KLEI

TIJDSCHRIFT GEWIJD AAN DE BELANGEN DER KLEI-INDUSTRIE

VERSCHIJNT 2 MAAL PER MAAND

REDACTIE EN ADMINISTRATIE: ARNHEM — DIRECTIE: LOOMANS

AUTEURSRECHT VOORBEHOUDEN INGEVOLGE ARTIKEL 15 DER AUTEURSWET

30STE JAARGANG No. 3 — 1 FEBRUARI 1938

INHOUD: Temperatuurspanningen in platte daken. — Het aanbrengen van een gekleurde, glanzende engobe op aardewerk. — Nieuwe Bouwplastiek.

TEMPERATUURSPANNINGEN IN PLATTE DAKEN

Het is ontegenzeggelijk een feit, dat de meest eenvoudige vorm van het platte dak, een vlakke plaat is. Dergelijke platte daken worden dikwijls van gewapend beton gemaakt, doch indien daarbij niet bijzondere voorzorgen worden genomen, openbaren zich spoedig gebreken.

Zijn platte betondaken van gewapend beton gewoon op de muren gelegd, zoo zullen ze theoretisch hun bewegingsvrijheid behouden, doch in de practijk blijkt herhaaldelijk, dat het dak, vanwege de groote wrijving bij de opleggingen, niet ongehinderd kan uitzetten en inkrimpen. Klemt men een plat betondak in de muren van metselwerk vast, dan is er in 't geheel geen sprake meer van ongehinderd werken, zoodat de wegens temperatuurspanningen optredende scheuren en naden grootere afmetingen verkrijgen.

Ook met ijzer voor platte daken dient men zeer voorzichtig te zijn.

Steen verkeert in een veel betere conditie.

Men neemt aan, dat de uitzettingscoëfficienten zijn voor:

Steen: 0.0000016 per 1° C temperatuurverschil
IJzer: 0.000012 per 1° C temperatuurverschil
Beton: 0.000014 per 1° C temperatuurverschil

Indien een plat dak een lengte en breedte heeft van 5 × 5 meter, bedraagt de oppervlakte uitzetting bij 100° C temperatuurverschil (—30° tot +70° C):

bij een steenen dak $2 \times 100 \times 100 \times 5 \times 0.0000016 = 0.16$ c.m.
bij een ijzeren dak $2 \times 100 \times 100 \times 5 \times 0.000012 = 1.2$ c.m.
bij een betonnen dak $2 \times 100 \times 100 \times 5 \times 0.000014 = 1.4$ c.m.

Hieruit moge blijken, welke gevaren er in het gebruik van materialen met een hooge uitzettingscoëfficient schuilen.

Een steenen dak is weliswaar veel gunstiger dan een dak van beton, doch bij toepassing van een gewoon pannendak ontkomt men geheel aan de bezwaren, welke ontstaan door de temperatuurspanningen.

HET AANBRENGEN VAN EEN GEKLEURDE, GLANZENDE ENGOBE OP AARDEWERK

Octrooi-aanvrage van I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft te Frankfort a. d. Main

Voor het verkrijgen van een gekleurd oppervlak op ongeglazuurd aardewerk maakt men reeds sedert lang gebruik van een werkwijze, volgens welke het gevormde product vóór het branden voorzien wordt van een overtreksel, de z.g. engobe, die bestaat uit een leem resp. klei, met een van het, voor het product gebezigde, materiaal afwijkende samenstelling, eventueel vermengd met kleurende verbindingen van zware metalen. Het opbrengen der engobe op de producten heeft doorgaans plaats door begieten, besproeien of indompelen met of in een opslibbing der engobe. Voor het verkrijgen van dergelijke overtreksels, in het bijzonder, wanneer het gaat om den gewilden glazuurachtigen glans, zijn echter meestal temperaturen boven 1100° C. vereischt, die dus merkbaar hooger liggen dan de voor het branden der niet-geglazuurde producten ge-

bruikelijke temperaturen. Deze bekende overtreksels vertoonen verder het nadeel, dat ze gemakkelijk afbladderen, daar een sterke verbinding van het overtreksel met de grondmassa, b.v. door sinteren, niet plaats vindt, vooral omdat zelfs kleine verschillen in de uitzetting door warmte der afzonderlijke lagen een stevige verbinding tegenwerken.

