

Invenția se referă la industria sticlei, și anume la producerea sticlei de îmbuteliere cu gâtul îngust și cu gâtul larg de nuanțe de la semialbe (Half flint) până la verde întunecată și verde întunecată-brună pentru industria berii, lichiorurilor și vinicolă.

Sunt cunoscute variate compoziții de sticlă de îmbuteliere, care conțin: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O , SO_3 , Cr_2O_3 [1], care după conținutul cantitativ al componentelor diferă unele de altele nesemnificativ. Dar aceste deosebiri nesemnificative formează compoziția sticlei, proprietățile fizice și tehnologice ale căreia diferă semnificativ de caracteristicile unei alte compoziții.

Sticla de îmbuteliere, care conține componentele, % mas.: SiO_2 71,50...73,50; Al_2O_3 1,00...2,10; Fe_2O_3 0,20...0,50; CaO 10,00...12,00; MgO 0,50...1,00; Na_2O 12,30...13,50; K_2O 0,01...0,15; TiO_2 0,05...0,20; MnO 0,01...0,10; SO_3 0,10...0,30; Cr_2O_3 0,21...0,25, în care raportul $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3=0,21$, este cea mai apropiată soluție de esența prezentei invenții [2]. Dezavantajele acestei compoziții sunt: valorile reduse ale indicatorilor rezistenței la temperaturi înalte (termorezistenței), ale «tonului cromatic» și «purității culorii» la colorarea sticlei în nuanțe de la semialbe până la verde întunecată și verde întunecată-brună (Dead leaf și Cuvee).

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în creșterea rezistenței sticlei la temperaturi înalte (capacitatea sticlei de a rezista la variații de temperatură (șocuri termice) fără a se distruge, creșterea indicilor de rezistență a sticlei, îmbunătățirea «tonului cromatic», «purității culorii», asigurarea integrității conținutului recipientului de îmbuteliere.

Esența prezentei invenții constă în aceea că sticla de îmbuteliere, care conține SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O , TiO_2 , MnO , FeO , SO_3 , Cr_2O_3 , raportul $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ constituind 0,28...0,39, conține componentele în raportul ce urmează, % mas.: SiO_2 70,047...71,72; Al_2O_3 1,37...1,98; Fe_2O_3 0,328...0,691; CaO 7,878...10,92; MgO 3,01...3,328; Na_2O 12,46...14,04; K_2O 0,15...0,92; TiO_2 0,001...0,055; MnO 0,001...0,015; FeO 0,092...0,264; SO_3 0,027...0,053; Cr_2O_3 0,120...0,170.

Rezultatul invenției constă în creșterea rezistenței sticlei la temperaturi înalte, îmbunătățirea indicatorilor «tonului cromatic» și «purității culorii» la colorarea sticlei în nuanțe de la semialbe până la verde întunecată și verde întunecată-brună și asigurarea integrității conținutului recipientului de îmbuteliere.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-3, care reprezintă:

- fig. 1, graficul dependenței permeabilității la lumină a sticlei de conținutul de componente din compoziția nr.1;
- fig. 2, graficul dependenței permeabilității la lumină a sticlei de conținutul de componente din compoziția nr.2;
- fig. 3, graficul dependenței permeabilității la lumină a sticlei de conținutul de componente din compoziția nr. 3.

Exemplele de realizare a compozițiilor de sticlă de îmbuteliere propuse sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1

Componente	Conținutul în compoziții (% mas.)			
	1	2	3	4
SiO_2	71,11	71,72	71,59	70,047
Al_2O_3	1,37	1,667	1,782	1,98
Fe_2O_3	0,328	0,556	0,603	0,691
CaO	10,92	7,878	8,935	9,39
MgO	3,01	3,121	3,328	3,04
Na_2O	12,74	14,04	12,46	14,01
K_2O	0,15	0,677	0,885	0,92
TiO_2	0,001	0,055	0,043	0,011
MnO	0,001	0,013	0,015	0,011
SO_3	0,031	0,027	0,053	0,043
FeO	0,092	0,20	0,24	0,264
Cr_2O_3	0,170	0,133	0,120	0,121
Raportul $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$	0,28	0,35	0,39	0,38

Influența modificării cantității de FeO și Fe_2O_3 și a raportului acestor oxizi asupra rezistenței sticlei la temperaturi înalte, precum și proprietățile compozițiilor de sticlă de îmbuteliere propuse sunt prezentate în Tabelul 2.

Analiza datelor prezentate atestă că majorarea conținutului de FeO și Fe_2O_3 din compoziția sticlei de îmbuteliere conduce la creșterea rezistenței sticlei la temperaturi înalte, astfel la un conținut de FeO de 0,092 și de Fe_2O_3 de 0,328 (raportul $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ constituie 0,22) la 45°C se distruge o butelie din două, la 75°C – 3 butelii din 4 (compoziția nr. 1), iar la un conținut de FeO de 0,24...0,264 și de Fe_2O_3 de 0,603...0,691 (raportul $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ constituie 0,38...0,39) (compoziția nr. 3 și compoziția nr. 4) atât la 45°C, cât și la 75°C toate buteliile testate din sticlă cu compoziția propusă au manifestat o rezistență înaltă la temperaturile aplicate – distrugerii nu au fost înregistrate.

