



FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU VERRE asbl
VERBOND VAN DE GLASINDUSTRIE vzw
Avenue Louise 89, Bte 1/Louizalaan 89, Bus 1
1050 BRUXELLES/BRUSSEL
Tel : 02/542.61.20 - Fax : 02/542.61.21
e-mail : info@vgi-fiv.be - Internet : www.vgi-fiv.be

GLAS ALS MATERIAAL



Glas is als materiaal al meer dan 5000 jaar gekend. Pas omstreeks 1920 deed de mechanisering zijn intrede in het productieproces.

Het fabricageproces bestaat hoofdzakelijk uit drie fasen :

1. De aanmaak van het eigenlijke glas, uitgaande van de grondstoffen, met:
 - het smelten bij ongeveer 1.500°C en
 - het raffineren of zuiveren bij ongeveer 1.400°C

Bij deze laatste bewerking komt het er in wezen op aan alle gassen, die zich later als luchtballen in het glas kunnen manifesteren, uit het gesmolten glas te verdrijven.

2. De bewerking, of de vormgeving van de glasproducten, wordt vaak voorafgegaan door een conditioneringsproces waarbij het glas in een bewerkbare toestand wordt gebracht.
3. Het harden, een bijzondere thermische behandeling, dient om de inwendige spanning te verminderen, zodat het glas bruikbaar wordt.

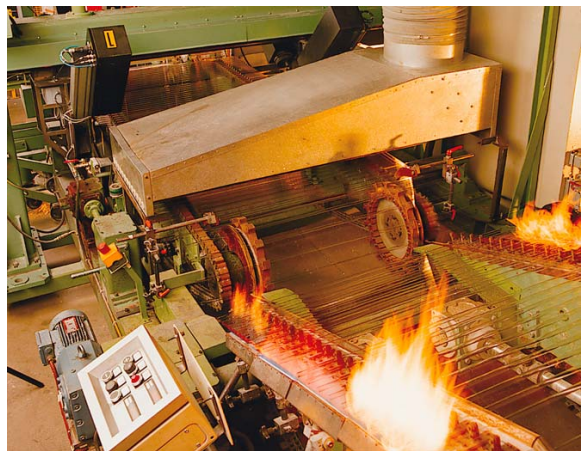


I. DE SAMENSTELLING VAN GLAS

De belangrijkste grondstoffen die voor de productie van glas worden gebruikt, kunnen in drie categorieën worden opgedeeld : glasvormende oxides, smeltmiddelen en stabiliserende elementen. Aan die stoffen worden louteringsmiddelen, kleurmiddelen en troebelingsmiddelen toegevoegd.

De voornaamste functie van deze verschillende categorieën wordt door hun omschrijving verklaard :

- glasvormende oxides zijn de basiselementen die het glas zijn structuur geven ;
- smeltmiddelen zorgen ervoor dat de glasvormende oxides bij aanvaardbare temperaturen kunnen worden gesmolten ;
- stabiliserende elementen verhinderen dat het gesmolten glas door de tijd aan kwaliteit verliest ;
- louteringsmiddelen werken de afvoer van de gassen afkomstig van de scheikundige reacties, in de hand ;
- kleurmiddelen brengen de nodige elementen aan om het glas te kleuren ;
- troebelingsmiddelen worden gebruikt, wanneer glas niet doorzichtig hoeft te zijn.



Aan deze grondstoffen wordt opnieuw gebruikt glasafval toegevoegd, ook gekend onder de naam «breukglas» of «glasscherven». Deze scherven werken het smelten van de grondstoffen in de hand en dragen bij tot energiebesparing en het afvoeren van de afvalstoffen.

U moet weten dat het huishoudelijk afval tot 8% van het totale gewicht uit glas bestaat dat kan worden gerecupereerd en opnieuw gebruikt. Deze recycling draagt bij tot de strijd tegen de verspilling van de natuurlijke rijkdommen en werkt bovendien de creatie van arbeidsplaatsen in de hand. In dit raam is het ook nuttig erop te wijzen dat de glassector \pm 95% van het industrieel afval recycleert en dat België op het vlak van glasrecyclage tot de koplopers van Europa wordt gerekend.