Anderzijds heeft men voor het verkrijgen van een gekleurd oppervlak voorgesteld, de in de aardewerk-grondstof niet of slechts in onvoldoende hoeveelheden aanwezige kleurende stoffen op het oppervlak der te branden voortbrengselen te brengen door tijdens het branden in de kamer chloriden van zware metalen te verdampen, die op de te branden voorwerpen als oxyden neerslaan en zoodoende daar de gewenschte kleur doen ontstaan, terwijl in het bijzonder bij gelijktijdige toevoeging van een weinig natriumchloride een glazuur met sterken glans ontstaat. Maar ook deze werkwijze vertoont het nadeel, dat de onder normale omstandigheden toe te passen brandtemperaturen van ongeveer 900-1000° C. voor het verkrijgen der gewenschte effecten niet voldoende zijn, zoodat het noodzakelijk is hoogere brandtemperaturen toe te passen dan gebruikelijk zijn.

De onderhavige uitvinding betreft een engobeerwerkwijze, die het mogelijk maakt nieuwe tinten, zooals de thans veelvuldig gewenschte glazuureffecten, op onverglaasd aardewerk reeds bij lagere, met de gebruikelijke brandtemperaturen overeenkomende temperaturen te doen ontstaan. Gelijktijdig wordt tengevolge van een, dank zij de samenstelling der engobe, reeds bij deze lage temperaturen zich afspelend sinteringsproces een sterke verbinding der engobe met de oppervlaktelagen van de te behandelen voorwerpen verkregen, zoodat het afbladderen niet te vreezen is.

Volgens de uitvinding worden de gevormde, doch nog niet gebrande voorwerpen van klei vóór het branden behandeld met oplossingen, resp. opslibbingen, die kleurende metaalverbindingen, phosphorzuur en eventueel ook alkali (waaronder ammonium begrepen is) bevatten in verhoudingen, die beantwoorden aan de formule:

$$Me^{1}_{x} . Me^{2}_{y} . (PO_4)_z,$$

waarin Me^1 alkalimetaal en/of ammonium en Me^2 een kleurend zwaar metaal beteekenen, en x niet meer dan 2, y hoogstens 1 en z gelijk is aan de waardigheid van Me^2, waarna men de producten eerst oxydeerend brandt en na het bereiken van de hoogste brandtemperatuur gedurende korten tijd reduceerend brandt.

De kleurende zware metalen kunnen in den vorm van oplosbare zouten, zooals chloriden, maar ook in den vorm van onoplosbare oxyden toegevoegd worden. Ontstaan er door de gekozen samenstelling oplossingen met neutrale of alkalische reactie, dan wordt bij het bereiden daarvan uit de bestanddeelen van de oplossing dikwijls afscheidingen van groote vlokken waargenomen, die door nat vermalen, b.v. in een kogelmolen, in een fijnverdeelden vorm gebracht moeten worden. De toepassing van dezen maatregel is ook dán aan te bevelen, wanneer het of de kleurende zware metalen in den vorm hunner onoplosbare oxyden gebezigd worden, daar het voor het verkrijgen der gewenschte effecten van belang is, dat alle niet-oplosbare bestanddeelen der engobe gelijkmatig in de oplossing gesuspendeerd zijn.

De behandeling der gevormde voorwerpen van aardewerk met de hierboven gekenmerkte oplossingen, resp. opslibbingen, kan plaats vinden door indompelen, opbrengen met de hand of machinaal, b.v. door begieten van de geperste staaf vóór het afsnijden.

Eventueel kan men aan de waterige oplossingen, resp. de opslibbingen nog andere smeltpuntverlagende en kleurend werkende, in water onoplosbare metaalverbindingen toevoegen, om een nuanceering, resp. een verdiepen der tinten te verkrijgen.

Voorbeeld I.

Een normaal bij het branden lichtrood wordende dakpanscherf wordt gedompeld in een oplossing, die 500 g monoammoniumphosphaat (of mononatriumphosphaat) en 250 g ijzerchloride in ongeveer 5 liter water bevat en die door oplossen der zouten in 1-1$^1/_2$ liter water en daaropvolgend verdunnen verkregen werd, en hierna oxydeerend gebrand. Na het bereiken van een temperatuur van 950° C. wordt het vuur nog gedurende $^1/_2$ uur reduceerend gehouden. De gebrande scherf vertoont diepbruinroode tinten met grijsblauwe glanseffecten. Bij toepassen van meer geconcentreerde oplossingen van gelijke samenstelling worden de glanseffecten versterkt.

Voorbeeld II.

Eenzelfde scherf wordt behandeld met een oplossing van 500 g monoammoniumphosphaat

en 400 g $MnCl_2$. $4H_2O$ in 3 liter water en hierna oxydeerend gebrand. Er ontstaan lichtbruine tot bruinzwarte tinten, die door daaropvolgend reduceerend branden gedurende $^1/_2$ uur bij 950° C. overgevoerd worden in grijsbruine tot grijszwarte tinten met grafietachtigen glans.

