

## 2 Шынының физика-химиялық қасиеттері

### 2.1 Шыны түзуші балқытпаның қасиеті

*Кристалдану қабілеті* шыны мен шыны түзуші балқытпалардың кристалдану қабілетін анықтайды. Шыныны пісіру және дайындау кезінде белгілі бір температуралық режимді кристалдану жылдамдығы мен кристалдану температуралық интервал анықтайды.

Кристалдану екі сатыдан тұрады: кристалдану орталығының пайда болуы және осы орталықта кристалдардың өсуі. Шынының кристалдану сипатын кристалдану орталығының түзілу жылдамдықтарының қатынасы мен кристалдардың сызықты өсуі анықтайды.

Беттік керілу шыны тәрізді балқытпа мен шынының молекулааралық күштің беттік қабаттың бөлшегіне қатынасымен анықталады:

$$a = A/S, \text{ Дж/м}^2 \text{ немесе Н/м,}$$

мұндағы  $A$  - бірлік беттің  $S$  түзілу жұмысы.

Беттік керілу күші беттік ауданды немесе фазааралық ауданды азайтуға жұмсалады.

Шыны тәрізді балқытпалардың беттік керілуі жоғары болады. Өндірістік шынылар құрамына байланысты 0,155-0,470 Н/м аралығында болады. Силикатты балқытпаларда  $Al_2O_3$  және  $SiO_2$  беттік кернеуді жоғарлатады, ал  $B_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $P_2O_5$ , F,  $V_2O_5$  — төмендетеді. Беттік активті затты қосу кезінде (БАЗ) мысалы, хром, молибден, ванадия, мышьяк, сурьма, вольфрам, торий қосылыстарында беттік керілу төмендейді. Силикатты балқытпалардың беттік керілуіне газды орта әсер етеді. Тотықсыздандырғыш ортада тотықтырғыш ортаға қарағанда беттік керілу 15—20% жоғары болады. Осы қасиетке температураның әсері төмен.

*Тұтқырлық ( $\eta$ ) немесе ішкі үйкеліс коэффициенті* – белгілі бір температурада берілген заттың ішіндегі бөлшектердің қозғалу қабілеті.

Тұтқырлық – балқымалардың бөлшектері бір – біріне қатысты ауысуына қарсылық көрсету қасиеті. Сұйықтың екі параллель қабатының белгілі бір жылдамдықпен өзара ауысуға қажет күшті Ньютон теңдеуімен есептейді:

$$F = \eta S dV/dx,$$

мұндағы  $\eta$  коэффициент динамикалық тұтқырлық;  $S$  – бөліну беті;  $dV/dx$  – жылдамдық градиенті. Тұтқырлықтың өлшем бірлігі –  $Hc/m^2$  немесе  $Pa \cdot c$ .

Балқыманың кинетикалық тұтқырлығы  $\nu$  динамикалық тұтқырлықтың балқыманың тығыздығына қатынасына тең. Кері шама  $1/\nu$  аққыштықты береді.

Силикатты балқымалардың тұтқырлығы температураның өзгеруіне байланысты 10 – нан  $10^{17}$ – $10^{19}$ –не  $Hc/m^2$  өзгереді. Тұтқырлықтың температуралық өзгеруі шыныны пісірудің температуралық режимін анықтау, оларды формалау және термоөңдеу үшін қажет. Пісіру кезінде шыны массасының гомогенизациясы мен мөлдірленуі жүреді. Жоғары тұтқырлық балқыманың гомогенизациясы мен оның мөлдірленуіне кедергі жасайды. Балқымадан шыны бұйымдарын формалау арасындағы интервалда тұтқырлық өңдеу температурасын анықтайды.

Шыны мен шыны түзетін балқыманың тұтқырлығына химиялық құрам да әсер етеді. Бірдей температурада тұтқырлықтың жоғары болуы кварц шынысына тән. Осындай шыныға сілтілік оксидтертер енгізілсе, тұтқырлық лезде төмендейді. Сілтілік – оксидті шынылар ішінде тұтқырлығы ең жоғары калийлі–силикатты және ең төмені – литийлі–силикатты шынылар ие.