Silicium en, in mindere mate, boorzuraanhydride zijn de belangrijkste glasvormende oxides die voor de glasproductie worden gebruikt. Silicium wordt toegevoegd onder de vorm van zand. Daarbij dienen strikte eigenschappen inzake zuiverheid en granulometrie te worden gerespecteerd. Aangezien het Kempense zand aan deze kwaliteiten beantwoordt, wordt het in

België op grote schaal gebruikt en geniet het ook in het buitenland bijzondere waardering.

Tot de smeltmiddelen die de overgang van silicium naar een glasachtige toestand in de hand werken, behoren de alkaliën die hoofdzakelijk in de vorm van natrium- of kaliumcarbonaat worden toegepast.

De stabiliserende elementen die moeten zorgen voor een beperktere kwaliteitsvermindering door atmosferische agentia, bestaan overwegend uit kalk, magnesium en aluminiumoxide.

Als louteringsmiddel wordt geopteerd voor stoffen die door opwarming een betrekkelijk grote hoeveelheid gassen doen vrijkomen en daardoor de luchtbellen naar het oppervlak drijven, wat het homogeniseren van het glas in de hand werkt. Hiervoor wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van natriumsulfaat en natrium- en kaliumnitraat.

Bij de productie van glas spelen de kleurmiddelen een belangrijke rol. Voor het aanmaken van helder glas, moeten de kleurmiddelen worden verwijderd of moet de kleur die zij voortbrengen, worden "gecompenseerd". De kleurmiddelen zijn doorgaans typisch voor de gewenste tinten. Tot deze kleurmiddelen behoren onder meer zwavel, oxides van mangaan, ijzer, nikkel, kobalt, chroom, koper, uranium, vanadium. Het gebruik van bepaalde zandsoorten voor de fabricage van helderglas wordt bijvoorbeeld beperkt door het ijzergehalte, omdat dit de eindproducten groenachtig kleurt.

Binnen de categorie van de troebelingsmiddelen verdienen fluor en fosfaten een speciale vermelding.

Toch worden er ook andere grondstoffen gebruikt om glas met bijzondere eigenschappen te bekomen. Zo worden onder meer loodoxides gebruikt voor de fabricage van kristalglas en boor- barium- en zinkoxides voor de productie van bepaalde soorten holglas of laboratoriumglas.

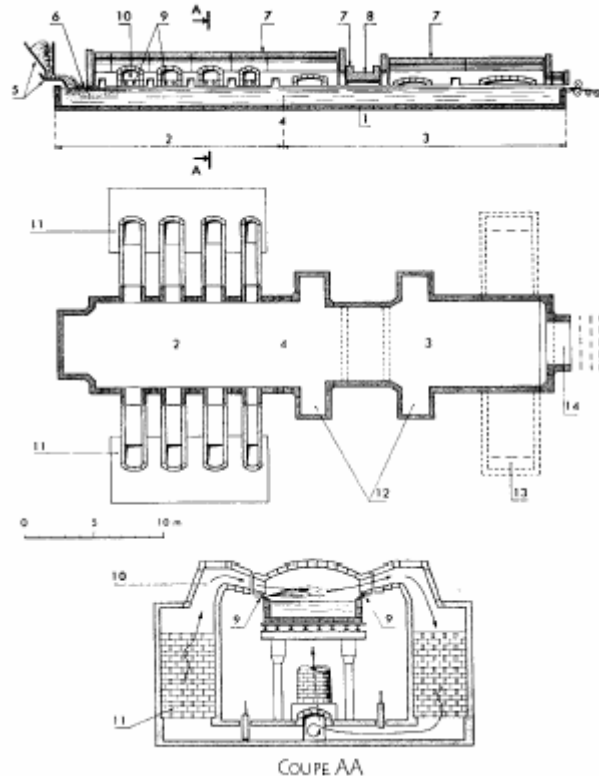
De tabel als bijlage geeft een aantal typische samenstelling weer van commercieel glas (%).

Nadat de grondstoffen heel zorgvuldig werden afgewogen, moeten ze minutieus worden gemengd zodat een uiterst homogeen mengsel ontstaat; tijdens deze fase wordt tevens het vochtgehalte zo optimaal mogelijk aan de smelting aangepast.