Voorbeeld III.

Eenzelfde scherf wordt behandeld met een oplossing van 150 g $FeCl_3$, 240 g $MnCl_2$. $4H_2O$ en 500 g NaH_2PO_4 in 1-5 liter water en oxydeerend gebrand, waarna tot slot een korte periode reduceerend gebrand wordt. De gebrande scherf vertoont dieproodbruine tinten met grafietachtigen, grijsblauwen glans.

Voorbeeld IV.

Een kalkhoudend, normaal rose-brandende scherf wordt behandeld met een neutrale, resp. zwak ammoniakale suspensie, die door toevoeging van verdunde ammoniak in kleine porties tot het optreden van een zwakken ammoniakgeur onder voortdurend roeren aan een oplossing van 250 g ijzerchloride en 500 g monoammaniumphosphaat in 2 liter water verkregen werd. De scherf wordt eerst oxydeerend en vervolgens bij 1060° C. gedurende $^1/_2$ uur reduceerend gebrand. De kleur van de gebrande scherf is bruin tot bruinrood met grijsblauwe glanseffecten, die tot glanzend grijsblauwe tinten doorgaan.

IJzerchloride veroorzaakt roodviolette tot violetblauwe tinten, terwijl mangaanchloride bruine tot zwarte en zilvergrijze nuances geeft. Mengsels van beide chloriden leveren roodbruine tot grijszwarte tinten.

Het is een bijzonder voordeel der onderhavige werkwijze, dat het anders dikwijls optredende uitslaan van gips belangrijk teruggedrongen, resp. geheel vermeden wordt.

Bij proeven over de bereiding van keramische glazuren (Sprechsaal, 1918, pag. 149-150, 153-154 en 157-158) heeft men reeds mengsels voor glazuren, die kwalitatief ten deele met de onderhavige overtreksels overeenkomen, op een bij lage temperatuur gebrande aardewerk-scherf uit een mengsel van vette en magere klei gebracht en bij een temperatuur van ongeveer 1040° C. (overeenkomend met den Seger-kegel 03a) ingebrand. Men verkrijgt volgens deze werkwijze gekleurde glazuren, wanneer de toevoegsels o.a. mangaan bevatten, waardoor een roodviolette kleuring verkregen werd. De onderhavige werkwijze verschilt van dit voorstel eenerzijds door het feit, dat bij deze bekende werkwijze een reeds vooraf gebrande kleischerf gebezigd wordt en verder door het feit, dat van een in aansluiting aan het oxydeerend branden bewerkstelligde reduceerende behandeling daar geen sprake is. Door deze laatste behandeling wordt echter in het onderhavige geval het verkrijgen van glanseffecten eerst mogelijk gemaakt; ook was het niet te voorzien, dat de phosphaathoudende engobe zich ook met de niet-gebrande kleischerf, waarvan het opzuigvermogen immers veel geringer is dan dat van de gebrande scherf, in voldoende mate verbinden zou.

Anderzijds heeft men bij de vervaardiging van z.g. „Iron Bricks" uit een mengsel van kleileisteen met ijzerhoudende, vette klei, onder toevoeging van ijzeroxyde, engoben gebezigd, die uit een nagenoeg verzadigde oplossing van ijzersulfaat met daarin opgeslibd fijngemalen ijzererts bestaan, en de met de engobe behandelde producten eerst oxydeerend en aansluitend daaraan reduceerend gebrand (Kerl. Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie, 1907, blz. 1249/50). In den laatsten trap dezer werkwijze moet een reductie van het ijzeroxyde tot ferro-oxyde en gelijktijdig een smelten van het gevormde ferro-silicaat optreden, waarmede een zwart worden en het verkrijgen van glanseffecten verbonden is. Voor een toepassing van deze wijze van branden bij gebruik van phosphaathoudende engoben bestond echter voor den vakman geen aanleiding, daar de bekende phosphaathoudende glazuren reeds in oxydeerend vuur smelten en derhalve reeds hierna glanseffecten moesten vertoonen. Bij gebruik van engoben volgens de uitvinding blijven deze glanseffecten echter in het oxydeerende vuur uit en worden eerst door het daaropvolgend reduceerend branden teweeggebracht. Het laatste is echter ook slechts dán het geval, wanneer het phosphorzuur, zooals in de volgens de uitvinding te bezigen mengsels, in de engobe in overmaat aanwezig is. Dan vormt zich namelijk bij het branden metaphosphaat en dit laatste wordt reeds bij ongeveer 960° C. bij aanwezigheid van kool onder vervluchtigen van phosphor gereduceerd. Hierdoor schijnt het, dat het phosphorzuur in de onderhavige werkwijze in het geheel geen glasvormende eigenschappen vertoont, dat echter de reacties bij de reductie in verbinding met het silicaat-gehalte der klei reeds bij de lage, in het onderhavige geval toe te passen temperatuur de vorming van een dunne sinterlaag op het oppervlak der producten onder gelijktijdig

