

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**

**FAKÜLTƏ:** *“Əmtəşünaslıq”*

**İXTİSAS:** *“İstehlak mallarının ekspertizası və marketinqi”*

# **BURAXILIŞ İŞİ**

**MÖVZU:** *“İnşaatda tətbiq olunan şüşə materiallarının çeşidi  
və keyfiyyətinin ekspertizası”*

**İŞİN RƏHBƏRİ:** *t.e.n., dos. T.R.Osmanov*

**TƏLƏBƏ:** *Zaidov Nahid Hafiz*

**BÖLMƏ:** *azərbaycan*

**QRUP:** *310*

**“TƏSDİQ EDİRƏM”**

**KAFEDRA MÜDİRİ:**

*prof. Ə.P.HƏSƏNOV*

“ \_\_\_\_\_ ”

# MÜNDƏRİCAT

	<b>Səh.</b>
<b>Giriş .....</b>	<b>3</b>
<b>I. NƏZƏRİ HİSSƏ</b>	
1.1. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinin formalaşmasında xammalın rolu .....	5
1.2. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinin formalaşmasında istehsal texnologiyasının rolu .....	15
1.3. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinə verilən ümumi və spesifik tələblər .....	17
1.4. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının xassə göstəricilərinin təyini üsulları .....	20
<b>II. TƏCRÜBİ HİSSƏ</b>	
2.1. Ticarətə daxil olan inşaat təyinatlı şüşə materiallarının təsnifatı və çeşidi .....	32
2.2. Ticarətə daxil olan inşaat təyinatlı şüşə materiallarının nöqsanlarına görə ekspertizası .....	35
2.3. Sumqayıt şüşə zavodunda istehsal olunan pəncərə şüşələrinin bəzi keyfiyyət göstəricilərinin təhlili və ekspertizası .....	38
<b>Nəticə və təkliflər .....</b>	<b>44</b>
<b>İstifadə edilmiş ədəbiyyat .....</b>	<b>47</b>

## GİRİŞ

Özünün yüksək fiziki-mexaniki xassələrinə görə şüşə materialları bir çox sahələrdə olduğu kimi tikinti və arxitektura sahəsində də geniş tətbiq olunur.

Müasir tikintinin olduqca böyük miqyasda genişlənməsi və eyni zamanda şüşə istehsalı sənayüsünün imkanlarının artması ilə bağlı olaraq, inşaat şüşə materiallarının istifadə dairəsi və imkanları da fasiləsiz olaraq genişlənir.

Şüşə digər materiallarla müqayisədə tikintidə yeni konstruksiya və arxitektura həllinin tələblərini daha yaxşı təmin edir. Bu isə şüşə materiallarında bir- sıra qiymətli xassələrin birləşməsi ilə bağlıdır. Belə xassələrə şəffaflıq, yüksək mexaniki möhkəmlik, az istilikkeçirmə, uzunömürlülük, bütün rəng çalarlarını qəbuletmə qabiliyyəti, işıq sindirməsi, kristal şəffaflıqdan qeyri-şəffaflığa qədər dəyişə bilməsi kimi xassələr aiddir.

Bütün bu xüsusiyyətlərlə yanaşı şüşə müxtəlif üsullarla formaya salına bilir, mexaniki və termiki emala asan tabe olur. Buna görə də şüşədən müxtəlif formalı və müxtəlif səthi fakturaya malik inşaat materialları hazırlana bilir.

Respublikamızda tikinti işlərinin geniş vüsət aldığı müasir dövüdə şüşə materiallarına olan tələbat yerli istehsal hesabına ödənə bilmir.

Bu qrup mallar ölkəmizə yaxın və uzaq xaricdən gətirilir. Buna görə də inşaat təyinatlı şüşə materiallarının müasir istehlakçı tələbini hansı səviyyədə ödəməsi böyük maraq doğurur. Bu baxımdan mən hazırkı mövzunu buraxılış işi üçün aktual mövzu hesab edirəm.

Buraxılış işi həm nəzəri, həm də praktiki materiallar əsasında yazılmışdır.

İşin məzmununda tikinti təyinatlı inşaat materiallarının keyfiyyətini formalaşdıran amillərin təhlilinə geniş yer verilmişdir. Burada həm xammalın, həm də istehsal texnologiyasının keyfiyyətə təsiri təhlil edilmişdir. Buraxılış işində inşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinə qoyulan itehlakçı və standart tələbləri, bu qrup malların təsnifatı və müasir çeşidlərinin xarakteristikası

verilmişdir. Bundan başqa buraxılış işində inşaat təyinatlı şüşə materiallarının həm laboratoriya, həm də orqanoleptik üsulla qiymətləndirilməsi öz əksini tapmışdır.

Buraxılış işində aşağıdakı məsələlər geniş təhlil edilmişdir:

1. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinin formalaşmasında xammalın rolu.
2. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinin formalaşmasında istehsal texnologiyasının rolu.
3. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinə verilən ümumi və spesifik tələblər.
4. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının xassə göstəricilərinin təyini üsulları.
5. Ticarətə daxil olan inşaat təyinatlı şüşə materiallarının təsnifatı və çeşidi.
6. Ticarətə daxil olan inşaat təyinatlı şüşə materiallarının nöqsanlarına görə ekspertizası.
7. Sumqayıt şüşə zavodunda istehsal olunan pəncərə şüşələrinin bəzi keyfiyyət göstəricilərinin təhlili və ekspertizası.

Buraxılış işinin sonunda aparılan təhlillər ümumiləşdirilmiş və mövzu ilə bağlı bir-sıra maraqlı təkliflər irəli sürülmüşdür.

## I. NƏZƏRİ HİSSƏ

### 1.1. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinin formalaşmasında xammalın rolu

Şüşə istehsalında tətbiq olunan xammallar bir qayda olaraq iki qrupa bölünür.

**Birinci qrup** özündə əsas materialları birləşdirir, hansı ki, bunların vasitəsilə lazımi fiziki-kimyəvi xassələrə malik şüşə almaq üçün şüşə kütləsinin tərkibinə turşu, qələvi və qələvi-torpaq oksidləridaxil edilir.

**İkinci qrupa** köməkçi materiallar daxildir ki, bunlar şüşə kütləsinə bu və ya digər vacib xassəni vermək və bişirməni sürətləndirmək üçün tətbiq edilir. Buraya şəffaflaşdırıcılar, rəngsizləşdiricilər, boyayıcılar, bərpaedicilər və bişirməni sürətləndiricilər daxildir.

Şüşə istehsalında, həmçinin qələvi tərkibli dağ süxurlarında, kaomin, çöl şpatı və peqmatit, natrium-slikat, şüşə qırıntıları və istehsal tullantıları da tətbiq edilir ki, bunların tərkibində, eyni zamanda həm turşu, həm də əsasi oksidlər vardır.

Şüşə bişirilməsində tətbiq olunan xam materiallardan başqa, həmçinin müxtəlif növ şüşə məmulatının emalı üçün müəyyən olunmuş materiallardan da istifadə olunur.

#### **Əsas materiallar.**

**Silisiyum oksidi  $\text{SiO}_2$ .** Molekul çəkisi 60,06. Ümumi çəkisi 2,65.

Silisiyum oksidi – sənaye şüşəsinin vacib tərkib hissəsidir. O, təbiətdə kristallik və amorf formada rast gəlinir. Kristallik silisiyum oksidi əsasən rəngsiz kristallardan ibarət olan kvarts şəklində olur. Ərimə temperaturu  $1713^\circ \pm 5$ . Qaynama temperaturu -  $2590^\circ\text{C}$ .

Əsas şüşə məmulatlarının istehsalı üçün kvarts qumu başlıca xammal komponenti hesab olunur. Şixtada onun miqdarı 60-70% və daha çox olur. Kvarts qumunun keyfiyyəti kimyəvi, dənəvər və mineral tərkibi ilə xarakterizə olunur.

Şüşənin tərkibinə silisium oksidi daxil etmək üçün ilkin material kvars qumundan başqa tərkibində daha az dəmir oksidi olan üyüdülmüş kvars da ola bilər. Dağ bülluru – daha təmiz materialdır.

**Kimyəvi tərkibi.** Kvars qumunun keyfiyyəti onun tərkibində olan  $\text{SiO}_2$  –nin və qarışıqların miqdarı ilə təyin edilir. Yüksək sortlu kvars qumunun tərkibində maksimal miqdarda  $\text{SiO}_2$  – (99-99,8%) və minimal miqdarda qarışıqlar (1-0,2%) olmalıdır. Keçmiş ittifaq ərazisində olan ən böyük qumm yataqlarında olan kvars qumlarının tərkibi cədvəl 1-dəki kimidir.

Təbii kvars qumunun tərkibində natrium oksid, kalium oksidi, kalsium oksidi, həmçinin müəyyən miqdarda alüminium və maqnezium oksidlərinin olması xeyirli; dəmir, xrom, vanadium titon oksidlərinin, həmçinin üzvi qarışıqların olması – zərərli. Belə ki, bu zaman şüşə lazımsız, arzuolunmaz rənglərə boyanır. Kvars qumunun tərkibində olan natrium, kalium, kalsium və maqnezium oksidləri adətən, demək olar ki, bütün sənaye şüşəsinin tərkibinə daxildir. Buna görə də ayrı-ayrı qum partiyalarında onların miqdarının daimiliyi vacibdir.

Şüşənin növü	Dəmir oksidinin miqdarı %-lə
Optiki və büllur şüşələr	0,012
Cilalanmış şüşələr	0,05
Aptek, kimyəvi və tibb şüşələri	0,2
Təbəqə pəncərə şüşəsi	0,1
Sortlu qab şüşəsi	0,025
Butilka yarım ağ	0,3
Tünd yaşıl	normalaşdırılmış

### **Bor anhidridi B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.**

Molekul çəkisi 69, 64, xüsusi çəkisi 1,84; B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ü şüşə şixtasına daxil etmək üçün əsas material kimi bor turşusundan və boraksdan (borat turşusunun Na duzu) istifadə edilir.

Bor anhidridi şüşəyə aşağıdakı qiymətli xassələri verir:

Natrium və kalium oksidlərinin bor oksidi ilə əvəz olunması zamanı şüşənin istidən genişlənmə əmsalı əhəmiyyətli dərəcədə azalır, termiki davamlılığı isə artır. Bor oksidi şüşənin kimyəvi davamlılığını, həmçinin mexaniki və optiki xassələrini yaxşılaşdırır.

Na<sub>2</sub>O-nin 0,5%-ə qədər bor oksidi ilə əvəz etdikdə bişmə sürətlənir, 1% əvəz etdikdə isə şüşələşmə sürəti azalır.

1-1,5%-ə qədər bor anhidridinin ( SiO<sub>2</sub> hesabına) daxil edilməsi zamanı əhəmiyyətli dərəcədə (15-20%) vanna peçlərinin məhsuldarlığı artır, şüşə kütləsinin keyfiyyəti və onun emal xüsusiyyəti yaxşılaşır.

Bor birləşmələri termiki davamlı və xüsusi şüşələrin, kimya və laboratoriya ləvazimatlarının, həmçinin təbəqə, butılka və mətbəx qablarının (hansı ki, bunlar mexaniki üsulla hazırlanır) istehsalında geniş tətbiq edilir.

### **Alüminium oksidi Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.**

Molekul çəkisi 101,94; xüsusi çəkisi 3,85; ərimə temperaturu 2050°C. Suda həll olmur, turşu və qələvi konsentrasiyalarında həll olur. Alüminium oksidi şüşənin tərkibinə sulu və susuz alüminium, kaolin, gil, çöl şpatı və nefelin vasitəsilə daxil edilir. Natrium-kalsium şüşəsinin tərkibinə alüminium əlavə edildikdə, xüsusi aşağı temperaturda bişmə sürəti zəifləyir, həmçinin şəffaflaşma sürəti də bir qədər ləngiyir. Əgər şixta materialında çox miqdarda kalsium oksidi bir qədər az qələvi oksidləri varsa, alüminium şüşə kütləsinin bişməsinə və şəffaflaşmasına kömək edir.

## **Qələvi metal oksidləri $R_2O$ .**

**Natrium oksidi  $Na_2O$ .** Molekul çəkisi 62, xüsusi çəkisi 2,27.

Natrium oksidi şixtanın tərkibinə sulfat və soda maddələri vasitəsilə daxil edilir.

**Natrium sulfat  $Na_2SO_4$ .** Molekul çəkisi 142,06, xüsusi çəkisi 2,7. İki növü vardır: təbii və süni.

Süni sulfat duz turşularının kimya sənayesində istehsalı zamanı alınır.