In glasfabrieken waar dagelijks honderden tonnen grondstoffen moeten worden gesmolten, zijn de weeg-, homogeniserings- en transportinstallaties, vanaf de ruimtes waar de samenstellingen worden voorbereid tot aan de smeltovens, volledig geautomatiseerd.

II. DE OVENS

De verglaasbare mengels worden continu in de wan- of kuipoven gevoerd. De wanoven bestaat hoofdzakelijk uit een kuip van vuurvaste materialen waarin het glas wordt gesmolten. Deze kuip bevindt zich onder een gewelf, eveneens opgetrokken in vuurvast materiaal. Het verwarmen gebeurt rechtstreeks, overwegend met branders die gevoed worden met zware of extrazware stookolie of met aardgas. De vlammen bevinden zich boven de smeltende glasmassa. Aan die massa worden geleidelijk de nieuwe grondstoffen toegevoegd. Er bestaan ook ovens met een zwak of matig vermogen, die elektrisch door het Joule-effect worden verwarmd. Deze energiebron wordt ook gebruikt als aanvulling; daarbij worden elektrodes rechtstreeks de smeltende glasmassa gebracht.



in

Voor kleinere vermogens of voor artistieke doeleinden bestaan er ook potovens waarin de grondstoffen discontinu worden aangevoerd en kleine kuipovens die volgens een dagcyclus werken.

De oventemperaturen schommelen in de smeltzone rond de 1500°C. Bij die temperatuur is het glas betrekkelijk vloeibaar. Om het glas een zekere consistentie te geven zodat het achteraf kan worden bewerkt, moet de temperatuur worden verminderd tot om en bij de 1000°C. Dit gebeurt ter plaatse voor de potovens of dagovens, of geleidelijk, wanneer het glas bij de continue procédés wordt geleid naar de vormgevingsmachines.

Tegenwoordig zijn glasovens thermisch sterk geïsoleerd om het energieverbruik maximaal te beperken. Deze ovens zijn op het vlak van de rookemissie milieuvriendelijk. De samenstelling van de uitstoot beantwoordt aan de Europese en nationale voorschriften.

III. DE KOELING

Nadat de producten hun vorm hebben gekregen (zie verder) moeten ze om uiteindelijk te kunnen worden gebruikt geleidelijk worden overgebracht naar de omgevingstemperatuur. De temperatuurverschillen die bij de afkoeling in de massa van de producten ontstaan, veroorzaken een ongelijkmatig krimpen waardoor inwendige spanningen optreden.

Bij het koelen worden de producten afgekoeld zodat er slechts spanningen ontstaan die verenigbaar zijn met het gebruik. Dit gebeurt doorgaans in tunnels die de naam koelovens, galerijen of strekovens dragen en waarin de producten op rollen of tapijten naar de geconditioneerde zones met heel specifieke temperaturen worden geleid. Afhankelijk van het thermische profiel van de koelovens vertonen de “gekoelde” producten min of meer “restspanningen”.

Optisch glas en glas bestemd voor bijvoorbeeld de fabricage van thermometers, mag haast geen interne spanningen vertonen. De



restspanningen moeten zodanig gestabiliseerd zijn dat de optische en mechanische eigenschappen van het glas in de tijd niet meer evolueren.

Moeten de producten daarentegen bestand zijn tegen bepaalde mechanische belastingen, dan wordt overgegaan tot een ruwere thermische behandeling, thermisch harden genaamd, waarbij het glas een verhoogde weerstand krijgt tegen zowel buigen, druk, torsie en tegen mechanische en thermische schokken. Datzelfde resultaat kan ook worden verkregen door het glas aan een specifieke chemische behandeling te onderwerpen waarbij de samenstelling oppervlakkig wordt gewijzigd; dit wordt chemisch harden genoemd.

Het chemisch harden is het resultaat van een uitwisseling tussen glasionen met een kleine diameter, en veel grotere ionen van gesmolten zout. Deze uitwisseling die plaatsvindt in de oppervlaktelagen heeft tot gevolg dat het volledige oppervlak van de glasfilm wordt samengedrukt.

Het chemisch harden is een veel duurder en delicateser procédé dan het thermisch harden. De heel specifieke toepassing is met name aangewezen voor dun glas en voor producten met een hoge toegevoegde waarde.

