

Adhesie: ruitjesproef of pull-off test?

Adhesie is de tendens van het aan elkaar vast hechten van ongelijke delen en/of oppervlakken. De hechtcracht van verf en coatings is een cruciale factor om het materiaal de basisfuncties van bescherming en decoratie te geven. Er zijn verschillende manieren om de hechtcracht te testen. Al kan hier letterlijk wel een kanttekening bij geplaatst worden.

Waarom hechtingstesten

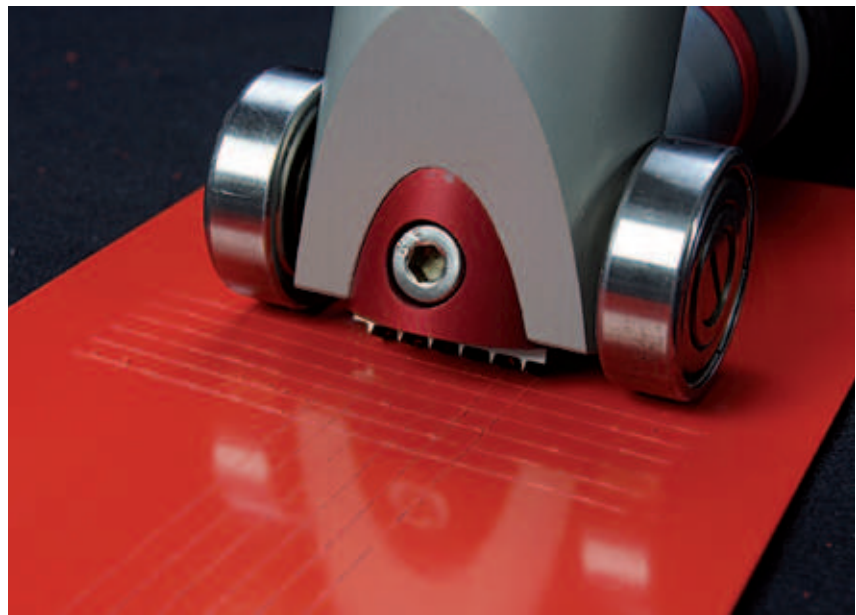
Hechtingstesten worden gebruikt als onderdeel van de inspectie-en onderhoudsprocedures die helpen potentiële verstoringen bij de coating op te sporen, kwaliteit te controleren, of om te bepalen of een bestaand coatingsysteem verwijderd dient te worden voordat een nieuwe laag wordt aangebracht. Ze zijn nodig om ervoor te zorgen dat de verf of coating naar behoren houdt op het substraat. De hechtingstest kwantificeert na het coatingproces de sterkte van de binding tussen substraat en coating, of tussen verschillende lagen coating, op de cohesiekracht van materialen.

De hechtcracht van de toegepaste coatings is sterk afhankelijk van de kwaliteit van de voorbehandeling voorafgaand aan het aanbrengen van de coating. Ook de compatibiliteit tussen verschillende coatings of tussen coating en substraat is een belangrijke factor.

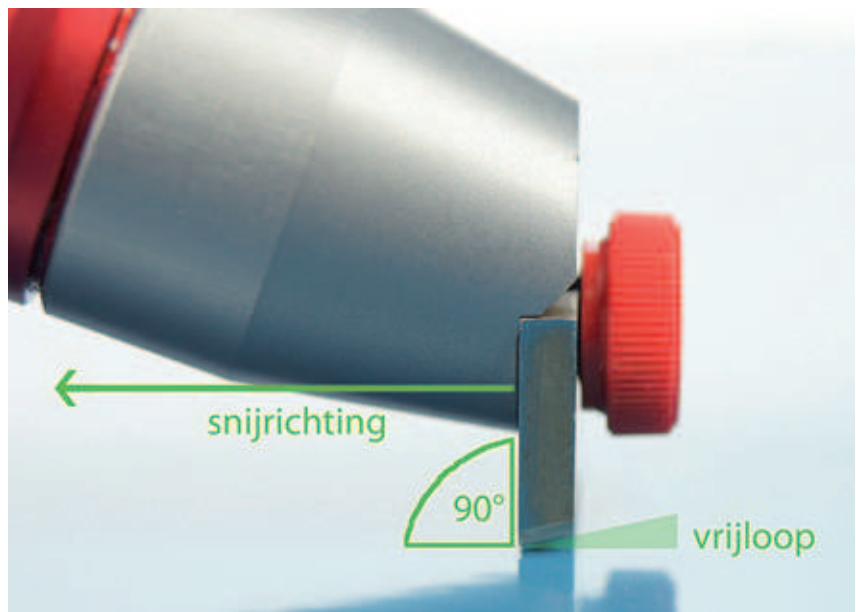
De verschillende tests om de weerstand van verven en coatings op substraten te meten zijn samengebracht in een 90 pagina's tellend ISO document: ISO/TR 19402. Meest gebruikt zijn de ruitjesproeftest en de dolly pull-off test.