Təbii sulfat ən çox mirabalit  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  şəklində, həmçinin tenardit – susuz kristallik natrium-sulfat  $Na_2SO_4$  və astraxanit -  $Na_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 4H_2O$  - şəklində rast gəlinir.

**Soda** – natrium karbonat  $Na_2CO_3$ . Molekul çəkisi 106; xüsusi çəkisi 2,5.

Kristallik sodanın  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$  və susuz kalsili  $Na_2CO_3$  kimi növləri fərqlənir. Şüşə istehsalında kristallik soda tətbiq olunmur, belə ki, onun tərkibində çoxlu miqdarda su var ki, bunun da buxarlanması üçün çoxlu miqdarda istilik tələb olunur. Şüşə istehsalı üçün kalsium sodasından istifadə edilir. Bu soda hiqroskopikdir, ona görə də quru yerdə saxlanmalıdır.

Şüşəbişirmədə təbii soda ilə yanaşı, süni sodadan da istifadə edirlər.

**Təbii soda.** Soda gölündən hasil olunduğundan adətən duzlarla, sulfatlarla və həllolmayan birləşmələrlə çirklənmiş olur. Aşağıdakı kimyəvi tərkiblə xarakterizə olunur.

$Na_2CO_3$ - $80 \pm 2\%$ ;  $Na_2SO_4$ - $14 \pm 1\%$ ;  $NaCl$ - $1 \pm 0,5$ , həllolmayan qalıqlar -  $4 \pm 2\%$ .

**Süni soda** – yüksək keyfiyyətinə görə şüşə sənayesinə müvəffəqiyyətlə tətbiq olunur. Sodanın yüngül (sıxlığı 0,9-1) və ağır, möhkəm (sıxlığı 1,5-ə yaxın) növləri fərqləndirilir. Bərk soda az tozlanandır, təbəqələşməyə az meyillidir və şixtada yaxşı qarışma qabiliyyətinə malikdir.



Şüşədə natrium oksidinin miqdarı şüşəmələgəlmə prosesinin sürətlənməsinə, həmçinin şüşə kütləsinin şəffaflaşmasına güclü təsir göstərir. Bununla yanaşı, genişlənmə əmsalını artırır və şüşənin termiki davamlılığını aşağı salır.

**Kalium oksidi  $K_2O$ .** Molekul çəkisi 94,2, xüsusi çəkisi – 2,32.

Kalium oksidi şixtanın tərkibinə karbon turşusu (potaş) və azot turşusu duzları (selitra) vasitəsilə daxil edilir. İki növü – kristallik ( $K_2CO_3 \cdot 2H_2O$ ) və susuzlaşdırılmış ( $K_2CO_3$ ) potaş fərqləndirilir. Susuzlaşdırılmış potaş 68,2% kalium oksidindən və 31,8% karbon anhidridindən ibarətdir. Şüşəyə 1 ç.h.  $K_2O$  daxil etmək üçün 1,47 ç.h. susuzlaşdırılmış potaş götürmək lazımdır. Sodayın potaşa əvəz olunması zamanı bilmək lazımdır ki, 94,3 çəki his. kalium oksidi 62,1 ç.h. natrium oksidi ilə ekvivalentdir. Şüşə istehsalında əsasən susuzlaşdırılmış potaşdan istifadə olunur.

**Litium oksidi  $Li_2O$**

Molekul çəkisi 29,9. Litium oksidi şixtaya karbonatlı litium, yaxud təbii minerallar: ambliqonit (7-10%  $Li_2O$ ), epodulina (8%  $Li_2O$ ), evkriptit (10-13,7%  $Li_2O$ ), kriolitonit (11,52%  $Li_2O$ ) vasitəsilə daxil edilir və petalit opal və xüsusi təyinatlı şüşələrin bişirilməsində tərkibə qatılır.

Karbonatlı litium  $Li_2CO_3$  ərinmiş halda platinə güclü təsir göstərir. Parlaq şüşələrin hazırlanmasında və şüşəkrystal materialların sintezində tətbiq olunur.

**Qələvitorpaq metal və başqa oksidlər RO**

Kalsium oksidi  $CaO$  (molekul çəkisi 56,08, xüsusi çəkisi 3,2-3,4). Şixtanın tərkibinə kalsium karbonat  $CaCO_3$  maddəsi ilə daxil edilir ki, bu da əhəng, təbaşir, az hallarda mərmər formasında olur, tərkibində 56,08%  $CaO$  və 43,92%  $CaO_2$  vardır.

Əhəng və təbaşirin kimyəvi tərkibi cədvəl 1.1-də verilir.

Yataqlar	Miqdarı %-lə						Həll olmayan qalıqlar
	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
Uqlovsk (əhəng)	-	-	46,08-55,7	0,05-0,6	0,1-0,38	0,08-0,23	0,3
Dobrtatinsk			51,62-54,4	0,57-2,2	0,36	0,52	0,72-2,62
Belqorod (Təbaşir)	98,06-98,5	-	-	-	0,02-0,07	0,06-0,24	1,32-1,68
Şidlovsk (Təbaşir)	97,5-98,15	0,23-0,67	-	-	0,19-	0,38	0,98-1,17

**Maqnezium oksidi MgO (molekul çəkisi 40,32).** Şixtanın tərkibinə dolomit, dolomitləşmiş əhəng, maqnezit vasitəsilə daxil edilir. O, şüşənin kimyəvi davamlılığını, mexaniki möhkəmliyini artırır, həmçinin şüşənin kristallaşma meylini azaldır.

Kalsium oksidini MgO ilə əvəz edən zamanı kristalların yoxolma temperaturu aşağı düşür və kristallaşma sürəti azalır. Eyni vaxtda Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> və MgO-nin tərkibə daxil edilməsi şüşənin kimyəvi davamlılığını artırır. CaO-nun MgO ilə əvəz olunması isə şüşənin termiki davamlılığının artmasına çox yaxşı təsir edir.

**Barium oksidi** (molekul çəkisi 153,36, xüsusi çəkisi 5,7). BaO-di şüşə kütləsinin tərkibinə daxil etmək üçün BaCO<sub>3</sub>-dan, BaSO<sub>4</sub>-dan və Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-dan istifadə edilir.

**Şüşə məmulatlarının istehsalında tətbiq edilən köməkçi materiallar.**  
**Şəffaflaşdırıcılar** – yüksək temperaturda şixtanın tərkibinə daxil edilən və şüşə kütləsini iri və kiçik qabarlıqlardan azad etmə, başqa sözlə şəffaflandırma qabiliyyətinə malik olan materiallardır. Belə materiallara natrium-sulfat, natrium-xlor, üçoksidli arsen, selitra, ftorlu və ammoniumlu duzlar aiddir.

**Rəngsizləşdiricilər** – xam materiallarda dəmir şüşənin mavi-yaşıl rəngə boyayan FeO və ya sarı-yaşıl rəngə boyayan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> şəklində olur. FeO birləşmələri natrium-kalsiumlu şüşəni Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-dən daha intensiv boyayır, onun az parlaq olmasına səbəb olur. Şüşənin boyanma intensivliyi FeO və Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ün nisbətindən

şüşənin kimyəvi tərkibindən, temperaturdan peçdəki atmosferin xarakterindən asılıdır.

Rəngsizləşdirmənin 2 üsulu mövjudur: kimyəvi və fiziki.

Kimyəvi üsulda FeO-i Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ə çevrilir və bununla da şüşə kütləsini az boyamış olur. Bu üsul şüşənin parlaqlığını əhəmiyyətli dərəcədə artırır, lakin tamamilə rəngsizləşdirmir.

Kimyəvi rəngsizləşdirici kimi arsen oksidi, selitra, natrium sulfat, natrium xlor, floridlər və sürmə oksidi tətbiq edilir.

**Fiziki üsulla** rəngsizləşdirmə şüşə kütləsinə onu yaşıl rəngdən əlavə rəngə boyayan maddə əlavə etməklə aparılır, bu zaman şüşənin ümumi parlaqlığı azalır.

Fiziki rəngsizləşdirmələr kimi manqan peroksi, selen, nikkell oksidi, kobalt oksidi və nadir torpaq birləşmələri (neodim oksidi) istifadə olunur.

**Boyayıcılar.** Şixtanın tərkibinə daxil olan boyaqaların çoxu şüşə kütləsində həll olaraq onu müxtəlif rəngə boyayır. Tərkibində boyayıcı olan şüşənin rəngi ikinci termiki emal zamanı dəyişmir və ya boyayıcı oksidin valentliliyinin dəyişməsi ilə əlaqədar çox az dəyişir.

Molekulyar adlanan belə boyayıcıların sırasına əsasən ağır metalların oksidləri – manqan, kobalt, nikkell, xrom, vanadium, dəmir, uran və b. aiddir.

Bu boyaqlarla boyanmış şüşənin rəngi bir-birindən boyaqın xarakterinə və konsentrasiyasına, bişmə reciminə, şixtadakı bərpəediciləri və oksidləşdiricilərin miqdarına, həmçinin alınacaq şüşənin tərkibindən asılı olaraq fərqlənir.

Bəzi boyayıcılar – qızıl birləşmələri, mis, selen, sürmə və gümüş molekulyar boyaqlardan fərqli olaraq şüşədə kolloid – dispersiya vəziyyətində olur. Təkrar qızdırmada temperaturdan və davam etmədən asılı olaraq boyayıcı hissəciklərin miqdarı və ölçüsü dəyişir ki, bu da boyama intensivliyinə əhəmiyyətli təsir göstərir.

**Karlaşdırıcılar.** Karlaşdırmaq üçün (şüşəyə qeyri-şəffaflaşdırıcıların verilməsi) daha çox floristli birləşmələrdən, az halda fosfatlar, həmçinin qalay birləşmələri, arsen, sirkonium və s. tətbiq edilir.

**Ftor birləşmələri.** Ftorlu birləşmələrdən süd-ağ rəngli karlaşdırılmış şüşə almaq üçün kriolit, slisiumftorlu natrium və kalsiumftorit tətbiq olunur ki, bunlar şixtanın tərkibinə 3-7% ftor daxil etməklə işlənir.

**Kriolit**  $3\text{NaFAlF}_3$  ikiqat ftorlu natrium, alüminium duzu (molekul çəkisi 209,97, xüsusi çəkisi 2,88) ağ kristallik tozdan ibarətdir. Tərkibi 12,8%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 32,8%  $\text{Na}_2\text{O}$  və 54,4%  $\text{F}_2$ . Təbii kriolit sünidən fərqli olaraq xeyli miqdarda  $\text{SiO}_2$  və  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -dən ibarətdir. Çox hallarda süni kriolit daha üstün hesab olunur, belə ki, o ucuzdur, daha çox təmizliyi ilə fərqlənir, həmçinin tərkibində ftoridin miqdarı çoxdur (90-98%). Yüksək sortlarda süni kriolit daha az 0,03% dəmirə malikdir. Şüşənin karlaşdırılması üçün tətbiq edilən kriolitın miqdarı şixtanın tərkibindən, bişmə şəraitindən ftoridin uçuculuğundan və məmulatın divarının qalınlığından asılıdır.

**Slisiumftorlu natrium**  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  (molekul çəkisi 188,08, xüsusi çəkisi 2,7) ağ tozdur, superfosfat istehsalının tullantılarından hazırlanır.  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  çox hallarda kriolitın yerinə karlaşdırıcı kimi istifadə edilir. Onunla eyni vaxtda şixtaya gil və ya çöl şpatı, həmçinin peqmatit şəklində giltorpaq da daxil edilir. Şüşənin  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  ilə bişirilməsi zamanı ftorun uçuculuğunun hesablanması da vacibdir.

**Kalsium ftorit**  $\text{CaF}_2$  (molekul çəkisi 78,08, xüsusi çəkisi 2,9-3,3). Təbiətdə ağ rəngli kristallardan ibarət olan mineral şəklində geniş yayılmışdır. Tərkibində olan zərərli birləşmələrə dəmir və gips aiddir. Çöl şpatı ilə birlikdə süd rəngli şüşə istehsalında, həmçinin sulfat turşusu ilə birlikdə tünd rəngli şüşə istehsalında tətbiq edilir.

Hidrogen ftorit turşusu (molekul çəkisi 20,01) tündləşdirilmiş şüşə istehsalına, həmçinin şüşə məmulatının kimyəvi cilalanması üçün işlədilir. Yalnız platin, qurğuşun parafin və bakelit qablarda saxlana bilər.