IV. DE VOORNAAMSTE SECTOREN VAN DE GLASINDUSTRIE

1. VLAKGLAS

a) Productie van vlakglas

1) Vensterglas en spiegelglas

Sinds het begin van de 20ste eeuw wordt het vensterglas geproduceerd door een continu trekproces, volgens de Fourcault-, Pittsburgh- of Libbey-Owens-procédés.

De trekmachines worden rechtstreeks gevoed door leidingen afkomstig van het werkgedeelte van de kuipovens.

De wijzen waarop de film wordt aangemaakt en het transport ervan onderscheiden de voornaamste productiemethodes van het glasvenster.

Na het vormen wordt het vlakglaslint, afhankelijk van het procédé, aangedreven of door rollen ondersteund. Het glas wordt zoals hiervoor beschreven geleidelijk aan afgekoeld, tot op een plaats waar het kan worden versneden. Door de snelheid van het trekken te wijzigen, ontstaat glas met verschillende diktes (gaande van 0,5 mm tot 20 mm).

In België wordt dit procédé enkel nog toegepast voor extra dun glas. Tegenwoordig wordt vlakglas enkel nog vervaardigd volgens het « floatprocédé ». Dit procédé maakt het mogelijk om een product te bekomen met een optische kwaliteit die identiek is aan die van spiegelglas, waarvan de vlakken volmaakt evenwijdig en gepolijst zijn, geen oppervlakte-onregelmatigheden, rol- of wrijvingsporen vertonen.

Omstreeks 1850 werd met de productie van spiegelglas begonnen. Aanvankelijk werd het spiegelglas gemaakt door de inhoud van de potten op grote tafels uit te gieten en deze massa vervolgens te trekken en te polijsten. Daarvoor werden mechanische hulpmiddelen gebruikt, zoals zand met een steeds fijnere korrelgrootte en vilten polijstschijven die in ijzeroxide werden gedrenkt. Daarna schakelde men over op continugietprocédés waarbij de glasmassa rechtstreeks uit de kuipovens naar de walsinstallatie werd getapt.

Sinds de jaren zestig hebben deze verschillende procédés geleidelijk plaats moeten ruimen voor het “floatprocédé”. Dit proces dankt zijn naam aan de techniek waarmee het glaslint wordt gevormd. Het gesmolten glas komt uit de oven en wordt over een bad van vloeibaar tin gegoten. De lagere dichtheid van het glas ten opzichte van de dichtheid van het metaal zorgt ervoor dat het glas kan « floaten ». De “boordrolletjes” die zich aan weerszijden van het

lint bevinden, trekken het glas tot de gewenste dikte en breedte. Alle onregelmatigheden in de dikte worden automatisch weggewerkt. De oppervlakken getuigen van een optimale kwaliteit omdat het glas niet met vaste, refractiemateriaal of met metalen materialen in contact komt. Het lint wordt vervolgens van het tinbad gescheiden door rollen die het blad naar de koelinstallatie transporteren waar de bladen worden gesneden.

2) Gegoten glas

Om vlakglas te kunnen verfraaien met allerlei motieven, wordt het glas tussen twee rollen gerold. Minstens een van de rollen is voorzien van een ornament dat in het glas wordt gedrukt wanneer de temperatuur ervan vervorming nog toelaat.

Draadglas is gegoten glas waarin tijdens het walsproces een metalen draad werd aangebracht. Bedoeling van deze draad bestaat erin de glasstukken in geval van breuk samen te houden. Dit glas wordt gebruikt als veiligheidsglas.

b) Verwerking van vlakglas

1) Gehard en gelaagd veiligheidsglas

Zoals eerder aangehaald kan glas een thermische behandeling ondergaan die de oppervlakkige mechanische weerstand verstevigt.



Daarbij ontstaat het zogenaamde **gehard glas**. Daarvoor wordt het glas eerst verwarmd tot een temperatuur van 650°C, en vervolgens snel met luchtstralen afgekoeld. Afhankelijk van de verdeling en de opstelling van de blaaspijpen kunnen verschillende hardingstoestanden worden verkregen. Gehard glas kan niet verder worden versneden of gevormd. Wanneer het glas om een of andere reden breekt, springt het uiteen in oneindig veel kleine stukjes, die haast niet snijden. De grootte van deze stukjes hangt af van de harding.

