

Beitsen



Een prima oppervlaktebehandeling voor aluminium



Het gebruik van aluminium heeft in vergelijking met andere veel toegepaste materialen als ijzer, koper, tin en goud nog maar een korte geschiedenis. Aluminium werd ontdekt aan het begin van de 19^e eeuw en kwam pas aan het begin van de 20^e eeuw ruim beschikbaar voor industriële toepassing. Nog geen honderd jaar later is aluminium niet meer weg te denken als constructiemateriaal, vooral vanwege de combinatie van gunstige eigenschappen als licht in gewicht, sterk en een hoge corrosieweerstand. Het is gebleken een duurzaam materiaal te zijn dat veelzijdig kan worden toegepast.

Vecom B.V.

Aluminium is een onedel metaal dat in contact met zuurstof uit de lucht spontaan oxideert. Hierbij wordt het aluminium bedekt met een oxidehuid van aluminiumoxide. Deze natuurlijke oxidehuid kan het onderliggende aluminium, onder niet belastende omstandigheden, beschermen tegen corrosie. Dit proces van natuurlijke oxidatie met de vorming van een corrosiebeschermende oxidehuid noemt men passiveren. De natuurlijke oxidelaag is echter dun en kwetsbaar. Beschadigingen in de natuurlijke oxidehuid verminderen de corrosiebestendigheid, omdat er geen geheel gesloten oxidehuid op het metaal aanwezig is. Bovendien kan door de beschadigingen allerlei vuil zich hechten aan het oppervlak en insluitsels geven in de oxidehuid. Verontreinigingen in de oxidehuid kunnen, zeker in een vochtig milieu, corrosie initiëren, waarbij een witte neerslag van aluminiumoxides kan ontstaan op het aluminiumoppervlak. Corrosieprocessen kunnen bij aluminium onderhuids vaak onzichtbaar voortwoekeren. Indien



Sproeibeitsen en hogedrukafspuiten van aluminium leuningwerk

er geen of onvolledige passivering plaatsvindt, is het aluminium onvoldoende beschermd tegen corrosie.

HET BEITSPROCES

In veel gevallen wordt aluminium gebeitst om het oppervlak te reinigen en om een volledige passivering te bewerkstelligen. Daarnaast zijn er echter ook andere beweegredenen voor de oppervlaktebehandeling van aluminium. Esthetische redenen kunnen zijn het verwijderen van lasverkleuringen en het verkrijgen van een uniform uiterlijk. Een beitsbehandeling wordt ook uitgevoerd om het aluminium te prepareren voor het aanbrengen van een conversielaag. Het is van het grootste belang om van een geheel schone oxidehuid uit te gaan alvorens een conversielaag aan te brengen, te chromateren of te verlijmen. Vervuilingen op het oppervlak verminderen namelijk de hechting tussen het aluminium en de conversielaag en kunnen corrosie initiëren. Na het beitsproces wordt gespoeld met gedemineraliseerd water om verontreiniging van de oxidehuid te minimaliseren en voor optimale passivering.

Samenvattend, door een behandeling middels ontvetten, beitsen, spoelen en oxidatie aan de lucht:

1. kunnen verontreinigingen als vet, olie en atmosferische vervuilingen worden verwijderd (ultra clean);
2. kunnen lasverkleuringen worden verwijderd;
3. wordt het aluminium gepassiveerd en geschikt om ook zonder conversielaag te verwerken en toe te passen;
4. wordt het oppervlak geschikt gemaakt voor het aanbrengen van een conversielaag;
5. wordt een egaal, mat of half mat uiterlijk verkregen.

Hoe werkt het beitsproces? Aluminium is een amfooteer metaal, dat wil zeggen dat het metaal zowel in een zuur als in een alkalisch milieu oplost. Dit geldt ook voor het corrosieproduct en de oxidehuid van aluminiumoxide (Al_2O_3). In zuur milieu lost het aluminium en aluminiumoxide op als $\text{Al}(\text{OH})_2^+$ -ionen en in alkalisch milieu als $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ -ionen. Het beitsproces wordt uitgevoerd middels dompelen, circuleren (leidingsystemen), insproeien (tanks) of insmeren (plaatselijk).