**Kalsium fosfat duzu**  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  – ağ amorf tozdur. Şüşənin karlaşdırılması üçün fosfatlı birləşmə olan sümük külü geniş tətbiq olunur. Onun tərkibində 67-86%  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , 2-3% maqnezium fosfat duzu, az miqdarda kalsium ftor vardır.

**Oksidləşdiricilər və bərpaedicilər.** Rəngli şüşələr oksidləşdiricilər və bərpaedicilər mühitində bişirilir.

**Oksidləşdiricilər.** Bunların sırasına natrium və kalium selitrası aiddir. Güclü oksidləşdirici təsiri selitranı  $As_2O_3$ -lə tətbiq etməklə almaq olar; sonuncu komponent 5 oksidə çevrilir ki, bu da bir çox boyayıcıları oksidləşdirici kimi çıxış edir. Kalium selitrası natrium selitrasından daha çox üstünlüyə malikdir; o çox yüksək temperaturda parçalanaraq, daha effektiv oksidləşdirici təsiri göstərir.

**Bərpaedicilər** - onların sırasına aşağıdakılar aiddir:

Karbon – hansı ki, şixtaya koks, antratsit, ağac kömürü, ağac ovuntusu və s. kimi daxil edilir.

Kalium hidrotartarat (çaxır daşı)  $KHC_4H_4O_6$  və ya çaxır daşı turşusu  $C_4H_6O_6$  mis yaqutunun hazırlanmasında güzgünün gümüşlənməsi zamanı və s. tətbiq edilir.

Sürmə birləşmələri  $Sb_2O_3$  və metallik sürmə şəklində tətbiq edilir. Metallik alüminium və maqnezium yaxşı bərpaedicidir.

Ədəbiyyat təhlillərindən görüldüyü kimi şüşə şixtasına daxil edilən hər bir xammal şüşənin tərkibinə bu və ya digər komponenti daxil etmək üçün tətbiq edilir. Şüşənin təyinatından asılı olaraq bu komponentlərin miqdarının dəyişdirilməsi şüşəyə bu və ya digər xassəni verir. Odur ki, müxtəlif təyinatlı şüşələrin tərkib komponentləri bir-birindən fərqlənir.

Bəzi tikinti təyinatlı şüşə materiallarının tərkibi işə əlavə edilən cədvəllərdə verilir (cədvəl 1.2, 1.3, 1.4).

Cədvəl 1.2

**Pəncərə şüşələrinin tərkibi**

Ölkə	$SiO_2$	$CaO$	$MqO$	$Na_2O$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$
Rusiya	72	8,5	3,5	15,5	1,5	0,2
Azərbaycan						0,3
Sumqayıt şüşə zavodu	71,5	5,3	5,3	14,9	1,95	$SO_3$ 0,3

**Rəngli şüşələrin tərkibi**

Şüşənin növü	Oksidlərin miqdarı %-lə								
	SiO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MqO	MnO	CoO
Bənövşəyi	76	--	--	--	--	8,5	--	6	-
Göy	76	0,1	--	--	--	8,5	--	--	0,8
Yaşıl	75	--	--	1,6	--	9	--	--	--
Sarı	66,8	--	6,55	--	--	2,83	0,14	--	--

**Şəffaf şüşə blokların tərkibi**

Ölkə	Oksidlərin miqdarı %-lə								
	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MqO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SO <sub>5</sub>
Rusiya	74,3	--	0,98	0,07	5,6	3,6	14,52	0,93	
Çexiya	73,7	--	0,75	0,02	5,6	3,8	15,5	--	0,4
ABŞ	72-81	1-12	1,5-2	--	9	2,5-3	14-15	--	--
İngiltərə	71	--	--	--	10	10	15	-	-

## 1.2. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinin formalaşmasında istehsal texnologiyasının rolu

İnşaat şüşə materiallarının istehsal mərhələlərinin düzgün aparılması da məmulatların keyfiyyətinin formalaşmasına əhəmiyyətli təsir göstərir.

Şüşə mallarının istehsal prosesi bir-neçə mərhələdən ibarət olur. Buraya xammalın hazırlanması, şüşə kütləsinin bişirilməsi və məmulatın formaya salınması daxildir.

**Xammalın emalı və şixtanın hazırlanması.** Keyfiyyətli şüşə kütləsi və hazır məmulatlar almaq üçün xam materialların ilkin emalı həyata keçirilir. Əsas xammalların tərkibindən və növündən asılı olaraq ilkin emal proseslərinə təmizlənmə, qurudulma, xırdalanma və s. kimi əməliyyatlar aid edilir.

Hazırlanmış xam materiallar üyüdülmür, müəyyən resept üzrə avtomat tərzilərdə çəkilir və eynicinsli tozaoxşar kütlə alınana qədər diqqətlə qarışdırılır. Bu qarışıq şixta adlanır.

**Şüşənin əridilməsi.** Şüşənin əridilməsini aşağıdakı əsas mərhələlərə ayırmaq olar:

1. Silikatın əmələ gəlməsi;
2. Şüşənin əmələ gəlməsi;
3. Şəffaflaşma və durulaşma;
4. Homogenləşmə;
5. Soyutma.

Hər bir mərhələ spesifik cəhətləri ilə xarakterizə olunur. Keyfiyyətli şüşə kütləsi almaq üçün şüşənin əridilməsi mərhələsi müəyyən şərtlərə riayət edilməklə aparılmalıdır.

**Silikatın əmələ gəlməsi.** Bu mərhələdə rütubət, su ( $100-128^{\circ}\text{C}$ ) ayrılır, qızdırma davam etdikcə bərk vəziyyətdə ikiqat natrium-kalsium karbonat əmələ gəlir.

$600^{\circ}\text{C}$  temperaturda turşulu qaz ayrılmağa başlayır.  $830^{\circ}\text{C}$ -yə qədər qızdırıldıqda ikiqat karbonatın silikatla qarşılıqlı təsiri nəticəsində karbon turşulu

qaz ayrılır, şüşəni köpükləndirir və bu əriməyə daha aktiv təsir edir. Bunun nəticəsində 740-800°C-də ərinti əmələ gəlir. İkiqat karbonat oksidlərə parçalanır, kalsium-oksidi silisium-oksidi ilə reaksiyaya girərək metal silikat ( $\text{CaO} \times \text{SiO}_2$ ) əmələ gətirir. Bu zaman şixta tərkibində çoxlu qaz olan silikata çevrilir. Bu mərhələ 1000°C temperaturda qurtarır.

**Şüşənin əmələ gəlməsi.** Şüşə kütləsi daha şəffaf və hərəkətli olur, lakinonda hələ çoxlu qaz və bərk hissəciklər olur. Şüşə 1150-1500°C temperaturda əmələ gəlir və bu silikat əmələ gəlməsi prosesindən diffuziyanın böyük intensivliyi ilə fərqlənir.

**Şəffaflaşdırma.** 1300-1500°C temperaturda aparılır, bu zaman şüşə kütləsi şəffaf və bircinsli olur.

**Homogenləşmə** - şəffaflaşdırma ilə eyni zamanda aparılır. Bunun üçün şüşə kütləsi bir saat sakit vəziyyətdə saxlanılır, kimyəvi tərkibi bircinsləşir və şüşə kütləsi damar nöqsanından azad edilir.

**Soyutma.** Bu mərhələdə ərimiş şüşə kütləsinin temperaturası 200-300°C aşağı düşür. Bu temperaturda şüşə kütləsi məmulat istehsalı üçün hazır olur.

Şüşə məmulatları müxtəlif üsullarla, o cümlədən dartma, presləmə, yayma, eşmə və s. üsullarla hazırlanır.

Qalınlığı 8 mm-ə qədər olan şüşə vərəqləri dartma üsulu ilə, 8 mm-dən qalın şüşələr isə xüsusi stollar üzərində. Yaxud vərənəli maşınlarda yayılmaqla istehsal edilir. Şüşə bloklar, lövhələr və memarlıq detalları presləmə, borular isə dartma, yaxud eşmə üsulları ilə hazırlanır.

Vərəq halında olan şüşələr qayıqlı və qayıqsız üsullarla maşında dartılır.

Şaquli istiqamətdə darta maşın 5Ş22m hündürlükdə şaxtadan ibarətdir. Burada hündürlük boyu üzərinə asbest çəkilməklə hərəkət edir ki, bunun nəticəsində şüşə lent avtomatik olaraq kəsilib doğranmağa verilir. Şaxtada temperatur yavaş-yavaş aşağı düşdüyünə görə (1500-dən 60-30°C-yə qədər) şüşə lazımi dərəcədə tavlama əməliyyatından keçmiş olur.

Qayıqlı üsulda şüşə lent ərimiş şüşə kütləsinin səthində olan şamot qayığın yarığından keçirilib, maşın valcıqları vasitəsilə yuxarıya doğru dartılır. Şüşə lentin



eni qayıqdakı yarığın uzunluğundan, qalınlığı qayıqdakı yarığın enindən, şüşə kütləsinin özlülüyündən və dartma prosesinin sürətindən asılıdır.

Şamot qayığının yarığından çıxandan sonra şüşə kütləsi qırılmasın deyə, onu şüşə lentin hər iki tərəfində qayığın üzərində qurulmuş soyuducu cihazlarda axar su vasitəsi ilə soyudurlar. Şüşə, əsas etibarilə, qayıqla soyuducunun arasında müəyyən şəkil alır.

Qayıq üsulu ilə hazırlanan şüşədə qayığın yarığındakı sınıqlar, yaxud nahamarlıqlar nəticəsində şüşədə boşluq nöqsanı yaranır ki, bu da şüşədə görünən predmetlərin şəklini təhrif edir. Bu nöqsanı aradan qaldırmaq üçün qayıqsız dartma üsulu tətbiq edilir ki, burada şüşə lent şüşə kütləsinin sərbəst səthindən dartılır.

### **1.3. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinə verilən ümumi və spesifik tələblər**

İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının çeşidi geniş olduğu kimi onların praktiki xidmət şəraitləri də müxtəlifdir. Bu da müxtəlif növlü inşaat şüşə materiallarına verilən texniki tələblərin əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənməsinə gətirib çıxarır.

Şüşədən olan tikinti-konstruksiya elementləri üçün onların yüksək mexaniki möhkəmliyə, termiki və kimyəvi davamlığa malik olması vacib şərtidir. Belə ki, şüşədən olan konstruksiya elementləri sıxılmış və əyilmiş halda işlədilir. Bundan başqa bu məmulatlar temperatur və dəyişən atmosfer təsirlərinə məruz qalırlar. Buraya daha çox şüşə bloklar, detallar, profilli şüşələr və kərpiclər aiddir.

Bü xassələrin şüşə məmulatlarında birləşməsi uyğun tərkibin, rəşional formanın və ölçülərin seçilməsi, həmçinin texnoloji proseslərin düzgün seçilməsi ilə həyata keçirilir.

Təbəqə tikinti şüşələri küləyin təsirlərinə və konstruksiyada yaranan təsirlərə və gərginliyə davam gətirə biləcək mexaniki möhkəmliyə malik olmalıdırlar. Bununla yanaşı şüşələr lazımi qalınlığa malik olmalıdırlar.

Qalınlığına görə pəncərə şüşələri 6 növdə buraxıla bilər: 2; 2,5; 3; 4; 5 və 6mm. 1m<sup>2</sup>-nin kütləsi isə uyğun olaraq 5; 6,25; 7,5; 10; 12,5 və 15 kq olmalıdır.

Bundan başqa bu şüşələr özünün spesifik göstəriciləri ilə xarakterizə edilir. Belə şüşələrin geniş rəng palitrasına malik olması vacibdir. Belə şüşələr, həmçinin bu və ya digər rəng çaları hüdudunda rəngin bircinsliliyinə və bərabərliyinə malik olmalıdırlar.

Bədii arxitektura şüşələri üçün, birinci növbədə arxitektura və dekorativ-bədii keyfiyyətin yüksək olması vacibdir. Bundan başqa, belə şüşələr fiziki-kimyəvi xassələrin lazımi kompleksinə malik olmalıdırlar.

Bərkidilmiş təbəqə şüşələr adi şüşələrlə müqayisədə daha yüksək termiki və mexaniki möhkəmliyə malik olmalıdırlar. Zərbədən dağılma zamanı küt qəlpələr yaratmamalıdırlar. Belə şüşələrin əyilmə möhkəmliyi 125 MPa, termiki davamlığı 120-275°C temperatur fərqinə uyğun olmalıdır. Qalınlığı 4-8mm, ölçüləri isə 600x1200 və ya 1800x3000mm olmalıdır.

