

Н. Н. Ермоленко, В. В. Тижовка

СИНТЕЗ ГЛИНОЗЕМИСТЫХ МАЛОЩЕЛОЧНЫХ СТЕКОЛ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В настоящее время для производства консервной тары большинство заводов использует стекла с содержанием окиси алюминия до 3 и окислов щелочных металлов свыше 15,5%.

Как известно [1—8], часть щелочных окислов в стекло можно вводить при помощи нефелинового концентрата. Этот концентрат содержит около 20% окиси натрия и окиси калия и около 30% окиси алюминия. Поэтому его можно вводить в малоглиноземные стекла в ограниченных количествах. С целью более эффективного использования нефелинового концентрата в стекольной промышленности необходимо разрабатывать стекла с повышенным содержанием окиси алюминия. Такие стекла для производства темно-зеленых бутылок разработаны Краснодарским стекольным заводом [3] и Проблемной лабораторией стекла и силикатов БПИ [7, 8].

Отрицательным качеством нефелинового концентрата является то, что он содержит около 3% окислов железа. Поэтому его нельзя вводить в больших количествах в белое или полубелое стекло.

С целью синтеза новых глиноземистых стекол с пониженным содержанием щелочей, пригодных для производства консервной тары, нами проведено изучение двух сечений системы $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} - \text{CaO} - \text{Na}_2\text{O}$ (рис. 1) в области составов (мол. %): SiO_2 65—75, Al_2O_3 0—3,75, MgO 2,5, CaO 7,5—13,75, Na_2O 12,5 и 13,75. В опытные составы вводилось 0,5 мол. % P_2O_5 вместо SiO_2 .

Изучались варочные и выработочные свойства стекол, их кристаллизационная способность, температура размягчения, тепловое расширение, химическая устойчивость и др.

Шихты составлялись из химически чистых компонентов и обогащенного песка Лоевского месторождения. Варка стекол велась в фарфоровых тиглях емкостью 300 мл в газовой печи при максимальной температуре 1450° в течение 1 ч. Все опыт-

ные стекла проварились, осветлились и хорошо вырабатывались в виде пластинок и штабиков.

Кристаллизационная способность изучалась градиентным методом. Образцы стекла выдерживались в печи с градиентным распределением температуры в течение 2 ч. При рассмотрении результатов кристаллизации стекол устанавливалась температура их «нулевого мениска», определяющая выработочную вязкость. Для сравнения проводились испытания тарного стекла завода «Октябрь». Исследования показали, что в сечении с Na_2O 12,5 мол. % не оказалось стекол, устойчивых против кристаллизации (рис. 2), в сечении с Na_2O 13,75% установлена область стекол, некристаллизующихся в интервале температур 600—1200°, (рис. 3). Температура «нулевого мениска» этих стекол мало отличалась от таковой стекла завода «Октябрь».

Температура начала размягчения опытных стекол в сечении с Na_2O 12,5 мол. % находится в интервале 645—695° и в сечении с Na_2O 13,75 мол. % — в интервале 620—655°.

Все изученные стекла обладают достаточно высокой химической устойчивостью к действию воды, щелочи и кислоты.

Коэффициент теплового расширения стекол обоих сечений находится в пределах $(87-99) \cdot 10^{-7} \text{ 1/град}$, а стекла завода «Октябрь» — $93 \cdot 10^{-7} \text{ 1/град}$.

Ряд составов в области некристаллизующихся стекол сечения с Na_2O 13,75 мол. % был синтезирован из промышленных сырьевых материалов: песка, нефелинового концентрата,