verkrijgen der glanseffecten mogelijk maken. Het verkrijgen van deze laatste bij lagere temperatuur vormt echter ten opzichte van de bekende werkwijzen ter verkrijging van „Iron Bricks" een belangrijken vooruitgang, daar het verkrijgen van dergelijke effecten, b.v. op pannen, bij de voor het branden daarvan gebruikelijke temperaturen tot dusver niet mogelijk scheen.

Conclusie

Werkwijze voor het aanbrengen van een gekleurde, glanzende engobe op aardewerk, daardoor gekenmerkt, dat gevormde, doch nog niet gebrande voorwerpen van klei behandeld worden met oplossingen, resp. opslibbingen, die kleurende zware metaalverbindingen, phosphorzuur en eventueel ook alkali (waaronder ook ammonium begrepen is) bevatten in verhoudingen, die beantwoorden aan de formule:

$$Me^{1}_{x} . Me^{2}_{y} . (PO_4)_z$$

waarin Me^1 alkalimetaal en/of ammonium, en Me^2 kleurende zware metalen voorstellen, en waarbij x niet meer dan 2, y hoogstens 1 en z gelijk aan de waardigheid van Me^2 is, waarop de producten eerst oxydeerend gebrand en na het bereiken der hoogste brandtemperatuur gedurende korten tijd reduceerend gebrand worden.



Ed. Wessling. „Sint Jan", ceramisch hout-relief in één stuk gebakken, voor de kerk te Eygelshoven (Limb.)

NIEUWE BOUWPLASTIEK

Vroeger zocht men gevelversiering in min of meer opvallende ornamenten, tierlantijntjes, ook ging men over tot glazuursteen of tegels met of zonder opschrift en voorstelling.

Vandaag zoekt men bij de sterke architectonische lijn een passende sobere ornamentatie en komt evenals in de oude sterke stijlperioden de gevelsteen weer tot zijn recht. In ons land ligt de natuursteen niet zoo voor de hand, vandaar dat de bouwkunstenaar omziet naar geschikt materiaal, wat zonder „Fremdkörper" te worden in het bouwgeheel zijn dienende rol van sobere en juist daarom krachtig sprekende sierkunst goed vervult.

Hiervoor is door samenwerking van den kunstenaar Ed. Wessling van Terwinselen en de N.V. Steenfabriek „St. Joris" te Beesel (L.) een alleszins bevredigende oplossing gevonden. Dezelfde stof en fabricatie die de smaakvolle baksteen tot 'n ware kunsthoogte heeft gebracht, wordt met technische en aesthetische deskundigheid ten top gevoerd in Keramieken van passende vorm, kleur, afmetingen en voorstelling. Daardoor kan het heerlijke resultaat verkregen worden van 'n baksteengevel met bijpassend ornament, wat aesthetisch zoowel als economisch verantwoord is.

Neemt men b.v. een gevel in geele handvormsteen dan zoekt men het in wijnroode terracotta keramiek of zoo men de roode of de gevlamde gevelsteen heeft dan in het geelbakkende materiaal. Kleuren zijn in alle schakeeringen te bereiken.

De technische prestatie der N.V. Steenfabriek „St. Joris" te Beesel heeft een hoogte bereikt dat niet meer in verschillende brokken en stukken, maar in één geheel stukken van respectabele grootte gebakken kunnen worden.

Ter illustratie diene neven afgebeelde plastiek voor de R.K. Kerk van Eygelshoven (L.). Zij is 1.65 meter hoog en breed 0.60 m en is bij de roode baksteenmuur in goudgeele kleur gebakken, terwijl haar en kleed der figuur een diepbruine kleur hebben.

Zoo versmelt de kleurharmonie tot een aesthetisch geheel, terwijl de voorstelling machtig sprekend op den voorgrond treedt.

„De Tijd" van 23 Oct. 1937 schrijft hierover dan ook terecht:

„'t Geheel is een zeer geslaagd werk te noemen, dat èn den talentvollen kunstenaar Ed. Wessling van Terwinselen èn de ondernemende Directie van de N.V. Steenfabriek „St. Joris" te Beesel en last not least den kunstzinnigen opdrachtgever Pastoor Franck eer aandoet."