Təbəqə pəncərə şüşələrinin sıxılma zamanı möhkəmliyi 600 MPa və daha çox, həcmi kütləsi isə 2420-2500 kq/m<sup>3</sup> olmalıdır.

Qalınlığından asılı olaraq təbəqə şüşələrin ölçüləri 400x400 mm-dən 1600x1200mm-ə qədər ola bilər. Cədvəldə pəncərə şüşələrinin ölçü göstəricilərinə qoyulan standart tələblər verilmişdir.

Cədvəl 1.6

#### Pəncərə şüşələrinin standart ölçüləri

Şüşənin növü	Şerti işarə	Şüşənin qalınlığı	Qalınlıq üzrə kənarlaşma	Eni və uzunluğu mm-lə		En və uzunluq üzrə kənarlaşma
				azı	çoxu	
İki millimetrlik	2	2	±0,3	250x250	650x1200	+2;-3
Üç millimetrlik	3	3	±0,2	300x500	100x1800	+2;-3
Dörd millimetrlik	4	4	±0,3	300x500	1200x2200	+2;-3
Beş millimetrlik	5	5	±0,3	300x500	1600x2200	+2;-3
Altı millimetrlik	6	6	±0,4	300x500	1600x2200	+2;-3

Armaturlu təbəqə şüşələrin işıqburaxması 60%-dən az olmamalıdır.

Şüşə blokların mexaniki möhkəmliyi 0,9-2,5 MPa, həcmi kütləsi  $80 \text{ kq/m}^3$ , işıqburaxması 65%-dən az olmamalıdır.

Bundan başqa belə şüşələr kifayət qədər kimyəvi davamlığa və atmosfer təsirlərinə qarşı davamlığa malik olmalıdırlar. Şəffaf təbəqə şüşələri üçün yüksək işıqburaxma xassəsi tələb olunur. Qalınlığı 2-2,5 mm olan pəncərə şüşələrinin işıqburaxması 87%-dən az olmamalıdır; qalınlığı 3-4mm olan şüşələrdə 85%; qalınlığı 5 və 6 mm olan şüşələr üçün isə 84%-dən az olmamalıdır.

Naxışlı şüşələrin səthi yüksək dekorativ keyfiyyəti ilə seçilməlidir. Bu isə uyğun naxışların salınması ilə əldə edilir. Bununla yanaşı xırda naxışlı şüşələr düşən işıq selinin lazımı səviyyədə yayılmasını təmin etməkdir.

Naxışlı təbəqə şüşələr standart üzrə aşağıdakı ölçü göstəricilərinə uyğun olmalıdırlar:

uzunluğu	400.....1800 mm
eni	400.....1200 mm
qalınlığı	3.....6,5 mm

Burada uzunluq və en üzrə interval 100 mm-dir. uzunluq və en ölçüləri üzrə  $\pm 3 \text{ mm}$  kənarlaşmaya yol verilir. Bu qrup şüşələr hər iki tərəfində bütün səthi boyunca dəqiq relyef naxışlarına malik olmalıdır.

Naxışlı təbəqə şüşələr düzbucaqlı formada olmalıdır. Qalınlığı isə bərabər olmalıdır. ən böyük və ən kiçik qalınlıqlar arasında fərq 1-ci sort üçün 0,5 mm, 2-ci sort üçün isə 0,6 mm-dən çox olmamalıdır.

Naxışlı şüşələr suyun və kimyəvi reagentlərin təsirinə qarşı davamlı olmalıdır.  $1 \text{ dm}^2$  səthə  $\text{Na}_2\text{O}$  qələvisi ilə təsir etdikdə itgi 0,26 mq-dan çox olmamalıdır.

Vitrin şüşələrinin qalınlığı 10 mm-dən 33-mm-ə qədər olmalıdır. Onların səthi cilalanmış və cilalanmamış ola bilər. Bu tipli şüşələrin maksimal ölçüləri

3500x4500mm olmalıdır. Rəngsiz vitrin şüşələrinin işıqburaxması 84%-dən az olmamalıdır.

Rəngli üzlük şüşələrin keyfiyyətinə qoyulan standart tələblər yuxarıda təbəqə şüşələrdə olduğu kimidir.

#### **1.4. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının xassə göstəricilərinin təyini üsulları**

İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi zamanı keyfiyyət göstəriciləri orqanoleptik və laboratoriya üsulları ilə təyin edilir.

Orqanoleptik üsulla şüşə materiallarının xarici görünüşünü xarakterizə edən göstəricilər (rəng çalarları, naxışlanmanın keyfiyyəti, cilalanmanın keyfiyyəti və s.) təyin edilir.

Məlum olduğu kimi məmulatın keyfiyyətinin formalaşmasına şüşənin təbiəti ilə bağlı olan xassələr – mexaniki xassələr, kimyəvi davamlılıq xassələri, termiki xassələr – mühüm təsir göstərir. Şüşə məmulatlarının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi zamanı bu xassələr laboratoriya üsulu ilə təyin edilir.

Şüşələrin fiziki-mexaniki xassələrinin təyin olunmasında müxtəlif laboratoriya üsullarından istifadə edilir. Bunlardan ən geniş tətbiq olunanı aşağıdakılardır.

**Şüşənin sıxlığı.** Şüşənin sıxlığı onun kimyəvi tərkibi ilə müəyyən edilir. Praktiki olaraq tərkibində qurğuşun oksidi olan şüşələr daha çox sıxlığa malikdirlər. Bunlara ağır flintlər aiddir ki, möhkəmliyi 6-ya çatır.

Temperaturun artması ilə şüşənin möhkəmliyi azalır və uyğun olaraq xüsusi həcmi temperatura proporsional olaraq artır; şüşənin yumşaldığı dairədə xüsusi həcmnin böyüməsi daha tez baş verir. Şüşənin xüsusi həcmnin tərkibindən asılılığı aşağıdakı formula ilə ifadə edilir:

$$\frac{100}{Dst} = \frac{P_1}{d_1} + \frac{P_2}{d_2} + \frac{P_3}{d_3} + \dots,$$

burada,  $D_{st}$  – şüşənin möhkəmliyi;

$P_1, P_2, P_3$  – şüşənin tərkibinə daxil olan oksidlərin %-lə miqdarı;

$d_1, d_2, d_3$  – bu oksidlərin şüşədəki əmsalları (cədvəl 4).

Cədvəl 1.7

**Şüşənin sıxlığının hesablanması üçün əmsallar**

Oksidlər	D	Oksidlər	d
Na <sub>2</sub> O	3,2	PbO	10,3
K <sub>2</sub> O	3,2	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,9
MgO	3,25	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,75
CaO	4,3	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,33
ZnO	5,94	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3
BaO	7,2	SiO <sub>2</sub>	2,24

Bərk halda şüşənin sıxlığı əhəmiyyətli dərəcədə dəqiqliklə, iki-üç vahid dördüncü onluq rəqəmlə ölçülür. Bunun üçün ən geniş yayılmış metod kimi hidrostatik çəki metodundan və ya flotatsiya metodundan istifadə edirlər.

Flotatsiya üsulunda sıxlığı ölçmək üçün sıxlığı şüşənin sıxlığından çox və az olan iki maye tətbiq edilir. Bu mayeləri qarışdırmaqla ehtiva sıxlıqlı maye götürürlər ki, onda yerləşdirilmiş tədqiq olunan şüşə nümunəsi asılı vəziyyətdə olsun, onda nümunənin sıxlığı qarışıqın sıxlığına bərabər olacaq. Qarışıqın sıxlığı piknometrlə təyin edilir.

Yüksək temperaturda şüşənin sıxlığı müxtəlif duz məhlullarında hidrostatik çəki üsulu ilə təyin edilir. Bu məqsədlə NaCl, həmçinin NaCl və KCl və ya LiCl və NaCl qarışıq məhlullarından istifadə edilir. Ölçməyə qədər duz ilə şüşə nümunəsi arasında qarşılıqlı kimyəvi əlaqənin olmadığına əmin olmaq lazımdır. Hərdən onların sərhəd ayrıcında az və ya çox intensiv xırda qabarcıqların yaranması müşahidə edilir ki, bu çəki zamanı əhəmiyyətli səhv yarada bilər.

Sıxlığın ölçülməsi texnologiyası mürəkkəb deyil. Tədqiq olunan şüşə nazik divarlı platin tiqelə yerləşdirilir. Tiqel şüşə ilə birlikdə əvvəl havada, sonra isə duz məhlulunda çəkilir.

Duzun sıxlığını bilməklə şüşənin məhlulda çəki itkisini müəyyən etməklə sıxlıq aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$D_{st} = \frac{g_1 \cdot D_s}{g_1 - g_2}$$

burada,  $D_{st}$  – şüşənin sıxlığı;

$g_1$  – şüşə nümunəsinin havada çəkisi;

$g_2$  – həmin nümunənin duz məhlulunda çəkisi;

$D_s$  – duzun təcrübə temperaturunda sıxlığıdır.

**Şüşənin upruqluğu.** Upruqluq əmsalını ya nazik ştabik və ya sap şəklində götürülmüş sınaq nümunəsinin upruq uzanmasına, ya da tədqiq olunan şüşədən hazırlanmış dairəvi və ya düzbucaqlı kəsiyin – ştabikin əyilməsinə əsasən təyin edilir.

Uzanması  $\Delta l$ , en kəsiyi  $S$  və uzunluğu  $l$  olan ştabikin  $P$  yükü altında uzanması aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$\Delta l = \frac{Pl}{ES}$$

burada,  $\frac{1}{E}$  - proporsiyalılıq əmsalı;

$E$  – upruqluq modulu.

$l=1$ ;  $S=1$  və  $\Delta l=1$  olduqda  $E=P$ , başqa sözlə upruqluq modulu nümunənin ilkin uzunluğu və ilkin en kəsiyi vahidə bərabər olan zama onu ilkin uzunluğuna bərabər ölçüdə uzunmağa məcbur edən qüvvəyə bərabər olacaqdır.  $E$  - $kq/mm^2$ -lə ölçülür.

Şüşənin kimyəvi tərkibindən asılı olaraq upruq modulu 4800-dən 8300  $kq/mm^2$ -ə qədər dəyişə bilər. Kvars şüşələri 0,7140  $kq/mm^2$ -ə bərabərdir. Şüşənin upruqluq xassəsinə daha çox  $CaO$  və  $P_2O_3$  (12%-ə qədər) təsir göstərir; onlar

upruqluq modulunu yüksəldir. Qələvi oksidləri əksinə olaraq onu azaldır. MgO, ZnO, BaO, PbO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oksidləri silisium ilə qarışdırıldıqda upruqluq modulunu yüksəldir, lakin onlar CaO və B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-dən az təsir göstərir.

Cədvəl 1.8

**Upruqluğun hesablanması üçün müxtəlif oksidlərin əmsalları**

Oksidlər	Şüşə üçün əmsalların qiymətləndirilməsi		
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	61	100	70
<b>K<sub>2</sub>O</b>	40	70	30
<b>MgO</b>	-	40	30
<b>CaO</b>	70	70	-
<b>ZnO</b>	52	100	-
<b>BaO</b>	-	70	30
<b>PbO</b>	46	-	55
<b>B<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-	60	25
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	180	150	130
<b>SiO<sub>2</sub></b>	70	70	70
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	-	-	70
<b>As<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	40	40	40

Upruqluq modulu aşağıdakı empirik formul ilə hesablanı bilər:

$$E = P_1E_1 + P_2E_2 + P_3E_3 + \dots$$

burada,  $P_1, P_2, P_3, \dots$  - şüşədə oksidlərin miqdarıdır, %-lə;

$E_1, E_2, E_3, \dots$  - şüşədəki oksidlərin xüsusi upruqluq əmsallarıdır.

Xüsusi əmsalların qiyməti 2 və 3 komponentli müxtəlif tərkibli şüşələrin upruqluğunun ölçülməsinə əsaslanan təcrübə yolu ilə təyin edilir.

**Dartılma zamanı şüşənin möhkəmliyi.** Mexaniki xassələrdən şüşənin dartılma zamanı möhkəmliyi ən vacib xassələrdən biridir. Bu onunla izah edilir ki, şüşə bir material kimi, məsələn, sıxılmaqdan daha çox dartılmış halda işlədilir.

Dartılma zamanı möhkəmlik müxtəlif mexaniki təsirlərdə həm də onun tətbiq sərhədini müəyyən edir. Şüşənin möhkəmliyi adətən dairəvi şüşə ştabikin dartılması yolu ilə təyin edilir.