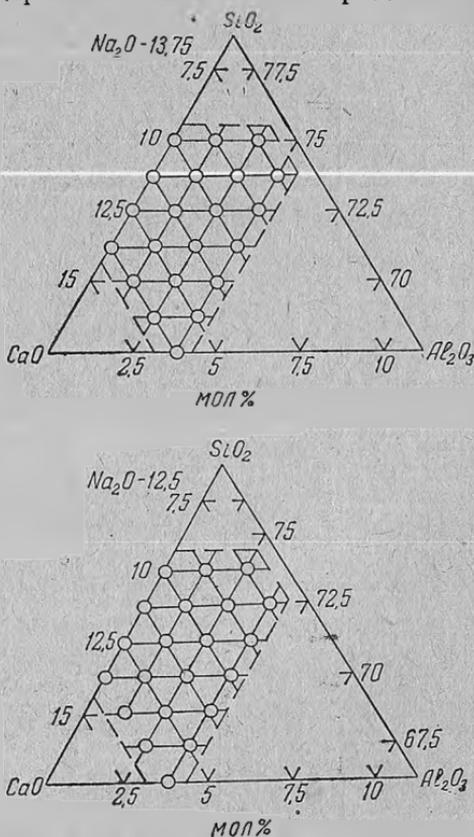


Рис. 1. Область составов изученных стекол в системе $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} - \text{CaO} - \text{Na}_2\text{O}$ с постоянным содержанием MgO 2,5 мол. % и с P_2O_5 0,5 мол. %, введенной вместо SiO_2 .

действию воды, щелочи и кислоты.

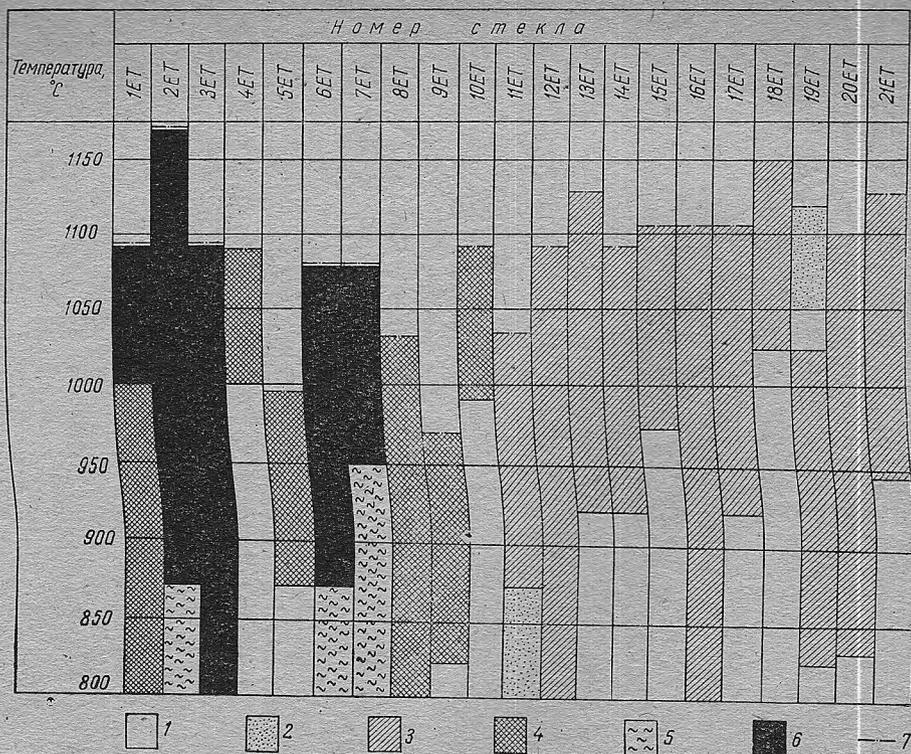


Рис. 2. Кристаллизационная способность стекол системы $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} - \text{CaO} - \text{Na}_2\text{O}$ с постоянным содержанием MgO 2,5 и Na_2O 12,5 мол.%, и с P_2O_5 0,5 мол.%, введенной вместо SiO_2 : 1 — кристаллизации нет; 2 — отдельные кристаллы на поверхности; 3 — кристаллическая пленка; 4 — кристаллическая корка; 5 — опалесценция; 6 — сплошная объемная; 7 — температура «нулевого мениска».

