

### 3 Шикізат материалдары

#### 3.1 Негізгі шикізат материалдары

Шыны өндірісі үшін қолданылатын заттарды *негізгі* және *қосымша шикізаттар* болып бөлінеді. *Негізгі шынытүзуші материалдар деп* арнайы физикалық және химиялық қасиеті бар бұйымдарды алу үшін шынымассасына қышқылдық, сілтілік және сілтілік - жер металл оксидтерді енгізу үшін жататын шикізаттарды айтады.

Негізгі шынытүзуші оксидтер қышқылдық оксидтер болып келеді:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

*Кремнезем  $\text{SiO}_2$*  – өндірістік шынының негізгі құрамдық бөлігі. Әртүрлі силикатты шынылардың құрамында 55-75% кремний оксиді болады.

Өндірістік силикатты шыны құрамына кремнеземді енгізу үшін бөлшектерінің құрамы қатаң сақталған, кварцты құмды қолданады. Кварцты құмның құрамында 95% кремний оксиді болу керек және бояғыш қоспалардың мөлшері шектеулі болу қажет. Бояғыш қоспалардан басқа, алюминий, кальций, магний, натрий, калий оксидтері болуы мүмкін және оларды шихтаның құрамын есептегенде ескеру қажет.

Бояғыш қоспалар шыныға қажет емес түстер береді. Бояғыш қоспаларға темір, титан, хром, ванадий, марганец оксидтері жатады.

Бояғыш қоспалардың ішінде жиі кездесетін темір оксиді, ол барлық құмның құрамында болады.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  шыныны сары жасыл түске бояйды. Шыныны пісіру кезінде  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  жартысы  $\text{FeO}$  өтеді. Бұл оксидтердің қатынасы синтездеудің тотығу тотықсыздану жағдайына, температураға және шынымассасының құрамына байланысты болады. Пісірудің жалпы жағдайында  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  болады, ал тотықсыздану ортасында  $\text{FeO}$  түрінде болады.  $\text{FeO}$  оксиді шыныны көкшіл жасыл түске бояйды. Бұл оксидпен боялу дәрежесі  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  қарағанда 15 есе көп.

Шыны пісіру үшін қолданылатын кварцты құмның құрамында темір оксидтері 0,01-0,25% болу қажет. Темір оксидінің мөлшері алынатын шынының түріне байланысты өзгеріп тұрады.

Кварцты құмда бояйтын оксид -  $\text{TiO}_2$ . Ол шыныны сары түске бояйды. Бояу қабілеті темір оксидімен қаныға түседі.

Кварцты құмның химиялық құрамының тұрақтылығына да талаптар қояды. Мысалы,  $\text{TiO}_2 \pm 0,15 \dots \pm 0,5\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \pm 0,05 \dots \pm 0,5\%$  жіберілетін шектеулер.

Құмның бөлшектерінің өлшемі 0,1-0,8 мм болу керек.

Жоғары кварцты шыны алу үшін синтезденіп алынған кремний диоксидін қолданады. Оны оттегі - сутектік жалында кремнийдің тетрахлоридінен буфазалық синтездеу әдісімен алады:  $\text{SiCl}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{SiO}_2 + 4\text{HCl}$ .

Синтетикалық кремний оксидін кремний тетрахлоридін төмен температурада оттегі плазмасында тотықтыру арқылы алады:  $\text{SiCl}_4 + \text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{Cl}_2$ .

Синтезденіп алынған кремний тотығының екі түрінде де қоспа ретінде аздаған мөлшерде гидроксидтер мен хлор иондары болады.

*Борлы ангидридті ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )* – шыныға техникалық материалдар - борлы қышқыл ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) және бурадан ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) және табиғи қосылыстардан алады. Табиғатта көптеп таралған борсиликатты материалдарға – данбурит  $\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  және датолит  $2\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  жатады. Глазурлер мен эмальдар өндірісінде де кальций боратын қолданады  $\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

Бор қышқылы қыздыру кезінде жеңіл суы ұшып кетеді, сонымен қатар сумен  $\text{B}_2\text{O}_3$  көптеген мөлшері ұшып кетеді. Шихтаны қыздыру кезінде оның шығымы 40% жетеді (борсиликатты шыны алу кезінде 12-15%).