Ölçmənin mahiyyəti aşağıdakı kimidir.

Sınaqdan keçiriləcək nümunənin sonluğu onun xüsusi qurğusunun patronları arasında möhkəm bərkidilməsi üçün qalınlaşdırılmış olmalıdır. Aşağı patron hərəkətsiz bərkidilir, üst patron o biri ucuna tədricən böyüyən dartıcı qüvvə düşən lingin ucluğuna birləşdirilir. Dağılma momentində dartıcı qüvvənin artması ani olaraq kəsilir. Materialın möhkəmliyini alınmış ölçüdə xarakterizə etmək üçün dağılma sahəsi vahidindən istifadə edilir.

Dağılma möhkəmliyi adətən  $qg/mm^2$  ilə ifadə edilir. Şüşənin möhkəmliyinin düzgün xarakteristikasını almaq üçün bir nümunənin ölçülməsi kifayət deyil, bunun üçün bir neçə nümunə ölçülməlidir.

Dağıdıcı maşında bərkidilmiş nümunə bərkidilmə zamanı mərkəzə dəqiqliklə uyğunlaşdırılmalıdır. Belə ki, azacıq əyrilik, nümunədə onun möhkəmliyini aşağı salan əlavə yük yaradır.

Möhkəmlik həddi əhəmiyyətli dərəcədə sınaq nümunəsinin səthinin vəziyyətindən asılıdır. Ən kiçik gözlə görünməyən qat və jızıqlar nümunənin güc altında dartılması zamanı dağılmanı asanlaşdırır və möhkəmlik miqdarı aşağı düşür.

S.N.Jukovun aldığı nəticələr daha maraqlı olmuşdur. O, sübut etmişdir ki, şüşə nümunəsinin əyilməyə qarşı möhkəmliyi onun səthini florit turşuları ilə emal etdikdə 4-5 dəfə artır.

Şüşə nümunəsində dağılma sahəsi dağılmanın struktur xarakterinə görə iki zonaya bölünür:

- 1) hamar (güzgüvari) və
- 2) nahamar (balıqqulağına oxşar).



Parlaq güzgüvari sahə dağılma sahəsinin daxilində və ya kənarında ola bilər. Onun nisbi miqdarı da müxtəlifdir. Əgər möhkəmliyinin hesablanması zamanı yalnız nahamar səthə, yəni dağılma səthinin hamar (güzgülü) olmayan səthinə diqqət yetirilərsə, onda alınmış nəticələr daha əksətdirici görünə bilər. Bu hesab etməyə imkan verir ki, dartıcı qüvvənin altında nümunənin dağılması zamanı güc əsasən materialın daha möhkəm struktura malik nöqsansız hissəsinin dağılmasına sərf edilir ki, bu da dağılma səthində hamar güzgülü sahələr yaranmasına səbəb olur.

Nazik şüşə sapının (diametri) möhkəmliyi onun diametrindən asılıdır. Sapın diametrinin 0,1-0,03mm azalması möhkəmliyinin 50-100 kq/mm<sup>2</sup>-a qədər artmasına səbəb olur. Möhkəmliyin daha əhəmiyyətli dərəcədə artması diametri 8-10 m-dən aşağı olan saplarda müşahidə edilir.

Möhkəmliyə əhəmiyyətli şəkildə nümunənin qabaqcadan termiki emal olunması təsir göstərir. Bərkidilmiş şüşənin eyni şəraitdə möhkəmliyi soyudulmuş şüşələrdən 3-4 dəfə böyük olur. Soyudulmuş şüşələrin möhkəmliyi onların kimyəvi tərkibindən asılı olaraq 3,5-8,5 kq/mm<sup>2</sup> sərhəddində tərəddüd edir.

Dartılma zamanı şüşənin möhkəmliyi onun kimyəvi tərkibindən asılıdır. Daha böyük təsiri CaO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (15%-ə qədər) və BaO göstərir; PbO və Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> həmçinin şüşənin möhkəmliyini artırır, anjaq CaO və B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-dən az; MgO; ZnO və Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> demək olar ki, onu dəyişmir.

Dartılma zamanı möhkəmlik az dəqiqliklə – 15-20% ölçülür. Belə dəqiqliklə şüşənin möhkəmliyi F aşağıdakı sadə formulanın köməyi ilə hesablanır:

$$F = P_1F_1 + P_2F_2 + \dots$$

burada, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> – oksidlərin şüşədə %-lə miqdarı;

F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> – uyğun oksidlərin möhkəmliyini xarakterizə edən əmsallardır. Bu əmsalların qiyməti cədvəl 1.9-də verilir.

**Şüşənin möhkəmliyinin hesablanması üçün müxtəlif oksidlərin əmsalları, dartılma zamanı (F) və sıxılma zamanı (f)**

Oksidlər	F	f	Oksidlər	F	f
Na <sub>2</sub> O	0,02	0,6	ZnO	0,15	0,6
K <sub>2</sub> O	0,01	0,05	BaO	0,05	0,62
MgO	0,01	1,1	PbO	0,025	0,48
CaO	0,2	0,2	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,05	1
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,065	0,9			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,075	0,76			
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	-			
SiO <sub>2</sub>	0,09	1,23			

**Sıxılma zamanı şüşənin möhkəmliyi.** Sıxılma zamanı şüşənin möhkəmliyi dartılma zamanı möhkəmlikdən çoxdur. Sıxılma zamanı möhkəmlik həddi dağılmağa səbəb olan sıxlıq qüvvənin (R) həmin qüvvəyə perpendikulyar təsir göstərən en kəsiyinin sahəsinə (S) olan nisbəti ilə müəyyən edilir.

$$f = \frac{R}{S}$$

Müxtəlif şüşələr üçün sıxılma zamanı möhkəmlik həddi 50-200 kq/mm<sup>2</sup> həddində dəyişir. Sıxılma zamanı möhkəmlik həddi adətən hidravlik presin köməyi ilə ölçülür. Ölçmə üçün tədqiq olunacaq materiallardan kub və ya silindr şəkilli nümunə götürülür. Nümunənin səthi təmiz, cilalanmış olmalı və heç bir dağılma izi olmamalıdır.

Güc nümunənin yük təsir edən bütün səthi boyunca bərabər yayılmalıdır.

Ölçmə, bir qayda olaraq, pis əksətdirməyə malikdir: orta kənarlaşma 25%-ə və daha çox çata bilər.

Praktiki məqsədlə f-in qiyməti aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$f = f_1P_1 + f_2P_2 + \dots,$$

burada,  $P_1, P_2$  – oksidlərin şüşədəki miqdarıdır, %-lə;

$f_1, f_2$  – uyğun oksidlərin jədvəl 3-ki əmsallarıdır.

Şüşənin tərkibinə daxil olan oksidlərin sıxılma zamanı möhkəmliyin qiymətinə təsiri analoji olaraq dartılma zamanı möhkəmliyin qiymətinə olan təsir kimidir.

**Şüşənin bərkliyi.** Bərklik materialın cızılmaya (didilməyə) qarşı müqavimət göstərmə qabiliyyətini müəyyən edir. Bərkliyin bir neçə təyini metodu vardır. Bunlardan ən geniş yayılanı sklerometrik (cızıqlanma) və cilalama metodudur. Müxtəlif metodlarla alınmış bərkliyin qiyməti bir-birilə tutuşdurula bilər. Lakin onlar üçün nəzəri əsaslandırılmış əmsallar yoxdur. Şüşənin bərkliyini Moos şkalasına görə xarakterizə etmək qənaətbəxş deyildir, belə ki, bütün məşhur silikat şüşələri bu şkalada qısa hədlərdə müəyyən olunmuş vahidlərə malikdirlər – 5-7 (apatitlərlə kvars arasında).

Bərkliyin cırmaqlanma metodu ilə kəmiyyətə təyin olunması üçün sklerometr adlanan cihazdan istifadə olunur ki, bu cihaz almazdan, olan müəyyən bucaq altında itilənmiş iynələrdən və iynələri altında yerləşdirilmiş kirşəyəbənzər sürüşən hissədən ibarətdir ki, bu hissə ona şüşə nümunəsi bərkidilməklə hərəkət etdirilə bilər.

Bərklik ya cızıqların eninə görə, hansı ki, bunlar müəyyən daimi təzyiq altında tədqiq olunan şüşə nümunəsində iynələrlə yaranır, yaxud da ki, təzyiqin qiymətinə görə (iynələrin üzərində yerləşdirilmiş yükün ölçüsünə görə) hansı ki, bu nümunənin üzərində lazımi endə, məsələn, 10 mm cızıqlar açmaq üçün vacibdir, təyin edilir.

Şüşənin bərkliyini müəyyən etmək üçün geniş yayılmış metodlardan biri də cilalama və ya abraziv bərklik üsuludur. Bu üsulla bərklik tədqiq olunacaq nümunənin vahid səthinin dəqiq müəyyən olunmuş cilalanma şəraitində cilalanma sürəti ilə təyin edilir. Cilalanma üsulu daha ətraflı şəkildə N.N.Kaçalov tərəfindən

işlənmişdir. O, müxtəlif faktorların cilalanma tezliyinə təsirini öyrənmiş və abraziv bərkliyi ölçmək üçün optimal şərtlər tapmışdır.

Şüşənin bərkliyi onun kimyəvi tərkibindən asılıdır. Ən bərk şüşə sortlarına kvars şüşələri, həmçinin bəzi azqələvili borsilikat şüşələri aid edilir. Tərkibində zəngin qələvi oksidləri olan şüşə az bərkliyə malikdir. Ən çox yumşaqlığa çoxqurğuşunlu silikat şüşələri, məsələn, ağır flintlər aiddir.

Xarakterikdir ki, şüşənin kimyəvi davamlılığı ilə mexaniki möhkəmlik arasında uyğunluq vardır. Bir qayda olaraq yüksək davamlı şüşələr eyni vaxtda mexaniki cəhətdən möhkəm olur.

**Şüşənin kövrəkliyi.** Kövrək materiallar o materiallardır ki, onlar ani zərbə təsirindən dağılır. Şüşənin kövrəkliyi nümunənin dağılmış həjm vahidinə düşən zərbəyə qarşı davamlılıq və zərbə işi ilə müəyyən edilir. Şüşənin kövrəkliyinin çoxluğu onun tətbiqini çox vaxt məhdudlaşdırır.

Kövrəklik bəzən axıcılığa əks dayanır. Belə hesab edirlər ki, axıcılıq maye halda olan maddələrin xassəsidir, onda kövrəklik – bərk cismin xassəsidir və kövrəklik xassəsi materialın axıcılıq imkanını aradan götürür və əksinə. Belə təqdimat səhvdir. Yaxşı məlumdur ki, kövrəkliyin və axıcılığın meydana çıxmasını həm bərk, həm də maye materiallarda müşahidə etmək olar. Burada həlledici məna xarici qüvvənin təsir müddəti və cisimdə ani gərginlikdən yaranan reaksiya sürəti arasındakı münasibətdir.

Beləliklə, əgər xarici qüvvənin təsiri yaranmış gərginlik reaksiyası sürətilə müqayisədə anidirsə, onda sınaq nümunəsində onun bərk və ya maye halda olmasına baxmayaraq kövrəklik xassəsi yaranır. Xarici təsirin müddəti və reaksiya sürəti arasında əks münasibət zamanı cisimdə axıcılıq yaranacaqdır.

Kövrəkliyin ölçülməsi üçün müəyyən formalı adətən kubşəkilli nümunə götürülür. Bir neçə h hündürlükdən nümunənin səthinə o dağılana qədər bir neçə dəfə çəkisi  $P$  olan şar buraxırlar. İşin qiyməti  $S$  (materialın həcm vahidinin dağılmasına sərf olunan) aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$S = \frac{\sum Ph}{V}$$

burada,  $\sum Ph$  - şarın düşməsi zamanı görülən işdir (cəm halda);

$V$  – nümunənin həcmidir.

Onda zərbəyə davamlılıq  $D$  aşağıdakı düsturla ifadə olunacaq:

$$D = \frac{\text{sıxılma zamanı möhkəmlik (f)}}{\text{iş(S)}}$$

Bəzi hallarda zərbəyə davamlılıq sadəcə olaraq nümunədə çat yaradan bir zərbənin yaratdığı işlə təyin edilir. Kövrəklik şüşə nümunənin formasından, əsasən qalınlığından asılıdır (qalınlığın artması ilə zərbəyə davamlılıq artır). Zərbə davamlılığına nümunənin termiki emalı da mühüm təsir göstərir.