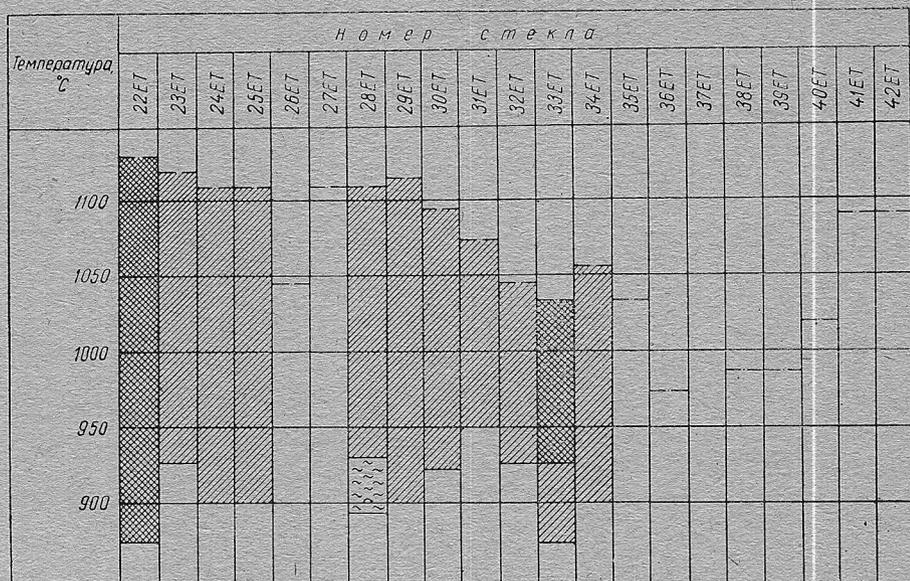


Рис. 3. Кристаллизационная способность стекол системы $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} - \text{CaO} - \text{Na}_2\text{O}$ с Na_2O 13,75 мол.%. Остальное то же, что и на рис. 2.

доломита, мела и соды. В эти стекла с нефелиновым концентратом в виде щелочных окислов вводились Na_2O и K_2O , а также окислы железа. Состав нефелинового концентрата в молярных долях можно выразить следующей формулой:



Это значит, что при введении в стекло с нефелиновым концентратом 1 мол. % Al_2O_3 вместе с ним войдет и 0,25 мол. % K_2O . Это было учтено нами при расчете опытных стекол. Общее молярное содержание суммы щелочных окислов в стеклах при варке их с применением нефелинового концентрата сохранялось. При выполнении этой серии опытов стекла варились как с добавкой P_2O_5 , так и без нее. Условия варки и выработки стекол были такие же, как и для стекол, варившихся с использованием химически чистых компонентов.

Опыты показали, что при использовании нефелинового концентрата варка стекол идет лучше, чем без него, и введение P_2O_5 как ускорителя варки не является необходимым. Среди изученных стекол имеются стекла, пригодные для производства тарных изделий механизированным способом без изменения принятых на заводе технологических условий. В результате исследования опытных стекол был выбран состав 43ЕТ с 14 вес. % R_2O , который можно рекомендовать для производства консервной тары. По варочным и выработочным свойствам это стекло не уступает заводскому. Некоторые другие свойства показаны в табл. 1.

Стекло 43ЕТ с 14% R_2O , а также стекло 43ЕТ₁₂ с 14,5% R_2O , состав которого является промежуточным между соста-

Табл. 1. Физико-химические свойства стекла 43ЕТ и полубелого тарного стекла завода «Октябрь»

Свойства	Стекло	
	43ЕТ	завода „Октябрь“
Температура начала размягчения, °С	630	630
Химическая устойчивость, потери веса порошка после часового кипячения в растворах, %		
H_2O	0,23	0,3
2N NaOH	1,5	1,5
20,24% HCl	0,38	0,41
Логарифм вязкости при температуре, °С:		
1050	3,68	3,68
1100	3,28	3,40
1150	3,0	3,0
1200	2,68	2,72

вом полубелого стекла завода «Октябрь» и составом 43ЕТ, прошли успешное полузаводское опробование на стеклозаводе «Неман». Стекло 43ЕТ₁₂ принято заводом «Октябрь» для внедрения.

Литература

1. *Н. Н. Рохлин*. Тр. I совещания работников стекольной промышленности БССР. Минск, 1958, стр. 112—114.
2. *Д. А. Крючков*. «Стекло и керамика», 1961, № 2, стр. 6—8.
3. *А. Ю. Каплан*. «Стекло и керамика», 1960, № 5, стр. 14—16.
4. *Д. А. Крючков*. В сб.: Вопросы развития стекольной и фарфоро-фаянсовой промышленности. Киев, 1962, стр. 55—57.
5. *Н. Н. Ермоленко*. «Промышленность Белоруссии», 1965, № 10, стр. 27—28.
6. *С. С. Акулич*. «Промышленность Белоруссии», 1966, № 2, стр. 41—42.
7. *Н. Н. Ермоленко и др.* В сб.: Новое в производстве сортовой посуды и тарного стекла. М., 1968, стр. 8—14.
8. *А. К. Калечиц и др.* «Промышленность Белоруссии», 1967, № 6, стр. 48.