

HITSAUS

TIIVISTELMÄ

Hitsauksella tarkoitetaan metallikappaleiden liitospintojen kiinnittämistä toisiinsa valokaaren sulattaman liitoksen avulla. Hitsauksessa käytetään hitsattavan materiaalin lisäksi erilaisia lisä- ja apuaineita.

Merkittävimmät työperäiset riskit liittyvät hitsaushuurihin, jotka ovat metallihuuruja ja kaasujen seosta. Terästen hitsaushuurut voivat aiheuttaa astmaa. Kansainvälinen syöpätutkimuslaitos (IARC) on luokitellut kaikki hitsaushuurut ja UV-säteilyn syöpävaarallisiksi (ryhmä 1).

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

TYÖN KUVAUS

Hitsauksessa metallikappaleet liitetään toisiinsa sulattamalla liitospinnat valokaaren avulla. Hitsausprosessit ovat yleensä kaasuhitsausprosesseja, jossa hitsaukseen tarvittava lämpö tehdään valokaaren avulla. MIG/MAG-hitsaus (metallikaasukaarihitsaus) on yleisimmin käytetty hitsausprosessi. MIG-hitsauksessa käytetään inerttejä suojakaasuja (Ar, He ja niiden seokset) ja MAG-hitsauksessa aktiivisia eli hapettavia kaasuja (CO₂, O₂ ja niiden argonseokset). Muita hitsausprosesseja ovat MAG-hitsaus (täytelankahitsaus), TIG-hitsaus (kaasukaarihitsaus), plasmahitsaus, puikkohitsaus ja jauhekaarihitsaus.

Hitsattava materiaali voi olla seostamatonta, ruostumatonta tai haponkestävää terästä, nikkelseosta tai alumiinia tai sen seosta. Hitsauksen lisäaineita on hitsauspuikoissa ja -langoissa. Lisäksi hitsauksessa käytetään erilaisia apuaineita, kuten suojakaasua, hitsausjauhetta tai juoksutetta.

Hitsaustyön lisäksi tiloissa voidaan tehdä esimerkiksi [metallin hiontaa](#) ja [termistä leikkausta](#), joista löytyvät erilliset KAMAT-tietokortit.

TYÖN KEMIALLISET VAARAT

Hitsauksessa muodostuu metallihuuruja ja kaasujen seosta eli hitsaussavua. Hitsaushuuruista suurin osa on peräisin hitsauslisäaineista. Huurut koostuvat pääosin pienistä, nanokokoluokan metallioksidihyökkäisistä. MIG/MAG-hitsauksessa muodostuu vähemmän hitsaushuuruja ja -savuja kuin puikkohitsauksessa. Ruostumattoman teräksen hitsaushuuruissa on yleensä kromia (III ja VI), nikkeliä ja mangaania. Seostamattoman teräksen hitsaushuurun pääkomponentti on mangaani.

Hitsaussavun kaasut ovat otsonia, typpioksideita ja hiilimonoksidia. Maalattuja tai pinnoitettuja kappaleita hitsatessa voi muodostua orgaanisia lämpöhajoamistuotteita kuten isosyanaatteja. Hitsauksessa voi ilmaan vapautua nanokokoisia partikkeleita.

Kansainvälinen syöpätutkimuslaitos IARC on luokitellut hitsauksen huurut ja UV-säteilyn syöpävaarallisiksi.

Haitalliset altisteet

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Alumiini (huurut)	Elimistöön kertyvä ja myrkyllinen keskushermostolle. Keuhko-oireet, aluminoosi.	
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.	
Isosyanaatit	Ärsytysvaikutukset, astma, ihottuma. Toistuva altistuminen pienillekin pitoisuuksille voi aiheuttaa herkistymisen. TDI:n epäillään aiheuttavan syöpää.	
Kromi(III)-huurut	Ärsytysvaikutukset, hengitystieoireet.	Kromi voi levitä pintojen kautta käsiin.
Kromi(VI)-huurut	Ihoa ärsyttävä tai syövyttävä. Ihoa tai hengitysteitä herkistävä. Astma. Perimämyrkyllinen, syöpävaarallinen.	
Kupari (huurut)	Metallikuume	
Mangaanihuurut	Pitkäaikaisessa altistumisessa voi vaikuttaa keskushermostoon.	
Nikkelioksidi (huurut)	Kosketus- tai ärsytysihottuma, hengitysteiden herkistyminen, keuhkojen tulehdusreaktiot. Syöpävaarallinen.	
Otsoni	Ärsyttää silmiä ja hengitysteitä. Korkeatasoinen altistuminen voi vahingoittaa keuhkoja.	Muodostuu MIG-, MAG-, TIG- ja plasmahitsauksessa. Pitoisuudet korkeita valokaaren lähellä, pienenevät nopeasti etäisyyden kasvaessa.
Rautaoksidi (huurut)	Ärsytysvaikutukset (mekaaninen ärsytys). Pitkäaikainen altistuminen voi johtaa raudan kertymiseen keuhkoihin, mikä näkyy röntgenkuvassa (hyvänlaatuinen pölykeuhkosairaus).	Reagoi hiilimonoksidin kanssa aiheuttaen räjähdysvaaran (rauta(III)oksidi, ferrioksidi).
Sinkki (huurut)	Metallikuume	
Typpidioksidi	Keuhkovaikutukset	Typpidioksidia muodostuu helpommin otsonin läsnä ollessa
Typpioksidi	Keuhkovaikutukset	