**Şüşənin istilik tutumu.** İstilik tutumu temperaturun artması ilə artır, ancaq  $T_g$  temperaturuna qədər o əhəmiyyətsiz artır, lakin daxili struktur dəyişmələri intervalında o, tez artmağa başlayır. İstilik tutumunun temperaturun artması ilə artması ərinmiş maye halda olan şüşələrdə də müşahidə edilir.

Şüşələrin istilik tutumu onların kimyəvi tərkibi və molekulyar rabitənin təbiəti ilə təyin edilir. Müxtəlif şüşələr üçün istilik tutumu otaq temperaturunda 0,08-dən 0,25 kal/dər qədər dəyişir.

Molekulyar istilik tutumu təqribən onun tərkib hissəsinin atomlarının istilik tutumunun cəminə bərabərdir. Bu şüşənin istiliktutumu üçün də düzgündür, hansı ki, həmin şüşələrin istilik tutumu aşağıdakı düsturla hesablanı bilər:

$$C_{st} = \frac{P_1}{100} C_1 + \frac{P_2}{100} C_2 + \frac{P_3}{100} C_3 + \dots,$$

burada,  $S_{st}$  – şüşənin istilik tutumu;

$P_1, P_2, P_3 \dots$  – şüşədə oksidlərin miqdarı, %-lə;

$C_1, C_2, C_3 \dots$  – oksidlərin şüşədəki xüsusi istilik tutumunu xarakterizə edən əmsallar. Bu əmsallar cədvəl 1.10-da verilir.

Ciddi analizlər göstərir ki, birləşmələrin molekulyar istilik tutumu sadəcə olaraq atomların istilik tutumunun cəmindən ibarət deyil, o özündə daha mürəkkəb

konstruktiv funksiyanı ifadə edir. Eyni bir atom onu verilmiş struktur kompleksində saxlayan kimyəvi rabitənin təbiətindən və birləşmə xarakterindən asılı olaraq müxtəlif atomlar cəmlənmiş istilik tutumlu qəbul edilə bilər. Struktur kompleksində atomun birləşmə xarakteri atomu və ya atomlar qrupunu kristallik qəfəsdə və ya şüşəyəbənzər struktur torlarında saxlayan əlaqənin möhkəmliyini təyin edir.

Əlaqənin möhkəmliyi həm də atom və ya atomlar qrupunun istilik hərəkətinin xarakterini təyin edəcəkdir.

Cədvəl 1.10

**Şüşənin istilik tutumunu hesablamaq üçün müxtəlif oksidlərin əmsalları**

Oksidlər	C	Oksidlər	C
SiO <sub>2</sub>	0,19	K <sub>2</sub> O	0,1860
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,2272	Li <sub>2</sub> O	0,5497
AS <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,1276	CaO	0,1903
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,1902	BaO	0,0673
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,2074	MgO	0,2439
Na <sub>2</sub> O	0,2674	PbO	0,0512
		ZnO	0,1248

Şüşənin istilik tutumu kalorimetr vasitəsilə ölçülür. Misal olaraq metallik kalorimetri göstərmək olar, hansı ki, müəyyən edilmiş temperatura qədər qızdırılmış şüşə kəsiyinin istiliyi Dyura borusunda yerləşdirilmiş qalındıvarlı mis və ya alüminium sınaq şüşəsindən mənimsənilir.

**Şüşənin termiki genişlənmə əmsalı.** Termiki genişlənmənin xətti əmsalı aşağıdakı münasibətdən təyin edilir:

$$\alpha = \frac{1}{l} \cdot \frac{\Delta l}{\Delta t}$$

l – nümunənin uzunluğu;

$\Delta l - \Delta t^\circ$  -da qızdırılan zaman uzanma.

Şüşənin termiki genişlənməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Müxtəlif şüşələrin qızdırılması və bişirilməsi özlüyündə təkcə bu şüşələrin istidən genişlənməsinin orta qiymətini deyil, həmçinin uyğun olaraq onlardan hər birinin yandırılma temperaturdan otaq temperaturuna qədər qeyri-xətti genişlənməsi əyrisini təyin edir.

## II. TƏCRÜBİ HİSSƏ

### II.1 Ticarətə daxil olan inşaat təyinatlı şüşə materiallarının təsnifatı və çeşidi

Şüşədən olan tikinti-arxitektura məmulatları tikinti zamanı və montaj işlərində geniş tətbiq edilir. Bu məmulatlar əsasən xarici və daxili divarlar üçün, daxili arakəsmələr üçün, mərtəbələrarası örtüklər və üzlük materialları üçün istifadə olunur.

İnşaat şüşə materialları müxtəlif əlamətlərinə görə: təyinatına, istehsal üsuluna, tərkibinə, ölçülərinə və s. əlamətlərinə görə təsnifatlaşdırıla bilər.

Təyinatına görə tikinti şüşə materialları aşağıdakı növlərə bölünür: pəncərə şüşələri, bərkidilmiş təbəqə şüşələr, vitrin şüşələri, armaturlu və xırda naxışlı şüşələr, profilli şüşələr. şüşə borular, şüşə bloklar, şüşə parketlər, üzlük plitələr. İstilikizolyasiya materialları və s.

İstehsal üsuluna görə inşaat materialları dartma və prokat üsulu ilə hazırlanan matüriallara bölünür.

Qalınlığına görə pəncərə şüşələri 6 növdə buraxılır: 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; və 6mm; 1m<sup>2</sup>-nin kütləsi isə uyğun olaraq 5; 6; 7,5; 10; 12,5; 15 və 25 kq olur.

İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının təsnifatı cədvəl 2.1-də verilir.

Təsnifatda göstərilən bəzi çeşidlərin qısa xarakteristikası aşağıdakı kimidir.

**Pəncərə şüşələri** – adi pəncərə şüşəsinin qalınlığı 2 mm-dən 6 mm-ə qədər olur. Çox zaman 2mm qalınlığında olan pəncərə şüşəsi işlədilir. Pəncərə şüşələrinin ölçüləri 250x250 mm-dən 1600x2200 mm-ə qədər olur.

Adi pəncərə şüşəsi günəş şüalarının ən azı 84%-ni özündən keçirir. Pəncərə şüşəsindən başqa, müxtəlif iüiqburaxma qabliyyəti olan xüsusi şüşələr də istehsal olunur. Pəncərə şüşələri qalınlığına görə 2, 3, 4, 5, və 6 mm-lik, keyfiyyətinə görə isə I, II, III növdə buraxılır.

Şüşənin bir sıra üstünlükləri olduğundan adi pəncərə şüşəsindən başqa. Xüsusi xassələri olan müxtəlif növlü şüşələr də hazırlanır.



## İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının təsnifatı

Şüşənin növü	Materialların çeşidi	Tətbiq sahəsi və təyinatı
1	2	3
Şüşədən olan konstruksiya tikinti elementləri	Şüşə bloklar	Daxili arakəsmələrin divarı, şüşədəmirbeton divar panellərinin və örtüklərinin elementləri üçün tətbiq edilir.
	Şüşə dəmirbeton üçün şüşə detallar (linzalar, prizmalar, monolit plitələr)	Şüşədəmirbeton örtüklərində və divar panellərində oyuqların doldurulması üçün
	Profili, armaturlu və armaturasız şüşələr	Örtüklərin qurulması üçün, fonarların qurulması üçün, daxili arakəsmələr üçün.
	Şüşə kərpijlər	Örtük materiallar
	Şəffaf, işıq yayan, xırdalanmış və armaturlu list şüşələrdən olan şüşə paket.	Pəncərələrin, fonarların, işıq oynaqlarının çöl qapılarının şüşələnməsi üçün.
	Bərkidilmiş şüşə qapılar	İctimai binaların çıxış fasadlarının və interyerlərin qurulması üçün
	Şüşə pənjərə altlıqları və yağış süzgəcləri	Yaşayış və ictimai binaların pəncərələrinin qurulması üçün
Tikinti list və dekorativ şüşələr	Cilalanmamış pəncərə və vitrin şüşələri	Qapıların və divarların, vitrin fonarlarının şüşələnməsi üçün
	Cilalanmış vitrin və güzgü şüşələri	Güzgü və mebel istehsalı üçün
	Xırda naxışlı rəngsiz və rəngli şüşələr (rifli, ornamentli, tutqunlaşdırılmış)	Qapı və divarların şüşələnməsi, daxili arakəsmələrin, fənərlərin şüşələnməsi, vestibüllərin bəzəndirilməsi, şüşə paketlərin və mebellərin istehsalı üçün və s.
	Metal qəfəsə və simlərlə armaturlaşdırılmış şüşə	Həmçinin (mebellər istisna olunmaqla) örtük materialı kimi tətbiq oluna bilər.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Tikinti list və dekorativ şüşələr	Rəngli üzlük və vitraj şüşələri	Binaların xarici və daxili üzlənməsi, pəncərə və qapıların şüşələnməsi üçün, vitraj və mebellərin istehsalı üçün
	İşıq və istilik, həmçinin ultrabənövşəyi şüaları buraxan şüşələr	Cilalanmamış və vitrin şüşələrinə uyğun olaraq günəş şüası güclü və zəif olan zonalarda istifadə edilir
Bədii arxitektura şüşələri	Şüşə-arxitektura detalları: razetkalar, karnizlər, qapı və pəncərə dəstəkləri, şəbəkələr və s.	Binaların daxili və xarici bəzəndirilməsi və avadanlıqlaşdırılması üçün
Şüşədən tikinti-konstruksiya elementləri bədii arxitektura şüşələri	Şüşə mozaikalar	Binaların daxili və xarici bəzəndirilməsi, vestibüllərin, mətbəxlərin, pavilyonların üzlənməsi üçün
	Bədii və rəngli şüşələrdən vitrajlar	İşıq proymlarının qapı və pəncərələrin şüşələnməsi, otaqların bədii tərtibatı üçün
	Şüşə (skulptura) (həcmli və barilyefli)	Bina və qurğuların interyerlərinin bəzəndirilməsi üçün
İstilik və səs izolyasiya tikinti şüşələri	Blok, plitə şəklində məsaməli şüşə	İstilik və səsizolyasiya divarlarının yaradılması üçün, tikinti panellərinin və digər konstruksiyaların hazırlanmasında yüngül doldurucu kimi istifadə olunur.

## II.2. Ticarətə daxil olan inşaat təyinatlı şüşə materiallarının nöqsanlarına görə ekspertizası

Praktikada inşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyəti əsasən sortlaşdırma yolu ilə, yəni keyfiyyət göstəricilərinin normativ-texniki sənədlərə uyğunluğunun yoxlanması yolu ilə təyin edilir.

İnşaat şüşə materiallarının sortlaşdırılması məmumatda orqanoleptik üsulla aşkar edilən nöqsanlara əsasən müəyyən edilir.

İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyəti onun mexaniki, optiki, termiki, estetik və kimyəvi davamlılıq xassələrinə pis təsir edən nöqsanların miqdarından asılıdır. Bu və ya digər nöqsanların məmumatın keyfiyyətinə təsiri onun ölçüsündən, növündən, vəziyyətindən, həmçinin məmumatın ölçüsündən asılıdır.

İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinə təsir edən nöqsanlar mənşəyinə görə 3 qrupa bölünür: şüşə kütləsinin nöqsanları, istehsal nöqsanları və emal nöqsanları.

**Şüşə kütləsinin nöqsanlarına** əsasən qaz qabarcıqları, kristallik şüşə hissələri, şüşənin müxtəlif rənglərə çalması və ya pis rənglənmə kimi nöqsanlar daxildir.

Qabarcıq və qovuc nöqsanları şüşə materialının xarici görünüşünü və şəffaflığını pisləşdirir, kimyəvi və mexaniki davamlılığını aşağı salır.

**Kristal nöqsanları.** Bunlar əriməmiş qalan ayrı-ayrı kristallardan və şüşə kütləsinin bircinsliyini pozan müxtəlif birləşmələrin kristallarından ibarətdir. Bu kristallar şəffaf olmayıb, çox vaxt ağ rəngdə olur. Daş nöqsanı şüşənin xarici görünüşünü pisləşdirir, onun termiki davamlılığını və mexaniki möhkəmliyini aşağı salır, şüşədə əlavə daxili gərginlik yaradır.

**Əriməyən şixta hissəcikləri.** Bu nöqsan şixtanın ayrı-ayrı komponentlərinin müxtəlif böyüklükdə olması. Onun pis qarışdırılması, temperatur rejiminin pozulması və s. nəticəsində əmələ gəlir.