Tabelul 2

Șoc termic („+”, „-” efect)	Numărul de butelii din sticlă de îmbuteliere, conform prezentei invenții, verificate la rezistența la temperaturi înalte (2 verificări câte 8 butelii pentru fiecare verificare)			
	compoziția nr. 1	compoziția nr. 2	compoziția nr. 3	compoziția nr. 4
Distrugere la 45°C	1...2	1	0	0
Distrugere la 60°C	2...3	2	0	0
Distrugere la 75°C	3...4	3	0	0

La creșterea conținutului de acești oxizi în compoziția sticlei de îmbuteliere se reduce cedarea de căldură și crește termoconductibilitatea sticlei, ceea ce se manifestă prin creșterea rezistenței la temperaturi înalte și a capacității sticlei de a rezista la variații de temperatură (șocuri termice).

Studierea dependenței permeabilității la lumină de modificarea conținutului oxizilor de fier și a raportului acestora, a relevat o dependență inversă: cu cât este mai mare conținutul de acești oxizi în compoziția sticlei de îmbuteliere, respectiv, raportul $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$, cu atât este mai joasă permeabilitatea la lumină. Indicatorii de permeabilitate la lumină sunt importanți pentru conținutul recipientului de sticlă – o permeabilitate joasă la lumină exercită un efect pozitiv asupra integrității conținutului recipientelor de îmbuteliere.

În plus, utilizarea variatelor combinații de cantități de oxizi de fier și de crom permite de a obține sticlă de îmbuteliere cu nuanțe de la semialbe până la verde întunecată și verde întunecată-brună cu colorație intensă uniformă.

Pentru pregătirea șarjei se folosesc următoarele materii prime: nisip cuarțos, sodă calcinată, alumină, gips, piatră de var, carbon, portacrom Cr_2O_3 , portafier (Fe_2O_3 , FeO).

În scopul economiei materialelor costisitoare (argilei, nisipului cuarțos, oxidului de mangan, portafierului, azotatului de potasiu, etc.) în tehnologia de fabricare a sticlei se prevede varianta de preparare a șarjei cu folosirea deșeurilor de producere a articolelor de bazalt, de exemplu, deșeuri cu compoziția, % mas.: SiO_2 48,8; Al_2O_3 15,0; Fe_2O_3 8,47; CaO 8,34; MgO 5,13; Na_2O 1,5; K_2O 0,75; FeO 6,39; TiO_2 2,75.

În acest caz în șarjă se adaugă deșeuri de producere a articolelor de bazalt cu dimensiunea particulelor de 0,3...3 mm, menținând cu ajutorul microprocesoarelor regimul de topire a sticlei, în care componentele, conținute în sticlă, se află în limitele compozițiilor, conform prezentei invenții. La compararea sticlei și bazaltului rezultă că aproape toate ingredientele constituente ale sticlei sintetizate, cu excepția Cr_2O_3 , completamente sau parțial se introduc cu bazaltul natural.

Șarja și deșeurile de producere a articolelor din bazalt se încarcă în cuptorul cu vană cu funcționare continuă. Temperatura în zona de încălzire maximă a cuptorului cu vană nu trebuie să coboare sub 1580°C. Din cuptorul cu vană porțiile de sticlă topită cu dispozitive de alimentare speciale (de tip picătură) sunt conduse spre instalațiile de fasonare a sticlei.

Șarja pentru fabricarea sticlei de îmbuteliere conține următoarele materiale (kg):

nisip cuarțos - 1560,00; sodă calcinată - 495,00; argilă - 24,00; gips - 7,00; piatră de var - 420; carbon - 3,00; portacrom - 5,59; deșeuri de producere a articolelor din bazalt cu dimensiunea particulelor de 0,3...3 mm.

Articolele de sticlă formate sunt supuse unui control automatizat, în care articolele necalitative sunt rebutate, iar produsele calitative sunt ambalate și transportate în depozitul de articole finite.

Topirea în condiții de laborator și verificările industriale au demonstrat posibilitatea obținerii din compozițiile propuse a sticlei de îmbuteliere cu o rezistență sporită la temperaturi înalte și cu nuanțe de la semialbe până la verde întunecată și verde întunecată-brună cu colorație intensă uniformă.

Utilizarea compozițiilor propuse de sticlă de îmbuteliere va permite îmbunătățirea calității produselor din industria sticlei, datorită creșterii rezistenței lor la temperaturi înalte, va asigura integritatea conținutului sticlei de îmbuteliere.