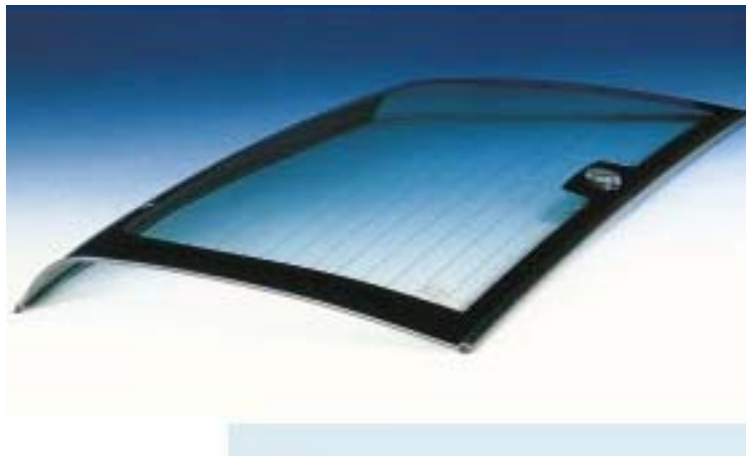
De voornaamste toepassingen van dit glas treffen we aan in de bouwsector (deuren, steunmuren, douchecabines, wanden, enz...) in de autosector (voorruit van werfvoertuigen, achterruiten, zijruit, enz).

Gehard glas kan vóór behandeling worden gecoat met een glazuur dat verglaast bij de temperaturen die worden bereikt tijdens het verwarmen voorafgaand aan het harden. De variëteit en de

onveranderlijkheid van de gebruikte kleurmiddelen staan garant voor een uitgebreide waaier van toepassingen als bouw materiaal. Met behulp van een of meerdere lagen kunststof materiaal kunnen twee of meerdere glasbladen over hun volledig oppervlak worden geassembleerd. Daarbij ontstaat het zogenaamde **gelaagde glas**. Bij glasschade blijven de meeste fragmenten aan de tussenlaag kleven, waardoor de kans op verwonding aanzienlijk vermindert. Het glas blijft daardoor zijn rol als scherm verder vervullen. De assemblage van de bladen gebeurt in autoclaven.

Afhankelijk van het aantal bladen en van hun dikte ontstaan producten die bestand zijn tegen onopzettelijke of moedwillige penetratie van personen of objecten. Deze bladen bieden met andere woorden een heuse bescherming tegen risico's van het vallen, een weerstand bij inbraak of zelfs bescherming tegen projectielen van vuurwapens van uiteenlopend kaliber. Dit glas wordt in de bouwsector gebruikt als borstwering of wanneer een specifieke beveiliging moet worden verzekerd (etalages van luxewinkels, bankklokken, in opvangcentra, gevangenissen, enz.).

Gelaagd glas wordt eveneens gebruikt voor autoruiten. In België zijn voorruiters in gelaagd glas verplicht. Zij bieden het voordeel de inzittenden te beschermen tegen weer en wind en verzekeren een haast totale zichtbaarheid in geval van glasschade. Door tussen de bladen uiterst fijne elektrische draden aan te brengen, kunnen in de ruit alarmsystemen, verwarmingssystemen of antennes worden ingebouwd.



2) Isolatieglas

In dit geval worden twee of drie ruiten samengevoegd tot een geheel. De glasbladen worden van elkaar gescheiden door een spouw die lucht kan bevatten of nog een gas met specifieke eigenschappen.

Dit glas bezit warmte- en geluidswerende eigenschappen die duidelijke energiebesparingen opleveren en die het, zonder rekening



te moeten houden met de klassieke nadelen, mogelijk maken grote glaspartijen in het gebouw te integreren.

De onveranderlijkheid van het zicht door condensvorming of door stofafzetting

op de binnenzijde is gewaarborgd.

De wijze van afdichting bepaalt de verschillende types die we op de markt aantreffen: verkitten, met behulp van lijmen, een buisvormig inlegblad in aluminium of gegalvaniseerd of roestvrij staal dat een droogmiddel bevat – rechtstreeks lassen van een profiel op het glas – verkitten zonder metalen inlegblad – insmelten van glas door het omklappen van een van de ruiten.