**Odadavamlı material hissələri** – şüşə kütləsinin kifayət qədər bişirilməməsi, mexaniki qarışıq və bişmənin yüksək temperaturda aparılması nəticəsində əmələ gəlir.

**Düyün** – bərkimiş şüşə laxtalarından ibarətdir. Onlar şüşə kütləsi içərisində tam əriməmiş qabarcıqlar, yaxud daşlar və bəzən də ləkəli təpəciklər şəklində olur.

**Cızıq** – damarvari rəngsiz tellərdən ibarət olub, materialın səthində rast gəlinən nöqsandır. Bu nöqsan həm məmulatın xarici görünüşünü, həm də mexaniki-termiki davamlılığını pisləşdirir.

Şüşənin rənglərə çalması xam materialın dəmir-oksidi ilə çirklənməsi nəticəsində yaranır.

İstehsal nöqsanlarına – cilalanma və paradaqlanma əməliyyatının düzgün aparılmaması nəticəsində rast gəlinən nöqsanlar aid edilir.

İnşaat şüşə materiallarında buraxıla bilən nöqsanlar uyğun standartlarda normalaşdırılır. Nöqsanların miqdarından asılı olaraq inşaat şüşə materialları keyfiyyətin qiymətləndirilməsi zamanı sortlara bölünür.

Keyfiyyətin qiymətləndirilməsi zamanı təbəqə pəncərə şüşələri 3 sortla bölünür. Hər bir sort üçün yol verilən nöqsanlar standart üzrə cədvəl 2.2-dəki kimi normalaşdırılır.

Cədvəl 2.2

### Nöqsanlarına görə pəncərə şüşələrinin sortlaşdırılması

Göstəricilər	1-ci sort	2-ci sort	3-cü sort
a) dalğavarilik	20°	30°	50°
b) qabarcıqlar şəffaf	6 mm-dən çox olmamalı	12 mm-dən çox olmamalı	15 mm-dən çox olmamalı
c) qeyri-şəffaf	2 mm	4mm-dən çox olmamalı	6 mm-dən çox olmamalı
d) dərin cızıqlar	yol verilmir	12 mm uzunluqda 1 ədəd	12 mm uzunluqda 2 ədəd
e) kənar qarışıqlar	2 mm 1 ədəd	4 mm 2 ədəd	6mm 2 ədəd
f) damar nöqsanı	yol verilmir	1 ədəd	2 ədəd

Vitrin şüşələrinin nöqsanlarına görə sortlaşdırılması qüvvədə olan normati-  
texniki sənədlər cədvəl 2.3-ə uyğun olmalıdır.

Cədvəl 2.3

**Vitrin şüşələrinin sortlaşdırılması**

Göstəricilərin adı	1-ci sort	2-ci sort
Qabarcıq nöqsanı	Böyük ölçüdə yığılmış halda yol verilmir. Şəffaf 2 mm-dən çox; q/şəffaf 2mm-dən çox; 1m <sup>2</sup> -də ümumi 6ədəd.	Böyük ölçüdə yığılmış halda yol verilmir. Şəffaf 10 mm-dən çox; q/şəffaf 4 mm-dən çox; 1m <sup>2</sup> -də ümumi 10 ədəd
Ölçüsü 0,8 mm-ə qədər olan qabarcıqlar	Bir yerə toplanmış halda buraxılmasına yol verilmir.	Bir yerə toplanmış halda buraxılmasına yol verilmir.
Həll olmayan kənar qarışıqlar (dağıdıcı)	Yol verilmir.	Yol verilmir.
Dağıdıcı olmayan kənar qarışıqlar	Ölçüsü 2 mm-dən böyük, 1m <sup>2</sup> -də 1ədəddənçox olmamalıdır.	Ölçüsü 4 mm-dən böyük, 1m <sup>2</sup> -də 2 ədəddənçox olmamalıdır.
Işıqda görünən sapabənzər damar nöqsanı	Yol verilmir.	1 təbəqədə 2 sapdan artığa yol verilmir.
Dərin cızıqlar	Yol verilmir.	Şüşənin kənarında ümumi uzunluğu 25 mm-dən çox olmamalıdır.
Tükəbənzər cızıqlar	Toplanmış halda yol verilmir.	Toplanmış halda yol verilmir.

Naxışlı şüşələr 2 sortda buraxılır. Hər bir sort üzrə şüşənin xarici görünüşündə standart üzrə yol verilən nöqsanların ölçüsü cədvəl 2.4-də verilir.

**Naxışlı təbəqə şüşələrin sortlaşdırılması**

Nöqsanların adı	I sort	II sort
a) Rəng	Rəngsiz şüşələrdə zəif yaşımtil və zəif göyümtül çalarlara yol verilmir.	Rəngsiz şüşələrdə zəif yaşımtil və zəif göyümtül çalarlara yol verilir.
b) Nahamarlıq	Dərinliyi aşağıdakı ölçünü aşmamalıdır; 3 mm	Dərinliyi aşağıdakı ölçünü aşmamalıdır; 4 mm
c) Əyrilik nöqsanı	Yol verilmir.	Yol verilmir.
d) Daş nöqsanı	Yol verilmir.	Yol verilmir.
e) Kənar qarışıqlar (dağıdıcı)	Yol verilmir.	Əgər şüşənin kənarından 25 mm-dən çox olmayan məsafədə yerləşibse 3 mm-dən böyük olmayan ölçüdə yol verilir.
f) Qabarcıq nöqsanı, dartılmış formalı, rəngsiz və ya ağ rəngli.	Bir yerə toplanmamış halda buraxıla bilər.	Bir yerə toplanmamış halda buraxıla bilər.

### 2.3. Sumqayıt şüşə zavodunda istehsal olunan pəncərə şüşələrinin bəzi keyfiyyət göstəricilərinin təhlili və ekspertizası

Respublikamızda inşaat təyinatlı şüşə materialları Sumqayıt şüşə zavodunda istehsal edilir. Bu müəsisədə əsasən pəncərə şüşələri hazırlanır. Zavodda təbəqə şüşələr dartma və fasiləsiz “yayma” üsulu ilə emal edilir. Şüşə kütləsi gün ərzində 280t gücə malik olan böyük regenrasiyalı vanna sobalarında əridilir. Pəncərə şüşələrinin praktiki maksimal ərimə temperaturu 2500-1550°C hədlərindədir.

Keçmiş SSRİ dövründə xammaterialları ittifaqın ayrı-ayrı ərazilərindən (Kırım, Ukrayna, Vladıqafqaz, Vişneqorsk və s.) olan zavod hal-hazırda öz istehsalını əsasən yerli xammallar üzərində qurur ki, bu da istehsal olunan məmulatların keyfiyyətinə mühüm təsir göstərir.

Hal-hazırda Sumqayıt şüşə zavodunda pəncərə şüşələrinin hazırlanması üçün aşağıdakı xammallardan istifadə edilir.

1. Kvars qumu – Xırdalan, Hökməli və Hacıvəli yataqları. bu qumların kimyəvi tərkibi cədvəldə verilir.

2. Dolomit – Şamaxı

3. Çöl Şpatı – Şəmkir rayonu (kaolin, gil, sianit)

4. Alüminium tərkibli materiallar – alüminium zavodu

5.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – türkmənistan

6. Koks – Bakı, Yeni Neftayırma zavodu.

Eyni zamanda zavodda 1/3 nisbətdə dağıstan kvars qumundan istifadə olunur.

İstifadə olunan xammalların kimyəvi tərkibi aşağıdakı kimidir.

Dolomitin kimyəvi tərkibi:

$\text{CO}_2$  – 42%

$\text{CaO}$  – 33%

$\text{MgO}$  – 16%

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,55%

$\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,78%

Həll olmayan çöküntülər – 6%.

Çöl şpatının kimyəvi tərkibi (%-lə):

$\text{SiO}_2$  – 70,81

$\text{Na}_2\text{O}$  – 5

$\text{Al}_2\text{O}_3$  – 14

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,72

Kaolinin kimyəvi tərkibi (%-lə):

$\text{Al}_2\text{O}_3$  – 26-60

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,9

Müəssisədə istehsal olunan pəncərə şüşələrinin tərkibi (şixtanın tərkibi) %-lə:

$\text{SiO}_2 - 72 (71,5 \pm 0,3)$

$\text{Al}_2\text{O}_3 - 1,95 \pm 0,25$

$\text{CaO} \times \text{MqO} - 10,6 \pm 0,2$

$\text{Na}_2\text{O} - 14,9 \pm 0,2$

$\text{Fe}_2\text{O}_3 - 0,3$

$\text{SO}_3 - 0,3-0,6$

Sumqayıt şüşə zavodunda aşağıdakı ölçülərə malik 2 millimetrlik pəncərə şüşələri istehsal edilir.

2mm-lik                      250x250;                      650x1200.

2,5mm-lik                      300x500;                      700x1450.

Materialın ölçülərində qalınlıq üzrə  $\pm 0,3$ ;  $\pm 0,4$ ; eni və uzunluğu üzrə  $+2$ ,  $-3$ mm kənarlaşmaya yol verilir.

Müəssisədə istehsal olunan təbəqə şüşə materiallarının sıxlıq, işıqkeçirmə və kimyəvi davamlılıq göstəriciləri təhlil edilmişdir. Sınaq üçün nümunələr 1 yaşəkdən 3 təbəqə şüşədən götürülmüşdür.

Cədvəl 2.5

### Kvars qumunun tərkibi

Yataqların adı	Oksidlərin miqdarı %-lə				
	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	CaO	MqO
Hacivəli	90,72–92,6	1,90 – 2,98	0,95–2,45	0,73–0,97	0,37– 0,96
Hökməli	92,2–92,2	2,2 – 3,02	0,79–1,18	---	---
Xırdalan	87,61– 90,48	2,84 – 2,94	1,62–1,95	2,79– 3,33	0,65– 0,97



Qeyd etmək lazımdır ki, sınaq nümunələrində yaşımtil və zəif mavi rəng çaları müşahidə edilirdi.

Sıxlıq seçilmiş nümunələr üzrə hidrostatik metodla uyğun metodikaya əsasən təyin edilmişdir. Alınan nəticə aşağıdakı kimidir:

$$D_1 = 2,48$$

$$D_2 = 2,47$$

$$D_3 = 2,46$$

$$D = \frac{D_1 + D_2 + D_3}{3} = 2,47$$

Beləliklə pəncərə şüşəsinin laboratoriya üsulu ilə əldə olunan sıxlığı 2,47-yə bərabər olmuşdur.

Alınan nəticənin düzgünlüyünü yoxlamaq üçün sıxlıq kimyəvi tərkibə əsasən nəzəri üsulla da hesablanmışdır. Hesablama üçün oksidlərin əmsalları cədvəldən götürülmüşdür.

Sıxlıq aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:

$$\frac{100}{D} = \frac{7,2}{2,24} + \frac{1,25}{2,75} + \frac{10,6}{4,3} + \frac{14,9}{3,2}$$

$$D = \frac{100}{40,48} \approx 2,47$$

Pəncərə şüşələrinin işıqkeçirməsi nümədən keçən və nümunənin üzərinə düşən işıq selinin dalğa uzunluqlarının nisbəti ilə təyin edilmişdir. Təcrübə obyektivli fotometrə paralel işıq şüalarının təsiri ilə aparılmışdır. Işıqkeçirmənin təyini hər bir nümunədə 3 nöqtədə yoxlanmışdır. Alınan nəticələr hər bir nümunə üzrə aşağıdakı kimi olmuşdur:

$$\zeta_1 - 85 \%$$

$$\zeta_2 - 83 \%$$

$$\zeta_3 - 84 \%$$

Orta işıqkeçirmə göstəricisi isə 84% müəyyən edilmişdir.

Şüşə nümunələrinin kimyəvi davamlılığı aşağıdakı kimi təyin edilmişdir.

Yoxlanma üçün götürülmüş şüşə təbəqədən 5x10 ölçülü 4 nümunə ( 2 təbəqə şüşə üzrə) kəsilmişdir. Nümunələrin səthi 93-96%-li etil efiri vasitəsilə təmizləndikdən sonra 1 saat ərzində 100-110°C temperatuda quruducu şkafda qurudulur. Sonra isə eksikatora 1 saat ərzində soyudulur. Bundan sonra nalitik tərəzidə 0,2mq dəqiqliklə çəkilir. Çəkilmiş nümunələr aralarına şpaqat hissəsi qoyulmaqla üst-üstə yığılır və iki istiqamətdə şpaqat vasitəsilə sarınır.

