

INTERN RAPPORT BETREFFENDE HET

COLLOQUIUM "WARME VORMGEVING EN SNELDROGEN"

te Parijs van 13 t/m 16 november 1963.

Rapporteurs: J.H. van der Velden

L.J.A.R. van der Klugt.

13 november 1963.

Bezoek aan "Centre Technique des tuiles et briques",
Directeur: Monsieur C. Jacquesson.

Rondleiding in het laboratorium te Clamart:

ALGEMENE INDRUK:

Bij het ontwerp van het instituut is doelbewust gestreefd naar een optimale toepassing van grofkeramische produkten. De architectuur suggereert, dat dit laboratorium ten volle tegemoet komt aan de belangen van de grofkeramische industrie.

TAAK VAN HET INSTITUUT:

1)
Het verrichten van technologisch onderzoek en aanverwante studies, het verstrekken van technologische adviezen op de fabrieken.

2)
Het verrichten van onderzoek inzake een optimale toepassing van grofkeramische produkten, alsmede kwaliteitsonderzoek aan gereede produkten.

OUTILLAGE VAN HET LABORATORIUM

a) Chemisch-fysisch laboratorium,

- 1) normale uitrusting voor het verrichten van chemische analyses.
- 2) apparaten voor het onderzoek van brandstoffen.
- 3) vlamspectrometer.
- 4) apparatuur voor microscopisch onderzoek en microfotografie.

b) Fysisch laboratorium,

- 1) dilatometers.
- 2) barelatografen (Bigo-curve-bepaling).
- 3) apparatuur voor de thermografische analyse.
- 4) apparaat voor bepaling van buig- en treksterkte.
- 5) instrument voor ultra-sonore bepaling van elasticiteitsmodulus.
- 6) klimaatkast voor bepaling van evenwichtswatergehalte.

- 7) apparaten voor bepaling poriënverdeling
(zowel lucht-watervedringingsmethode als kwik-
inpersmethode drukken voldoende (1500 ato) voor
vaststelling poriën van 0,5 Å).
 - 8) apparaat voor bepaling warmte-geleidingsver-
mogen.
 - 9) instrumenten ter bepaling van plastische eigen-
schappen (torsie en uitpersing).
- c) Keramisch laboratorium,
- 1) diverse elektrische ovens, waaronder een elek-
trische laboratoriumtunneloven ter lengte van
ca 6 meter, doorsnede ^{is} uitsluitend geschikt voor
kleine proefstukken.
 - 2) laboratorium-vacuumpers, geschikt voor warm
verpersen van klei.
 - 3) een granulateur, voor het maken van soortelijk
lichte korrels.
 - 4) een transportabele proefdroginrichting (door-
snede proefruimte ca 35 x 35 cm.).
- d) Proeffabriek op semitechnische schaal,
bestaande uit doserings- voorberekings- en vorm-
gevingsinstallatie, geschikt voor warme vormge-
ving.
- e) Onderzoek aan gereede produkten en onderzoek inzake
toepassingen,
- 1) inrichting warmte-technisch onderzoek schoorste-
nen.
 - 2) instrumenten ter bepaling van wateropzuiging,
waterdoorlating, luchtdoorlaatbaarheid.
 - 3) apparaten ter vaststelling van vorstbestendigheid
 - 4) persen voor druksterkte bepaling van diverse
soorten produkten en pers voor sterkte-onder-
zoek aan geprefabriceerde bouwelementen.
 - 5) diamantzaag en diamantboor.
 - 6) beregeninstallatie voor wanden en daken.
 - 7) instrumenten ter bepaling van de vervorming
van bouwmaterialen onder belasting.

ONDERZOEK SNELDROGING:

Het onderzoek naar de toepassingsmogelijkheid van het sneldrogen geschiedt in de laboratoriumproefdroog-inrichting.

Men gaat er van uit, dat de sneldroging wordt uitgevoerd in korte tegenstroomtunneldroog-inrichtingen.

De droogproeven worden uitgevoerd op tijdbasis, 2, 5 en 10 uur. Het temperatuurverloop wordt lineair met de tijd gekozen.

De beoordeling van de mogelijkheid van een toepassing van sneldroging wordt afgeleid uit de verkregen resultaten bij de drie genoemde proeven op tijdbasis.

Van het gedroogde produkt wordt daartoe het restwatergehalte bepaald, daarna wordt het produkt gebakken en wordt wateropneming en druksterkte bepaald. Deze waarden worden vergeleken met overeenkomstige waarden van koud verwerkte en traditioneel gedroogde produkten.

Het onderzoek is gericht op de praktische bruikbaarheid van een bepaalde manier van sneldrogen bij toepassing van stoom bij de vormgeving. Weinig of geen aandacht wordt vooralsnog besteed aan de bestudering van de fysische aspecten van een warme verwerking van de klei. Typisch is dat scheurvorming in het gedroogde- en gebakken produkt niet als primaire beoordelingsmaatstaf geldt, tenzij het gebruiksdoel een scheurvrij produkt absoluut vereist.

14 en 15 november:

"Colloquium sneldroging en warme vormgeving"

Avenue Cleber, Paris.

Verschillende inleiders behandelden voor een gehoor van ca. 200 deelnemers uit 20 landen de technologische aspecten van een warme verwerking van de grondstof. Van de zijde van de Europese machine-industrie werd een toelichting gegeven op de door hen op de markt gebrachte drooginrichtingen en transprtinrichtingen voor zover deze van nut waren voor de toepassing van een warme verwerking van de klei en het sneldrogen.

