille altistumista. Liuotinaineiden aiheuttamia hermosto-oireita on syytä kartoittaa, mikäli epäillään pitkäaikaista altistumista liuotinaineille, ks. lisätietoja Altistelähtöinen työterveysseuranta -kirjasta.

Jos työpaikalla on melua, on huomioitava melulle ja eräille liuotinaineille (kuten tolueeni ja styreeni) samanaikaisen altistumisen voimistavan melun kuuloa vaurioittavaa vaikutusta.

Lisäksi syanidien aiheuttamien tapaturmien varalle on oltava ajantasaiset ensiapuohjeet, katso yksityiskohtaiset ohjeet esim. Työterveyslaitoksen [OVA-ohjeista](#).

MUUTA HUOMIOITAVAA

Raskaana olevien ei tule altistua työssään syöpä- tai lisääntymisvaarallisille yhdisteille. Raskaana olevien ei tule altistua liuotinainepitoisuuksille, jotka ovat yli 10 % HTP_{8h}-arvosta.

Metallin liimauksessa voidaan altistua ilman epäpuhtauksien lisäksi melulle, kuumille pinnoille sekä uunien suurtaajuussäteilylle.

Työssään syöpävaarallisille yhdisteille altistuvat työntekijät tulee ilmoittaa ASA-rekisteriin.

Nuoria työntekijöitä ei tule käyttää töihin, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa (laki nuorista työntekijöistä (998/1993) ja asetus (475/2006)).

Yllä oleva kuvaus työtehtävistä ja lista valmisteissa esiintyvistä altisteista on suuntaa antava. Työtehtävissä ja valmisteissa on saattanut tapahtua muutoksia, jotka voivat vaikuttaa työntekijän altistumiseen. Selvitä työpaikalla käytettävät valmisteet/kemikaalit ja niiden käyttöturvallisuustiedotteet.

15.10.2019