



Teräsrakenneyhdistys

Jauhemaalauus

Jauhemaalit ovat olleet teollisuuden käytössä 1960 -luvulta lähtien. Alkuun niitä käytettiin pääsääntöisesti ohutlevytuotteiden sekä sisäsijoitukseen menevien kappaleiden maalauksessa. Sävy- ja kiiltovalikoima oli hyvin suppea ja maalien toimitusaika pitkä.

Raaka-aineiden laadun kehittymisen myötä jauhemaalien käyttö ulkosijoitukseen menevien kappaleiden sekä ainevahvuudeltaan painavampien kappaleiden maalauksessa yleistyi voimakkaasti.

Tuotekehitykseen ja maalien valmistukseen panostettiin, jolloin markkinat kasvoivat entisestään ruokkien edelleen maalien reseptien sekä raaka-aineiden kehitystyön nopeutumista.

Jauhemaalit koostuvat samoista osista kuin märkämaalitkin; sideaineista, kovettimista, täyteaineista, pigmenteistä sekä apuaineista. Jauhemaalien raaka-aineet ovat kaikki kiinteitä aineita kuten itse valmis tuotekin; jauhemaalii. Joka on kuitenkin vasta puolivalmiste, ei valmista maalia.

Jauhemaalaa on helppo kuljettaa pitkiäkin matkoja ja se säilyy oikein kuljetettuna ja varastoituna useamman vuoden ajan käyttökelpoisena.

Valmistusprosessi jakautuu kolmeen päävaiheeseen; raaka-aineiden punnitus ja sekoitus, ekstruuderointi sekä jauhatu. Jauhemaalitehtaalla maalin raaka-aineiden kemialliset reaktiot käynnistetään ekstruuderoinnin yhteydessä, jonka jälkeen reaktio pysäytetään massan nopealla jäähdettämällä. Tätä seuraa massan jauhatu pölymäiseen muotoon, jossa se toimitetaan käyttöä varten maalaamoihin.

Maalin levitys kappaleelle suoritetaan sähköstaattisesti ruiskuttamalla joko käsitoimisesti, automaattisesti tai robotin avulla. Kappaleen tulee olla pinnaltaan sähköjohtava ja tämän johdosta valtaosa jauhemaalatuista kappaleista on metallista valmistettuja. Muitakin materiaaleja jauhemaalataan kuten komposiittia, MDF'ää, puuta, muovia, keramiikkaa, lasia, jne...

Sähköstaattisen levitysmenetelmän vuoksi ruiskutuksen hyötysuhde on korkea ja ohimenneen maalin määrä vähäinen. Maalaamo- ja kappalekohtaiset erot ruiskutuksen tehokkuuden suhteen ovat kuitenkin suuret, joskin ohimennyt jauhemaalii hyvin usein talteenoton jälkeen kierrätetään takaisin uudelleenkäyttöä varten.

Jauhemaalain kokonaiskäytön hyötysuhde on usein yli 70%, joskus jopa yli 90%.

Jauhemaalii on puolivalmiste, jonka kemiallinen kaksikomponenttireaktio on lämpöaktivoituva. Jauhemaalilla pinnoitetut kappaleet lämmitetään verkkouttamisuuneissa, joiden sisäilman lämpötilat ovat 160-210°C. Verkkouttamisuunit ovat tyypillisesti konvektiouneja, joiden ilmanlämmitys tyypillisimmin tehdään suoralämmitteisillä kaasupolttimilla. Myös lämmönvaihtimilla varustettuja sekä suoraan sähkölämmitteisiä verkkouttamisuuneja käytetään. Kappaleiden lämmitystä voidaan tehostaa tai maalin verkkouttaminen suorittaa kokonaankin säteilylämmöllä. Tähän voidaan käyttää kaasutoimisia tai sähkölämmitteisiä säteilijöitä.

Verkkouttamisaika ja lämpötila ovat maalikohtaisia, esim. 10 min. yli 180°C, jolloin lämpötila on kappaleen pintalämpötila ja aika lasketaan vasta kun tämä on saavutettu.

Verkkouttamisen jälkeen, kappaleiden jäähdettyä, voidaan aloittaa maalattujen kappaleiden jatkokäsittely, työstäminen tai pakkaaminen eteenpäin lähettämistä varten.