Door de koude of warme afzetting van metaal- of diëlektrische lagen op een van de binnenzijde van de ruiten, kunnen de thermische isolatie-eigenschappen nog verder worden verbeterd, wat bijkomende energiebesparingen oplevert.

3) Spiegels

Spiegels worden tegenwoordig volgens het continu proces vervaardigd op banden die vaak rechtstreeks verbonden zijn met de productielijn van het basisglas.

De voorbereiding van het glas, het schoonmaken, de chemische behandeling, het aanbrengen van lagen zilver, koper en beschermend vernis en het conditioneren ervan gebeurt op continue wijze.

Spiegels bestemd voor de woninginrichting worden bewerkt (gesneden, geslepen, bijgeschaafd, afgeschuind,...) en

perfect in oude of hedendaagse meubelstukken ingepast.



Door de spiegels te bomberen en in een kader te plaatsen, bieden ze een beter uitzicht aan gevaarlijke kruispunten, bij de uitrit van fabrieken, parkings, enz. Verder kunnen ze worden gebruikt voor observatiedoeleinden in winkels.

2. HOLGLAS

a) Huishoudglas – kristalwerk

Net als kristalwerk heeft ook het huishoudglas zijn manueel karakter nagenoeg volledig verloren, althans wat de productie van courant gebruikte voorwerpen betreft.

Zoals we eerder al aanhaalden is het voornamelijk de samenstelling (percentage zware elementen, meer bepaald lood) van het glas waaraan kristal zijn gewicht en schittering ontleent.

Na de vormgeving kunnen de glazen nog worden geslepen of versierd met behulp van glazuur, of door het overvangen met gekleurd glas. Sommige producten worden verkregen door vormen en persen.

Het manueel of automatisch slijpen gebeurt met behulp van diamantslijpstenen.

b) Verpakkingsglas

Verpakkingsglas (flessen, flacons, potten, bokalen) wordt machinaal volgens het continu proces vervaardigd, waarbij de glasmassa rechtstreeks uit het smeltbekken wordt afgetapt. Een oven voedt doorgaans verschillende machines die afhankelijk van het producttype volgens een verschillende frequentie kunnen werken. Deze machines behalen productiefrequenties van 100 – of meer – flessen per minuut. Het juiste aantal wordt bepaald door de inhoud en het gewicht van de flessen.



De automatische fabricage van flessen en flacons verloopt in twee fasen: het aanmaken van een kelk in een eerste vorm – de voorberekingsvorm –, door het blazen of persen van de glasdruppel, die ook persstuk wordt genoemd. Deze bewerking wordt gevolgd door het overbrengen van de kelk naar een tweede vorm – de nabewerkingsvorm – waar het finale blazen plaatsvindt.

Glazen potten met een grote opening worden geproduceerd met behulp van een kelk die met een trekpen, een soort “contravorm” in de voorberekingsvorm wordt gedrukt voor het blaasprocédé wordt aangevat.

De flessen worden vaak versierd met glasvormende emailoxides bij temperaturen die doorgaans om en bij de 600°C bedragen.

3. TECHNISCH GLAS

a) Textiel en niet-textiel vezels

We dienen een onderscheid te maken tussen textielvezels die worden gebruikt voor de confectie van onontvlambare weefsels en als verstevingsweefsel (meer bepaald voor kunststoffen) enerzijds, en de niet-textiel vezel die wordt gebruikt voor thermische of akoestische isolatietoepassingen en filtratietechnieken.

De productieprocédés onderscheiden zich door de aanvankelijke vezelvorming van het glas dat uit het smeltbekken komt.



Voor de textielvezels :

- Mechanisch trekken met behulp van spinbakken en oprollen op trommels; het gesmolten glas wordt soms verkregen met behulp van glaskogels of staven, veeleer dan rechtstreeks uitgaande van de grondstoffen.