De in discussie gebrachte technologische aspecten van een warme verwerking van de klei bevatten geen nieuwe elementen. Onze veronderstellingen ten aanzien van de mogelijkheden van het toepassen van droogtijden van ca. twee uur werden bevestigd.

Essentieel bij het sneldrogen is de verwerking van de klei bij laag watergehalte (ca. 20% droge stof) en hoge temperatuur. Door de hoge temperatuur zijn voor de vervorming geringere krachten nodig. Bovendien heeft men de strengpersen aangepast, zodat persdrukken tot 20 kg/cm^2 in de perskop mogelijk zijn. (Bijvoorbeeld, 80°C - 19 kg/cm^2 vac. 80%). Direct na het verlaten van de pers is de klei al zeer stijf en aan het einde van de periode van oppervlakte-verdamping. Door de grote stijfheid kan de ondersteuning van de produkten door middel van een lijnoplegging plaats vinden. Dit komt de gelijkmatige droging van de vormling zeer ten goede.

Door het ontbreken van een watergehaltetraject met oppervlakte-verdamping treden bij droging in een tegenstroomtunneldroog-inrichting geen relatief hoge piekdroogsnelheden op. Men kan daardoor hoge inlaattemperaturen in de tegenstroomtunneldroger toepassen, waardoor het droogstadium met waterverdamping in de poriën sterk wordt verkort. Bovendien ligt het natte-boltemperatuurniveau van de drooglucht daardoor hoog en kan men onder behoud van een aanvaardbaar calorisch rendement hoge droogsnelheden toepassen aan het natte einde van de tunneldroger. Als gevolg van de geringe zwelling van de grondstof door vocht opneming leidt de naverdamping van water uit de kern van de produkten na het verlaten van de drogerij niet tot een destructie van de uiterst droge buitenhuid van de produkten.

De grondstof als zodanig bezit voorts ook bij een traditionele verwerking gunstige droogeigenschappen (gering krimp, gering vormgevingswatergehalte) als gevolg van haar mineralogische samenstelling.

De wanddikte van de holle produkten is verder klein (ca. 10 mm.) hetgeen ten goede komt aan de textuur van de vormlingen en aan de droogeigenschappen in de falling-rate periode.

De mogelijkheden tot een snelle droging worden voorts versterkt door de grote aandacht die men besteedt aan een regelmatige onderlinge rangschikking van de produkten in de droger waardoor ongelijkmatigheden in de verdampingssnelheid per opp. eenheid worden beperkt. Tenslotte zijn voornamelijk de eisen betreffende de druksterkte van het gebakken produkt maatgevend en in belangrijk mindere mate het al dan niet aanwezig zijn van scheurtjes.

Door de machine-industrie werden bijdragen geleverd op het gebied van automatisering en mechanisering van transport tussen pers en sneldroger en in de sneldroger van de uitvoeringsvorm van sneldrogers, van

persaggregaten met stoominjectie, waarbij de stoom in enkele gevallen door middel van een ejecteur tevens voor het vacuüm zorgde. Ook werd een pers behandeld waarin indirecte verwarming van de klei plaats vond.

Bij de discussies en besprekingen op beide dagen werd sterk de indruk verkregen, dat alle aanwezigen de overtuiging toegedaan waren, dat de ontwikkeling van de grofkeramische industrie in de naaste toekomst gekenmerkt zal zijn door een voortgaande mechanisering en automatisering van het productieproces.

Een deelnemer uit Finland de heer Holma (technisch adviseur) gaf in een persoonlijk gesprek bijzonderheden over de toepassing van hete gecalcineerde klei in een bedrijf waar strengpersgevelstenen worden vervaardigd uit een uiterst vette klei ($< 2 \mu = \text{ca. } 60\%$). De klei is te nat om deze te kunnen vermageren met zand, terwijl stomen in het geheel niet toepasbaar is. Door bijmenging van 30% op 700°C gecalcineerde klei in warme toestand wordt een strengtemperatuur van 60°C bereikt. Een droogtijdverkortung van 30% was het gevolg. De produktie van het bedrijf kon worden verhoogd.

De teksten van de gehouden voordrachten zijn aan alle deelnemers uitgereikt.

Het ligt in de bedoeling deze voordrachten met de discussies in een bijzondere T.B.E. uitgave te publiceren.

16 november 1963.

Excursies naar:

"Société Anonyme des Tuileries Briqueteries du
Lauragais"

Guiraud Frères, te Segala.

en naar

"Les Tuileries Toulousaines"
te Colomiers (Haute Garonne)

Op beide bedrijven werd stoomverwarming van de klei toegepast, gevolgd door een droging in twee uur van grote holle blokken in een korte tegenstroomtunneldroog-inrichting. De oorspronkelijke grondstof

had een laag watergehalte (kruimelig en schilferig).

De klei werd stijfverperst, persdruk 19 atol bij temperaturen van ca. 80°C. De pers en de drooginrichting bevonden zich in elkaars onmiddellijke nabijheid. De drooginrichtingen werden met de hand gevuld en geledigd.

De warmte opwekking geschiedde op het ene bedrijf door middel van oliebranders en op het andere bedrijf door middel van aardgas.

Inlaattemperatuur van de lucht ca. 180°C

Uitlaattemperatuur van de lucht ca. 60°C

Op beide fabrieken werden de produkten in tunnelovens gebakken (Lingl-oven en Mac.Alevy^(Zehner) oven).

Het dunwandige gebakken produkt zag er aanvaardbaar uit. Op het bedrijf te Segala werd veel aandacht aan de dosering en menging besteed. Er bevonden zich 9 doseermachines op dit bedrijf.