*Фосфорлы ангидридті ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )* шыны құрамына ортофосфорлы қышқыл ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) және аммоний және кальций фосфаты сияқты тұздар арқылы енгізеді. Сонымен қатар апатит концентраты қолданылады.

*Амфотерлі оксидке*  $Al_2O_3$  жатады, бірақ силикатты шыны өндірісінде кремнезем сияқты оны *қышқылдық оксид* ретінде алады. Алюминий оксидін шыны құрамына техникалық глинозем, алюминий гидроксиді  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ , дала шпаты, пегматит, каолин арқылы алады.

Дала шпаты натрийлі  $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  (альбит) және калийлі  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  (Ортоклаз), аралас натрийлі-калийлі болады.

Пегматит табиғи қоспадан тұрады, ол дала шпаты (~75%) мен кварцтан (~25%) тұрады.

Каолин құрамы  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ , қоспалар құрамында көп болады.

Сонымен қатар, шыны өндірісінде апатит нефелинді рудадан алынатын нефелинді концентрат қолданады. Оның құрамында 29% алюминий оксиді бар, бірақ құрамында  $Fe_2O_3$  қоспасы болады. Байытылған тау фабрикасының қалдығы далашпатты концентрат та қолданылады.

*Сілтілік оксидтер ішінен жиі қолданылатын  $Na_2O$  мен  $K_2O$  оксидтері болып табылады.*

Шыны құрамына натрий оксидін сода  $Na_2CO_3$  және натрий сульфаты  $Na_2SO_4$  арқылы енгізеді. Шыны пісіру кезінде сусыз, кальцинирленген соданы қолданады. Сода табиғи (содалы көл) және жасанды болуы мүмкін.

Натрий сульфаты содаға қосымша ретінде енгізіледі (сода мөлшерінен 5-15%). Оны шынымассасын пісіру кезінде мөлдірлету үшін қолданылады. Натрий сульфаты табиғи (мирабилит  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ , тенардит  $Na_2SO_4$ ) және жасанды болады.

Калий оксидін енгізу үшін шикізат ретінде поташ  $K_2CO_3$  пен селитраны  $KNO_3$  қолданады. Сонымен қатар нефелин концентратты қайта өндеудің қосымша өнімдері содапоташты қоспаны алады.

*Сілтілік жер металл оксидтері ішінде  $CaO$  мен  $MgO$  шыны пісіру кезінде қолданады.*

$CaO$  кальций оксидінің негізгі шикізаттары бор, мрамор, әк (барлығы  $CaCO_3$ ) немесе доломит ( $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ ) болып келеді. Доломит арқылы  $CaO$  мен  $MgO$  енгізіледі.

Бор жұмсақ тұнбалы жыныс болып келеді. Оның құрамындағы  $CaCO_3$  мөлшері 98%,  $Fe_2O_3$  қоспасы 0,2% аз болу керек.

Мрамор - тау жынысы, оның құрамында  $CaCO_3$  мөлшері 99-99,5%.

Әк – құрамы ауысып туратын тұнба түзетін тау жынысы. Шыны пісіру кезінде 95%  $CaCO_3$  және темір оксидінің 0,2% бар әкті қолданады.

*Магний оксидін  $MgO$  енгізу үшін доломит  $MgCO_3 \cdot CaCO_3$  пен магнезитті  $MgCO_3$  қолданады.*

Доломиттің құрамы өзгеріп тұрады. Шыны өндірісі үшін оның жарамдылығы құрамындағы темір оксидінің мөлшеріне (0,3%) байланысты болады. Таубайыту комбинаттарында доломит уақталады және байытылады, ал шыны зауытында оны ұнтақ түрінде қолданады.

Магнезит - табиғи шикізат, бірақ доломитке қарағанда аз таралған. Құрамында сазды қоспалар көп кездеседі.

*Шыны сынықтары* шынымассасының қайнау жылдамдығын жоғарлатады. Шихта құрамына 25-тен 30%-ке дейін қосады. Шыны сынықтарының химиялық құрамы шихтаның негізгі құрамына сай болу керек. Шихтаға құрамы әртүрлі шыныларды араластыруға болмайды, себебі шынымассасын пісіру мен формалау процесінің режимін өзгертеді.