Teräsrakenneyhdistys



Kuva 1 Kasetin jauhemaalauks

Maalausprosessi jakautuu tyypillisesti kolmeen vaiheeseen; kappaleiden esikäsitteily, jauhemaalain levitys sekä sen verkkouttaminen.

Esikäsitteily voi olla joko mekaaninen tai kemiallinen. Molempien vaihtoehtojen tarkoituksena on luoda puhdas ja riittävän karhea alusta maalin tartuntaa varten. Kemiallisilla esikäsitteilyillä lisätään maalauksen korroosiokestävyyttä luomalla maalikerroksen alla olevalle metallille hapettumasuoja. Vaihtoehtoja käytettäville kemikaaleille ja kemioille on useita; maalattavan materiaalin sekä tavoitellun korroosiosuojan mukaan valittuina.

Jauhemaalilla maalataan 60-140 μm vahvuisia maalikalvoja. Raaka-aineet eivät sisällä haihtuvia orgaanisia liuottimia, jonka johdosta maalikalvot ovat tiiviitä ja niiden eristysominaisuudet ovat huomattavasti samanvahvuisia märkämaalein tehtyjä maalikalvoja paremmat. Tämä yhdistettynä korotetussa lämpötilassa tapahtuvaan verkkoutumisreaktioon saa aikaan sen, että jauhemaalikalvojen korroosiosuojauskyky on erinomainen. Lisäksi maalikalvon mekaanisen ja kemiallisen rasituksen kestävyys on hyvä.



Kuva 2. Porvoon Aleksanterinkadun silta

Jauhemaalattuja kappaleita voidaan päällemaalata märkä- tai jauhemaaleilla, jolloin monikerrosmaalauksen myötä nostetaan korroosiosuojaustakin. Myös varsinaisen pintajauhemaalain alle voidaan pohjamaalata jauhe- tai märkämaalilla korroosiosuojan lisäämiseksi.

Jauhemaalien sideaineet ovat joko epokseja, epoksi-polyesteriseoksia, polyestereitä, polyuretaaneja, akryylejä tai silikonipohjaisia. Pääjakoa ei yleensä tehdä kemiallisen koostumuksen vaan tuotteen käyttötarkoituksen mukaan. Se on yleensä joko decoratiivinen sisä- tai ulkokäyttö tai funktionaalinen mekaanisen ja/tai kemiallisen rasituksen kesto.

Nykyisin kiiltoalueet ovat naamiojauhemaalien superhimmeistä täyskiiltäviin lisäksi jauhemaalista voidaan myös tehdä eri kiiltoisia ja sävytettyjäkin lakkoja. Pinnanlaatuina kaikissa tapauksissa voi olla sileäpintaiset, strukturoidut tai efektipintaiset maalikalvot joko tavanomaisina sävyinä tai erilaisin metallipigmentoinnein terästettyinä.

Ulkokelpoisista maaleista löytyy useita eri laatuluokkia sen mukaan kuinka voimakkaan UV-säteilyn alueelle maalatut kappaleet sijoitetaan ja kuinka pitkään maalikalvon värisävy ja kiillon tulee säilyä muuttumattomana.