ALKALISCH BEITSEN

Alkalische reinigers worden onderverdeeld in etsende en niet of nauwelijks etsende reinigers. Een hogere loogconcentratie en een hogere temperatuur versnellen het beitsproces, maar daardoor wordt het gebeitste oppervlak tevens ruwer. Sterk etsende reinigers, veelal op basis van natronloog, worden toegepast als er een dikke oxidehuid aanwezig is, of als er wezenlijk ontvet moet worden. Dit is een erg snel beitsproces, waarbij snel een mat uiterlijk ontstaat. Niet of nauwelijks etsende reinigers gebaseerd op silicaten en carbonaten worden gebruikt als er slechts geringe hoeveelheden vet of olie aanwezig zijn op het aluminiumoppervlak.

ZUURBEITSEN

Beitsproces op basis van salpeterzuur

Doordat aluminium kan oplossen in alkalisch milieu in tegenstelling tot de meeste andere metalen, kan het aluminium van aluminiumlegeringen selectief oplossen in alkalische reinigers, waardoor het oppervlak verrijkt wordt aan het legeringselement. Zo wordt voor aluminiumlegeringen met koper na



het alkalisch beitsen een verhoogde koperconcentratie aan het oppervlak gemeten. Dientengevolge kan bij het alkalisch beitsen van aluminiumlegeringen die koper of zink bevatten soms een grijze of zwarte aanslag ontstaan. Om deze gevormde aanslag te verwijderen na het alkalisch beitsen worden deze legeringen gedompeld in salpeterzuur. Salpeterzuur lost de metalen koper en zink vlot op. Aluminium daarentegen vertoont een uitstekende corrosieweerstand in salpeterzuur, met name bij hoge concentraties.

Beitsproces op basis van salpeterzuur - fluorwaterstofzuur

Aluminium kan wel worden gebeitst in dit mengsel. Hiermee is het mogelijk egaliserend te beitsen, waarbij kleine oppervlaktebeschadigen als groeven en krassen verwijderd kunnen worden en een fraai egaal mat, satijnachtig oppervlak ontstaat. Het egaliserend beitsen wordt vrijwel steeds uitgevoerd als voorbehandeling van technisch geanodiseerd aluminium. Indien het aluminium silicium als legeringselement bevat, kan bij alkalisch beitsen een grijze tot bruin-grijze verkleuring ontstaan, die niet in salpeterzuur oplost. Voor siliciumhoudende legeringen is nabeitsen of direct beitsen in dit mengsel de aangewezen methode.

Beitsproces op basis van fosforzuur

Dit beitsmiddel is alleen effectief indien de aanwezige oxidehuid zeer dun is. Dikkere oxidelagen maken het noodzakelijk om aan de fosforzuuroplossing waterstoffluoride toe te voegen. Door het beitsen in fosforzuur wordt een fosfaatlaag op het oppervlak gevormd, die kan dienen als ondergrond voor een lak- of verflaag. De fosfaatlaag is een conversielaag met verbeterende hechtingseigenschappen. Naast de fosfaatlaag draagt ook de verruwing van het opper-

vlak die ontstaat door het beitsen bij aan de verbeterde eigenschappen.

SAMENVATTING

Bij het beitsen van aluminium, zowel in een zuur als alkalisch milieu, moet in het algemeen rekening gehouden worden met:

- *ontwikkeling van behoorlijke hoeveelheden waterstofgas (explosief) als gevolg van het oxideren en oplossen van het metaal;
- *een temperatuuroename van de beitsvloei-stof naarmate de vloei-stof intensiever wordt benut; bij het beitsen komt warmte vrij;
- *zuurgraad en aluminiumgehalte van de beitsvloei-stof.

Deze factoren beïnvloeden de beitswerking, zodat het verkrijgen van een constante en uniforme kwaliteit van het oppervlak een zorgvuldige uitvoering van de behandeling vereist.

Aangezien Vecom al van oudsher ook werkzaamheden verricht ten behoeve van de kernenergiesector en farmacie, worden aan het reinigen, beitsen en passiveren van metalen, waaronder aluminium, extreem hoge eisen gesteld. Om aan deze hoge eisen te kunnen voldoen en het verkrijgen van de beste kwaliteit van het oppervlak, vereisen ook alle deelprocessen van de behandeling afzonderlijk de nodige aandacht als: de beitsduur en temperatuur, het drogen, het rollen, het verwijderen van de merktekens, de geleidbaarheid van het spoelwater, het ontvleken, het verversen van het medium en het spoelwater, het op afschot leggen, de stikstofbehandeling, het afkoelen in fases, de UV-licht controle, het verpakken, de eindcontrole en als laatste de speciale wijze van transport. ■