RISKINHALLINTA

Hitsauksen aiheuttamaa kemiallista altistumista voidaan vähentää

- automatisoinnilla
- koteloimalla hitsauskoneet
- estämällä hitsaussavun pääsy hengityselimiin
- valitsemalla mahdollisimman vähäpäästöinen hitsausmenetelmä
- käyttämällä tehokkaita kohdepoistoja ja hyvää yleisilmanvaihtoa
- käyttämällä imupöytiä ja -seiniä, huuvia, vetokaappeja, reunaimuja, hitsauskiinnittimeen liitetyjä poistoja tai liikuteltavia imuletkuja
- tuomalla poisto mahdollisimman lähelle valokaarta
- MIG/MAG-hitsauksessa ja MAG-täytelankahitsauksessa käyttämällä hitsauspistoolia, johon on kiinteästi liitetty kohdeimu
- käyttämällä liikuteltavia kohdepoistoja liikkuvassa hitsaustyössä
- työasennolla, jossa hitsaussavu ei nouse suoraan kasvoille
- jättämällä hitsattava kohta pinnoittamatta
- poistamalla mekaanisesti hitsattavan kohdan pinnoite
- tekemällä pinnoitustyöt vasta hitsauksen jälkeen
- välttämällä maalattujen kappaleiden hitsaamista
- käyttämällä hengityksensuojainta
- riisumalla hengityksensuojain vasta hitsaussavun hälvettyä, ei heti valokaaren sammuttua.

Lisäksi työturvallisuutta voidaan parantaa

- hyvällä valaistuksella ja puhtaalla hitsausmaskilla, jolloin hitsaajan ei tarvitse huonon näkyvyyden vuoksi kumartua lähelle valokaarta
- erottamalla hitsaustyöpiste muista työtiloista
- huolehtimalla tulityömääräysten täyttymisestä järjestyksen ja siisteyden osalta
- huolehtimalla työpaikan paloturvallisuudesta
- estämällä muiden tiloissa työskentelevien altistuminen UV-säteilylle verhoihin tai tummennetuihin suojalaseihin
- käsien pesulla riittävän usein ja aina ennen ruokailua
- tarkastamalla ilmanvaihtojärjestelmän toimivuus säännöllisesti.

Henkilönsuojaimina on käytettävä riskinarvioinnin mukaisesti

- hitsauskäsineitä (EN 12477:2001, EN 12477:2001/A1:2005)
- UV-säteilyltä suojaavaa hitsausmaskia
- kuulonsuojaimia
- suojavaatetuksena hitsaushaalaria (EN ISO 11611:2007)
- nauhattomia, nahkaisia turvakengkiä
- hengityksensuojaimena puhaltimella varustettua suodatusuojainta tai paineilmaletkulaitetta, joiden kasvo-osana on hitsausmaski
- pinnoitettujen kappaleiden hitsauksessa hengityksensuojaimessa on oltava hiukkassuodattimen lisäksi kaasunsuodatin (A)
- suojainta ei saa muuttaa millään tavoin
- lisätietoja malliratkaisusta [Hitsaussuojaimet](#)

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

ERITYISOHJEET TYÖTERVEYSHUOLLOLLE

Terveystarkastuksissa on syytä kiinnittää huomiota erityisesti syöpävaarallisille ja herkistäville nikkelille ja kromi(VI):lle altistumiseen tehtäessä ruostumattoman teräksen hitsausta sekä alumiinialtistumiseen alumiinia hitsattaessa. Näille kaikille altistumista voi selvittää biomonitoimalla, katso lisätietoja kirjasta Altistelähtöinen työterveysseuranta.

Hermosto-oireita on syytä kartoittaa, mikäli epäillään pitkäaikaista altistumista neurotoksisille aineille, kuten alumiinille ja mangaanille. Herkistymiseen liittyviä oireita voi kartoittaa oirekyselyillä. Katso lisätietoja kirjasta Altistelähtöinen työterveysseuranta.

MUUTA HUOMIOITAVAA

Raskaana olevien ei tule altistua työssään syöpä- tai lisääntymisvaarallisille yhdisteille, kuten nikkelille ja kromi(VI):lle.

Hitsauksessa voidaan altistua ilman epäpuhtauksien lisäksi myös kipinöille, UV-säteilylle, kirkkaalle valolle, lentäville siruille, valokaaren aiheuttamalle vaaralle sekä melulle. Työ voi olla fyysisesti raskasta ja työasennot hankalia. Työympäristö voi olla kylmä talvella.

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