

TERMINEN RUISKUTUS

TIIVISTELMÄ

Termisellä ruiskutuksella tarkoitetaan pinnoittamista metallisella tai keraamisella pinnoitusaineella. Pinnoittamiseen käytettävä lisäaine kuumennetaan ja viedään hienojakoisena hiukkassumuna kaasuvirtauksen avulla esikäsitellylle pinnalle.

Merkittävimmät työperäiset riskit liittyvät termisessä ruiskutuksessa vapautuvaan hienojakoiseen pölyyn ja savuun. Pöly voi sisältää syöpävaarallisia metalleja, kuten kobolttia, nikkeliä ja kromia.

Työperäistä altistumista voidaan hallita tekemällä ruiskutus eristetyssä, poistoimuilla varustetussa tilassa, jolloin prosessia voidaan ohjata tilan ulkopuolelta. Altistumista voidaan rajoittaa käyttämällä tehokkaita ruiskutuskaappeja ja huuvia. Jos teknisiä torjuntamenetelmiä ei ole käytössä, työntekijöiden on käytettävä hengityksensuojaimia.

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

TYÖN KUVAUS

Termisellä ruiskutuksella tarkoitetaan metallisen tai keraamisen pinnoitusaineen sulattamista ja sumuttamista pienipisaraisena suurella nopeudella pinnoitettavalle pinnalle. Pinnoitusta käytetään korroosion estoon, lämpösuojaana, lämmönjohtokyvyn ja kulumiskestävyyden parantamiseen sekä esineiden koristeluun.

Sulatuspinnoituksessa ruiskutettavan kohteen lämpötila kohoaa yli 1000 °C:een ja kylmäpinnoituksessa jää alle 200 °C:een. Erilaisia pinnoitusmenetelmiä ovat liekki-, kaari-, plasma-, tyhjiöplasma-, suurnopeusliekki- ja räjähdyskammioruiskutus. Pinnoitustyön työvaiheet ovat ruiskutettavan pinnan esivalmistelu, ruiskutus, tiivistys ja viimeistely.

Ennen pinnoitusta työkappale esivalmistellaan kuumentamalla tai liuotinpesulla. Työstettävä pinta karhennetaan esimerkiksi raepuhalluksella. Ruiskutuksen jälkeen tehdään jälkikäsitteilyä esimerkiksi pinnan tiivistystä. [Metallin rasvanpoistosta](#), [rae- ja hiekkapuhalluksesta](#) sekä [metallien maalauksesta](#) on erilliset KAMAT-tietokortit.

TYÖN KEMIALLISET VAARAT

Termisessä ruiskutuksessa voidaan altistua pölylle ja sen sisältämille metalleille, kuten kromille, kuparille, nikkelille, molybdeenille, koboltille ja alumiinille. Kromi voi kuumentuessa muuttua kuudenarvoiseksi kromiksi (Cr(VI)). Lisäksi kaasumaisia hiilimonoksidia, typen oksideja ja otsonia voi muodostua liekki- ja kaariuiskutusmenetelmien yhteydessä.

Haitalliset altisteet

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Alumiinihiuurut	Elimistöön kertyvä ja myrkyllinen keskushermostolle. Keuhko-oireet.	
Epäorgaaninen pöly	Pitkäaikainen korkeatasoinen pölyaltistuminen voi vaikuttaa keuhkojen toimintaan riippumatta pölyn koostumuksesta.	
Hiilimonoksidi (häkä)	Rasituksen sieto alenee, sydämen toimintahäiriöt ja keskushermostovaikutukset, suurille pitoisuuksille altistuttaessa kuolema. Erityisesti sydän- ja verisuonisairauksista kärsivät ovat herkkiä hiilimonoksidin vaikutuksille verenkierroelimiin. Saattaa vahingoittaa sikiön kehitystä raskauden aikana.	
Koboltti	Ärsyttää lievästi hengitysteitä. Pitkäaikaisaltistuminen voi vahingoittaa keuhkoja ja aiheuttaa astman ja ihon herkistymisen. Syöpävaarallinen.	
Kromi(III)	Ärsytysvaikutukset, hengitystieoireet.	
Kromi(VI)	Ihoa ärsyttävä tai syövyttävä. Ihoa tai hengitysteitä herkistävä. Astma. Perimämyrkyllinen, syöpävaarallinen.	
Kupari	Metallikuume.	
Molybdeeni	Voi aiheuttaa ihottumaa.	
Nikkeli	Aiheuttaa kosketus- tai ärsytysihottumaa. Herkistää hengitysteitä. Aiheuttaa keuhkoissa tulehdusreaktiota. Syöpävaarallinen.	
Otsoni	Ärsyttää silmiä ja hengitysteitä. Korkeatasoinen pitkäaikainen altistuminen voi vahingoittaa keuhkoja.	
Rautaoksidi	Ärsytysvaikutukset (mekaaninen ärsytys). Pitkäaikainen altistuminen voi johtaa raudan kertymiseen keuhkoihin, mikä näkyy röntgenkuvassa (hyvänlaatuinen pölykeuhkosairaus).	
Typen oksidit	Keuhkovaikutukset.	

RISKINHALLINTA

Termisen ruiskutuksen aiheuttamaa kemiallista altistumista voidaan vähentää

- käyttämällä ruiskutukseen eristettyä, poistoimuilla varustettua tilaa
- valvomalla ruiskutusta tilan ulkopuolelta
- menemällä tilaan ruiskutuksen loppumisen jälkeen vasta, kun pöly on poistunut poistoimuihin
- automatisoinnilla
- käyttämällä tehokkaita ruiskutuskaappeja ja huuvia
- käyttämällä ruiskutuspistoolissa sisään rakennettua kohdepoistoa
- hyvällä yleisilmanvaihdolla
- jos teknisiä torjuntamenetelmiä ei ole käytössä, työntekijän on suojauduttava hengityksensuojaimella
- hengityksen ja ihon suojaus on tärkeää myös siivouksen aikana.

Henkilönsuojaimina on käytettävä riskinarvioinnin mukaisesti

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

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

ERITYISOHJEET TYÖTERVEYSHUOLLOLLE

Terveystarkastuksissa on syytä kiinnittää huomiota erityisesti syöpävaarallisille ja herkistäville nikkelille, koboltille ja kromi(VI):lle altistumiseen. Näille kaikille altistumista voi selvittää biomonitoimalla, katso lisätietoja kirjasta Altistelähtöinen työterveysseuranta. Myös kertyvälle ja neurotoksiselle alumiinille altistumista on mahdollista biomonitoroida. Herkistymiseen liittyviä oireita voi kartoittaa oirekyselyillä. Katso lisätietoja kirjasta Altistelähtöinen työterveysseuranta.

MUUTA HUOMIOITAVAA

Raskaana olevien ei tule altistua työssään syöpä- tai lisääntymisvaarallisille yhdisteille.

Metallin termisessä ruiskutuksessa voidaan altistua ilman epäpuhtauksien lisäksi melulle, värinälle ja säteilylle.

Työssään syöpävaarallisille yhdisteille altistuneet on ilmoitettava ns. 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