Voor de niet-textielvezels :

- trekken door centrifugale krachten: het gesmolten glas loopt over een schijf die tegen hoge snelheid draait; door de centrifugale kracht, wordt het glas in de vorm van fijne vezels weggeslingerd. Die vezels worden op een transportband vergaard ;
- blaas-spinmethode : de glasdraden stromen via platina spindoppen, doorlopen een trekplaat en worden tegen hele hoge snelheid door een warm fluïdum dat axiaal wordt geblazen uitgetrokken. De vezels kunnen worden opgevangen op een transportband, zoals bij het vorige proces, en vervolgens worden verwerkt tot vezelplaten of – dekens ;
- gecombineerd centrifugaal trekken en axiale blaas-spinmethode: de straal glas wordt bij heel hoge temperatuur naar een plaat geleid die tegen hoge snelheid draait. Deze plaat is langs de rand voorzien van een groot aantal openingen met kleine diameter. De centrifugale kracht zorgt voor een eerste spinfase. Vervolgens ondergaan de draden de dynamische werking van warm gas of oververhitte waterdamp die loodrecht op de centrifugeplaat inwerkt.

De textiel glasvezels worden initieel vervaardigd van continu vezels en bezitten een diameter van 5 tot 10 duizendsten van een mm, terwijl isolatievezels korter zijn en een diameter hebben van 25 duizendsten van een mm. In het geval van het laatste procédé kunnen de vezels de diameter aannemen van textielvezels.

De textielvezels ondergaan, doorgaans op het ogenblik van het trekken een oppervlakkige sterking, met behulp van specifieke harsen om hun weerstand tegen afschuring te verhogen of met het oog op hun latere verbinding, met bijvoorbeeld kunststofmaterialen: glasweefsels bestaande uit spinbare vezels bieden daardoor het



voordeel vuurbestendig te zijn. Het gebruik voor de verfraaiing van spektakelzalen is sterk aanbevolen zoniet verplicht; gecombineerd met kunststoffen als versterkingselement maken verspinbare glasvezels de productie van de meest uiteenlopende voorwerpen mogelijk: scheepsrompen, koetswerk voor voertuigen, slangen, vishengels, enz... Verspinbare vezels worden ook gebruikt ter versteviging van autobanden.

Isolatievezels die zijn samengesteld uit niet-verspinbare glasvezels, krijgen een oppervlaktebehandeling met het oog op hun voorbereiding in de vorm van isolatieplaten of -dekens. Aan het einde van de productieketen, worden de materialen verpakt in rollen of worden ze versneden tot een soort isolerende schelpen voor de isolatie van leidingen.

Omwille van hun bijzonder interessante eigenschappen inzake thermische weerstand, worden glasvezels gebruikt voor het isoleren van gebouwen. Bij renovatie kan de glaswol ook in holle muren worden gespoten.



b) Optische vezels

Binnen het domein van de vezels verdienen ook de optische vezels aandacht. Dankzij de specifieke samenstelling en specifieke assemblages, laten deze vezels bijzonder spectaculaire toepassingen binnen de geneeskunde toe. Daar worden ze gebruikt voor interne onderzoeken van het menselijk lichaam. Anderzijds vinden ze ook hun toepassing op het vlak van de telecommunicatie op korte en lange afstand.

4. SCHUIMGLAS

Vertrekkende van een glas waarvan de samenstelling speciaal werd bestudeerd en dat in de oven werd gesmolten, wordt een buis gemaakt die wordt verbrijzeld alvorens met andere schuimende agentia te worden vermengd. Het aldus ontstane poeder wordt in vormen gebracht die door oventunnels worden geleid. De uitzettings- en koelingsomstandigheden worden automatisch gecontroleerd. De blokken die



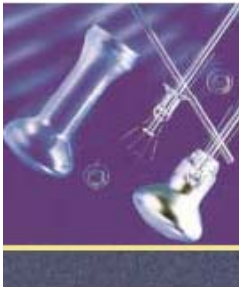
op deze manier worden vervaardigd, worden over alle zijden op de gewenste afmeting gesneden.

De thermische isolatie-eigenschappen maken schuimglas geschikt voor toepassingen binnen nieuwbouw of bij renovatie. Doordat deze blokken geen water opslorpen, niet-hygroscoop zijn, ondoordringbaar zijn voor waterdamp, bestand zijn tegen zuren, damp en knaagdieren, en omdat ze onbrandbaar zijn en een dimensionale stabiliteit vertonen, worden ze bijzonder gewaardeerd.