Kimyəvi stəkana (tutumu 0,8-10 l olan) 600-700ml 1n qatılıqlı natrium-karbonat məhlulu tökülür. Məhlul standart metodikaya əsasən kristal natrium-karbonatdan ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) hazırlanır. Məhlul qaynama halına gətirilir. Sonra isə hər 2 nümunə dəsti şaquli istiqamətdə stəkanda yerləşdirilir. Nümunə dəstləri ştativə elə bərkidilir ki, onlar stəkanın dibinə toxuna bilsin, üzəri isə məhlulla örtülsün. Sonra stəkanın ağızı filtr kağızı ilə bağlanır, 3 saat ərzində məhlul qaynadılır. Sonra bümünələr çıxarılır, ardıcıl olaraq destilə suyunda , zəif xlor-yod turşusunda ,adi su ilə, yenidən destillə suyunda yuyulur.qurulanmış nümunələr tərəzidə çəkilir.

Aparılan sınaq üzrə nəticələr aşağıdakı kimi olmuşdur.

I nümunə dəsti üzrə 1 dm<sup>2</sup>-də itki faizi:

$$kd_1 = \frac{31 + 30 + 30 + 31}{4} = 30,5mq$$

$$kd_2 = \frac{31 + 30,5 + 31,5 + 31}{4} = 31mq$$

Alınan nəticələr qüvvədə olan standart göstəriciləri ilə müqayisədə qənaətbəxşdir. Belə ki standart üzrə kimyəvi davamlılıq  $1dm^2$  üçün 32 mq-dan çox olmamalıdır.

Aparılan təhlillərə əsasən Sumqayıt şüşə zavodunda hazırlanan pəncərə şüşələrinin keyfiyyəti haqqında aşağıdakıları qeyd etmək olar.

Pəncərə şüşələri ölçü, sıxlıq, kimyəvi davamlılıq göstəricilərinə görə müəsisə standartlarına uyğun gəlir. Lakin, işıqkeçirmə aşağıdır. Belə ki, 2mm-lik və 2,5 mm-lik pəncərə şüşələrinin işıqkeçirməsi 87%-dən aşağı olmamalıdır. Alınan nəticə isə 84% olmuşdur. Bundan başqa şüşənin rəngində yaşıl çalar vardır ki, bu da xoşagələndir.

Aşkar edilən nöqsanların səbəbini araşdırdıqda bunun xammal tərkibi ilə birbaşa əlaqəli olduğunu söyləmək olar. Belə ki, yuxarıda xammalların kimyəvi tərkibinə nəzər salsaq dəmir oksidinin yerli xammalların tərkibində çox olduğunu görürük. Nəticədə şüşə kütləsinin tərkibinə 0,3%  $Fe_2O_3$  daxil olur ki, bu da normadan artıqdır. Məhz bu amil istehsal olunan şüşələrin keyfiyyət göstəricilərinin pisləşməsinə səbəb olur.

## NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Buraxılış işində aparılan təhlilləri ümumiləşdirərək aşağıdakıları qeyd etmək olar.

İnşaat-arxitektura təyinatlı şüşə materialları tikintidə və müxtəlif xarakterli montaj işlərində səmərəli istifadə edilir. Bu material daxili və xarici divarların, arakəsmələrin tikilməsində, örtük və üzlük materialların hazırlanmasında müvəf-fəqiyyətlə tətbiq olunur.

İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının keyfiyyətinin formalaşmasına şüşənin kimyəvi tərkibi, materialın istehsal texnologiyası mühüm təsir edir. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının tərkibində dəmir-oksidin olması şüşənin daxili gərginliyini yüksəldir, mexaniki davamlılığını aşağı salır, rəngini isə pisləşdirir. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının mexaniki və kimyəvi emalı materialın xassələrini yaxşılaşdırır. İnşaat təyinatlı şüşə materialları öz təyinatına uyğun funksiyasını yerinə yetirmək üçün bir-sıra tələblərə cavab verməlidir.

Tikinti konstruksiya elementləri hər şeydən əvvəl yüksək mexaniki möhkəmliyə, termiki və kimyəvi davamlılığa malik olmalıdır.

Təbəqə inşaat şüşələri lazımi mexaniki möhkəmliyə malik olmaqla yanaşı şəffaflığı da yüksək səviyyədə olmalıdır. Naxışlı şüşələr yüksək dekorativ keyfiyyətə, armaturlu şüşələr isə yüksək mexaniki davamlılığa malik olmalıdırlar.

İnşaat təyinatlı şüşə materialları istehlakçı tələbini yüksək səviyyədə ödəmək üçün keyfiyyət göstəricilərinin kompleksini özlərində birləşdirməlidirlər.

İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının bir-çox keyfiyyət göstəriciləri – bərkliyi, upruqluğu, kimyəvi davamlılığı, mexaniki möhkəmliyi, işıqkeçirməsi və s. laboratoriya üsulu ilə təyin edilir.

Şüşə materiallarının keyfiyyəti orqanoleptik metodla xarici görünüşündəki nöqsanlarına əsasən qiymətləndirilir.

Aparılan təhlillər göstərir ki, respublikamızda inşaat təyinatlı şüşə materiallarına olan tələbat əsasən xarici ölkələrdən gətirilən mallar hesabına ödənilir. İnşaat təyinatlı şüşə materialları Rusiyadan, Türkiyədən, Çexiyadan və başqa ölkələrdən respublikamızın ticarət sferasına daxil olur.

Yerli istehsal çeşidləri isə həm kəmiyyətinə, həm də keyfiyyətinə görə bazarın tələbatından çox geri qalır.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq mən buraxılış işində aşağıdakı təklifləri verməyi məqsəduyğun hesab edirəm.

1. Müasir dövüdə respublikamızda şüşə materiallarının, o cümlədən inşaat təyinatlı materialların istehsalının kəskin səviyyədə azalmasının əsas səbəbi xammal çatışmamazlığıdır. Ölkəmizdə isə şüşə sənayesi üçün yararlı olan xammal bazası vardır. Odur ki, respublikamızda xammal emalı müəssisələrinin qurulması məqsəduyğundur. Nəticədə yerli müəssisələrin xammala olan tələbatı ödənər və istehsalın səviyyəsi yüksələr.

2. Yuxarıda buraxılış işində qeyd olunduğu kimi ölkəmizdə istehsal olunan inşaat təyinatlı şüşə materialları bir sıra keyfiyyət göstəricilərinə görə (rənginə, işıqkeçirməsinə, daxili gərginliyinə və s.) müasir tələblərə cavab vermir. Keyfiyyətin yüksəldilməsi üçün xammalların yüksək səviyyədə emalı ilə yanaşı, yeni texnologiyanın tətbiq edilməsi də məqsəduyğun olardı.

3. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının çeşidinin artırılması və yeniləşdirilməsi, materialların spesifik xassələrinin yüksəldilməsi məqsədilə elmi-tədqiqat institutları ilə sıx əlaqə yaratmaq vacibdir. Bu əlaqə yeni tərkiblərin yaradılmasında, yeni kompozisiya elementlərinin aşkar edilərək tərkibə daxil edilməsində mühüm rol oynayır. Nəticədə yeni, daha yüksək xassəli materialların istehsalına nail olmaq olar.

4. Bazar iqtisadiyyatına keçid şəraiti ilə əlaqədar olaraq inşaat təyinatlı şüşə materiallarının istehsalı respublika daxilində əhalinin tələbini ödəyəcək həcmdə deyildir və həm də xammalın keyfiyyəti normativ texniki sənədlərin və ya standartların tələbinə cavab vermədiyinə görə onların hazırlanan inşaat təyinatlı

şüşə məmulatlarının keyfiyyəti ekspertiza zamanı qənatbəxş sayılır. Ona görə də respublikanın daxili bazarına müxtəlif xarici ölkələrdən şüşə məmulatları daxil olur. Bu şüşə məmulatlarının keyfiyyətinin dəqiq təyin edilməsi yalnız yüksək ixtisaslı mütəxəssislər tərəfindən, yəni ekspertlər tərəfindən ekspertiza zamanı təyin oluna bilər. Buna görə inşaat təyinatlı şüşə materiallarının ekspertizasının keçirilməsi istehlakçıların hüququnun mühafizə edilməsi deməkdir.

5. İnşaat təyinatlı şüşə materiallarının çeşidinin və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması məqsədilə Avropa standartlarına uyğun müəssisə standartlarının yaradılması və tətbiqi, ixtisaslaşdırılmış laboratoriyaların yaradılması məqsədəuyğundur.

## İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Həsənov Ə.P., Osmanov T.R., Həsənov N.N. və b. Mədəni-məişət təyinatlı malların ekspertizası. I hissə. (Dərslik). Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2014.
2. Həsənov Ə.P., Osmanov T.R., Həsənov N.N. və b. Mədəni-məişət təyinatlı malların ekspertizası. I hissə. (Dərslik). Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2014.
3. Həsənov Ə.P., Osmanov T.R., Həsənov N.N. və b. Qeyri-ərzaq mallarının ekspertizasının praktikumu. (Dərslik). Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2014.
4. Osmanov T.R. Qeyri-ərzaq mallarının əmtəəşünaslığı və ekspertizasının əsasları. (Dərslik). Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2014.
5. Алексеев Н.С. и др. Лабораторные и практические работы по товароведению. М., «Экономика», 1970.
6. Аппен А.А. Расчет свойств силикатных стекол. М., Промстройиздат. 1995.
7. Беседин А.Н., Гонцов Ш.К. Товароведение. М.: Экономика, 2006
8. Гапваров Д.М., Мустафаева З.Х. Синтез и физикохимических свойства цеолитовых стекол. IV. Респ.конф. физ-хим. Анализ и нефганические материаловедения. Баку, 1998.
9. Həsənov Ə.P. və başqaları Şüşə və keramika malları əmtəəşünaslığı. Bakı, “Maarif”, 1997.
10. И.И.Китайгородский и др. Технология стекла. Москва, 1978.
11. Акимов И.У. Товароведение промышленного сырья и материалов. «Укитувичи», 1990.

12. Щеплов Л.М., Лившиц Б.Х. Товароведение керамических, стеклянных и металлохозяйственных товаров. Москва, Экономика, 1970.
13. Стекло, справочных. Под ред.Н.М.Павлушкина. М., Стройиздат, 1973.
14. Химическая технология стекло и металлов. Под ред. Н.М.Павлушкина. М., Стройиздат, 1983.
15. Мустафаева З.Х. и Ганбаров Д.М. Синтез и физико-химические свойства цеолитовых стекол. IV Республиканская конференция «Физико-химический анализ и неорганическое материаловедение, Сборник статей, Баку, 1998.
16. Həsənov Ə.P. və başqaları. Qeyri-ərzaq mallarının laboratoriya tədqiqatı. Bakı, İqtisad Universiteti nəşriyyatı, 2005.
17. Mustafayeva Z.H. və Qənbərov D.M. Seolit şüşələrin alınması və fiziki-kimyəvi xassələri. Fiziki-kimyəvi analiz və qeyri-üzvi materialşünaslıq, IV respublika konfransının materialları, Bakı, 1998.
18. Mustafayeva Z.H., Qənbərov D.M., Qasımov V.A.və Rüstəmov P.Q. Rəngli şüşələrin alınması və fiziki-kimyəvi xassələri. Azərbaycan Elmlər Akademiyası Məruzələri, IV cild, № 5-6, Bakı 1998.
19. Mustafayeva Z.H. və Qənbərov D.M. Seolit şüşələrin optiki xassələri, Fiziki-kimyəvi analiz və qeyri-üzvi materialşünaslıq, V respublika konfransının materialları, Bakı, 1999.
20. Mustafayeva Z.H. Seolit şüşələrin rənglənmə üsulu. Aspirantların və gənc tədqiqatçıların respublika elmi konfransının materialları, 23-24 fevral 1999-cu il, II cild, Bakı, 1999.
21. Mustafayeva Z.H. və Qənbərov D.M. Klinoptilolit süxuru əsasında şüşə liflərinin alınması. Təbii selolitlərin istehsalı və tətbiqi konfransının materialları, Bakı, 1999.



22. Мустафаева З.Х., Амиров С.Т. и Ганбаров Д.М. Получение стекловолокон на основе клиноптилолитсодержащей проды. Материалы конференции производство и применение природных цеолитов, (28-30 октября 1999 г.), Баку, 1999.

23. Ходыкин А.П., Ляшко А.А., Волошко Н.И., Снитко А. П. Товароведение непродовольственных товаров 2006.