Cross-cut of ruitjesproef

Een patroon met rechte hoeken, ruitjes, wordt gebruikt om de weerstand van verven en coatings te meten op scheiding van substraten. Het in de coating gesneden patroon dringt door tot het substraat. Een gespecificeerd drukgevoelig tape wordt op het monster toegepast en los getrokken. Deze testmethode wordt vaak gebruikt als



De zwenkbare kop met geleide wielen zorgen voor een betere reproduceerbaarheid



Een ruitjesproeftest dient juist te worden uitgevoerd.

een snelle Pass/Fail (goed/fout) test. Wordt deze test gebruikt op monsters van meerlaagssystemen, dan kan de beoordeling van de weerstand tegen de onthechting van de afzonderlijke lagen van de coating ten opzichte van elkaar gemaakt worden. Voortgaan op het basismodel levert het Nederlandse TQC ook ruitjesproef hechtingstesters met 6 snijkanten voor intensief gebruik, en een model met een zwenkbare kop en geleide wielen waardoor de test eenvoudiger te reproduceren is. Welk mesje gebruikt moet worden hangt af van de testnorm (ISO of ASTM), de

laagdikte en de hardheid van de ondergrond. Bij het correct uitvoeren van de test zijn snijhoek, snijrichting en een juiste plaatsing van het mes cruciaal. Ook niet onbelangrijk is de scherpheid van het mes, dat in de regel na 20 proeven aan vervanging toe is.

Pull-off test

Bij de pull-off adhesie test wordt de hechting van een coating of meerdere gecoate stalen van een geverfd product gemeten en beoordeeld op de minimale trekspanning die nodig is om

de coating loodrecht van het substraat los te breken. Hierop volgt een visuele analyse van de breuk. Omdat bij deze methode de trekspanning wordt gemaximaliseerd, kan het resultaat niet vergeleken worden met de ruitjesproef.

De pull-off test wordt uitgevoerd door een dolly loodrecht op het oppervlak van een coating vast te hechten met een daartoe geschikt hechtmiddel. Vervolgens wordt de testapparatuur bevestigd aan het gehechte dolly, en wordt de spanning loodrecht op het te testen oppervlak afgestemd en toegepast. De toegepaste spanning neemt gecontroleerd geleidelijk toe totdat een deel van de coating vrijkomt of losbreekt, of tot een eerder opgegeven waarde is bereikt.

Defelsko, waarvan TQC leverancier is, heeft zojuist zijn lijn pull-off adhesietesters vernieuwd en uitgebreid. Sinds dit jaar zijn zowel het handmatige als



Bij een pull off test wordt de spanning loodrecht op het te testen oppervlak afgestemd en toegepast.

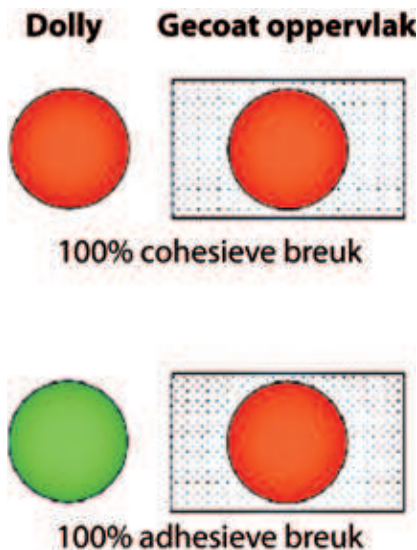
het automatische model leverbaar in een uitvoering voor 20mm dolly's én in uitvoering voor 50mm dolly's. De 20 mm versie is geschikt voor coatings op metaal, de 50 mm versie coatings op hout, beton en plastic.

Na voltooiing van een pull-off test moet de dolly en het gecoate oppervlak worden onderzocht. Naast de pull-off kracht, dient volgens de meeste standaarden ook de aard van de breuk worden bekeken. We onderscheiden 3 verschillende breuken: cohesief, adhesief, of lijmgerelateerd.

Een cohesieve breuk treedt op binnen een coatinglaag (dolly en gecoate oppervlak vertonen dezelfde coatinglaag). Bij een hechtingsbreuk treedt de breuk op aan het grensvlak tussen

lagen (dolly en gecoate oppervlak vertonen een verschillende coatinglaag).

Is de testbelijming verkeerd dan hecht de lijm hetzij aan de bovenste coatinglaag, hetzij aan de dolly. De dolly vertoont in dat geval geen coatinglaag. Bij de beschrijving van de aard van de breuk worden bovenstaande drie mogelijkheden percentueel beschreven. Het kan dus best voorkomen dat er voor 80% een cohesieve breuk optreedt en voor 20% een hechtingsbreuk.



Meer informatie:

TQC BV
René Bode

Een kanttekening ...

De ruitjesproef staat beschreven in ISO2409. Maar deze norm behandelt de weerstand tegen mechanische belasting. Waarom geen hechting? Omdat deze norm uitgaat van een ingesneden ondergrond en kijkt naar de schilfers die daarvoor zijn losgelaten. Iets anders dan een hechting dus.

De pull off testen staan beschreven in ISO 4624 en ISO 16276-1. Ze behandelen het los proberen te trekken van een rond geïsoleerd stukje coating van de ondergrond. Waarbij de ISO 16276-1 enkel voor staal is. Doordat we de laag rechtstandig lostrekken geeft deze methode wel een uitdrukking van hechting. De methode geeft namelijk aan bij welke kracht de verf losbreekt van de ondergrond of in zichzelf breekt. De verkregen waarden zijn eenduidig en niet afhankelijk van de gebruiker/uitvoerder.

Waarom werkt dan niet iedereen met deze laatste methodes? De hoge kosten zijn de reden. Een pull off adhesietesters is 10 tot 20 keer duurder dan ruitjesproef testsets. Veelal gaat het bij gebruikers om een indicatie van de hechting en volstaan de weerstand tegen mechanische belasting hechting tests. In de staalbouw wordt veelal wel verwezen naar de ISO 4624 of ISO 16276-1.