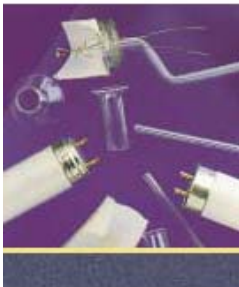
Er bestaat een specifieke vorm schuimglas voor applicaties die een hogere weerstand tegen samendrukking vergen.

Schuimglas kan bestaan eveneens aandienen onder de vorm van korrels die als isolatiemateriaal kunnen worden gebruikt. Vermengd met cement ontstaat een bijzonder licht en isolerend materiaal. Deze korrels worden rechtstreeks geproduceerd vanaf een mengsel van glaspoeder en schuimende elementen.

5. OVERIGE FABRICAGES



Glazen buizen worden vervaardigd door het trekken van speciale composities. Dergelijke buizen zijn bedoeld voor de productie van buislampen of voor de montage van chemische installaties, of nog, voor de geneeskunde (injectiespuiten, ampullen, capsules,), enz. Het glas voor farmaceutisch gebruik moet voldoen aan officiële voorschriften inzake niet-reactiviteit met de producten waarmee ze in contact komen.



Als bijzondere toepassing van glas, vermelden we hier graag ook de **glaskogels** en meer in het bijzonder de microkogels met een diameter die varieert van enkele tienden tot enkele hondersten van een millimeter. Deze kogels worden meer bepaald gebruikt in reflecterende verf voor wegmarkering en voor het schoonmaken van vormen en allerhande voorwerpen.



Optisch glas is vervaardigd van heel speciale samenstellingen en wordt gekenmerkt door een uiterst grote homogeniteit. De eigenschappen van optisch glas, meer bepaald de brekingsindex en hun dispersievermogen, worden bepaald door hun bestemming.

Gloeilampen in kleine reeksen van uiteenlopende vormen en kleuren, worden nog steeds manueel vervaardigd. De grote reeksen (vele miljoenen stuks per week) worden vervaardigd met een speciale machine, ook wel "lintballonblaasmachine" genoemd. Het glas dat continu wordt afgetapt van een smeltoven wordt



tussen twee walsen gerold. Een van deze walsen is voorzien van holtes die langs het volledige glaslint een ononderbroken reeks pareluitwassen vormen. Iedere uitwas wordt onmiddellijk blootgesteld aan een luchtdruk die verdeeld wordt door blaaskoppen, aangevoerd via een oneindige keten. Na uitrekking zitten de “persstukken” ingesloten in draaiende vormen die synchroon door een andere keten zonder einde worden aangevoerd.

De gloeilampen die nog steeds aan het glaslint hangen, worden mechanisch losgemaakt en vallen op een plateau die ze naar de koelovens brengt om te harden. De productie verloopt volledig automatisch.

Er bestaat ook **elektrisch geleidend glas, fotogevoelig glas, glas dat selectief stralen absorbeert, glas met specifieke eigenschappen voor elektronica, enz.**

Om te eindigen vermelden we ook nog graag het bestaan van **vitroceramisch** glas; Dit glas getuigt van een heel specifieke samenstelling en bevat onder meer agentia die de kristallisatie onder verschillende kristallijne fases in de hand werken. Via diverse en speciaal gecontroleerde behandelingen is het mogelijk producten te bekomen die bijzonder bestand zijn tegen mechanische en thermische schokken.

Deze producten zijn anderzijds ook bestand tegen hoge temperaturen waardoor ze zich bijzonder lenen voor de fabricage van keukenvoorwerpen die bestand moeten zijn tegen ovenhitte of tegen de rechtstreekse inwerking van vlammen. Ze kunnen rechtstreeks worden gebruikt zonder de voedingsmiddelen te moeten overgieten.

Sommige glassoorten zijn eveneens geschikt voor de scheikundige industrie. Andere worden dan weer gebruikt voor de fabricage van de neus van raketten die aan observatie vanuit de ruimte doen. Glas is het enige materiaal dat bestand is tegen de thermische schok bij de terugkeer van de raketten in de dampkring.

ooOoo

Het Verbond van de glasindustrie dankt het bedrijf Eurotwhands voor de vertaling van deze nota die werd gepubliceerd in het tijdschrift « De ontmoeting van Europese Ambachtslieden – Glaskunst »- December 2003. (eurotwhands@tiscali.be).