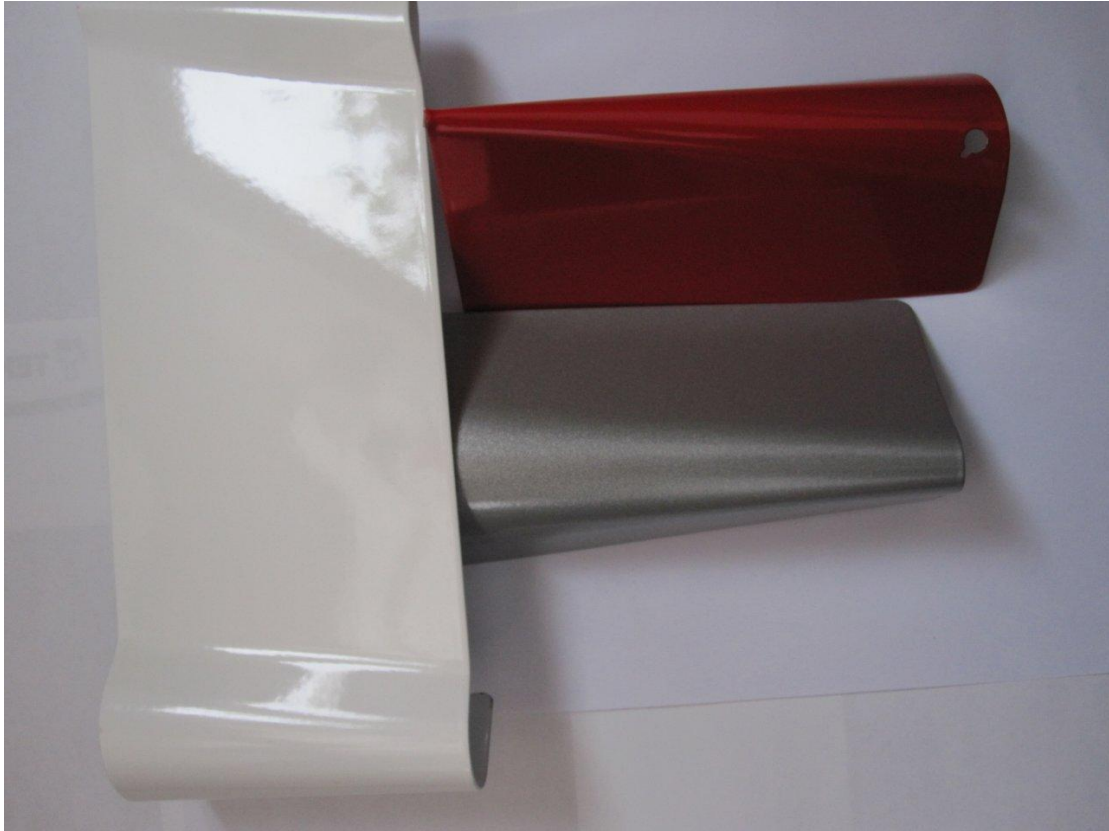
Ulkokelpoisista jauhemaaleista puhuttaessa luokitellaan niitä teollisuuslaatuun, julkisivulaatuun, supersäänkestäviin sekä ultrasäänkestäviin. Näille luokituksille löytyy erilaisia standardeja ja mittauksia sekä luokituslaitoksia, joiden mukaan jaottelu voidaan suorittaa.

Jauhemaalit ovat kehittyneet alkuvuosien suhteellisen suppeasta valikoimasta hyvin monipuoliseksi vaihtoehdoksi teollisessa maalauksessa.

Sävyvalikoima on lähes rajaton ja käytössä olevien metallipigmentointien laajuus on hyvä.



Teräsrakenneyhdistys



Kuva 3. Jauhemaalattuja kappaleita taivutettuina

Viimeisimpänä suuntauksena on verkkouttamislämpötilan alentuminen ja siihen tarvittavan ajan lyhentyminen; 5 min./130-C⁰ sisäkelteisillä laaduilla ja 15min/140-C⁰ ulkokelteisillä laaduilla. Energiatohokkuuden tavoittelun lisäksi voidaan maalata yhä massiivisempia kappaleita sekä muitakin kuin metallikappaleita. Myös valmiimmat kone- ja kappalerakenteet ovat paremmin maalattavissa alemmissä lämpötiloissa nyt laajemmin käytössä olevien jauhemaalien sijaan.

Miksi jauhemaalaukseen tulee yhä lisääntymään teollisessa maalauksessa?

Jauhemaalit ovat käytettävyydeltään sekä kemialliselta koostumukseltaan erittäin käyttäjäturvallisia.

Lisäksi ne ovat vähäisen jätemäärän ja liuotteettomuutensa johdosta ympäristöystävällisiä.

Taloudellisuus korostuu kierrätettävyyden ja vähäisempien maalikalvojen myötä.

Kestävää kehitystä ajatellen jauhemaalauksen lisääminen vähentää uudelleenmaalaustarvetta ja on kokonaisuutena monissa tapauksissa erityisesti perinteisiä märkämaalauksia suositeltavampi ratkaisu.