

Изобретение относится к хрустальным стеклам, предназначенным для изготовления сортовой посуды и декоративной скульптуры ручным и механизированным способами.

Известно стекло для выработки сортовой посуды, включающее, мас. %: SiO_2 69-72; Na_2O 8-15; K_2O 2-9; CaO 4,8-9,0; BaO 1-5; B_2O_3 0,5-1,0; Al_2O_3 0,5-2,5; Al_2O_3 0,1-0,2 [1].

Недостатком его является многокомпонентность, с использованием сложного набора дефицитных и токсичных оксидов сурьмы, селена, неодима, бора и никеля в качестве обесцвечивателей. Для введения указанных оксидов применяется дорогостоящее сырье, требующее специальных условий хранения, что снижает экономическую эффективность применения данного состава. Кроме того, он обладает технологическими свойствами, которые не позволяют вырабатывать его на высокопроизводительных стеклоформирующих автоматах ввиду близости верхнего предела кристаллизации к температурному интервалу выработки, который у этого стекла сравнительно узок ("короткое" стекло), что затрудняет изготовление изделий сложной конфигурации.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому является стекло, включающее, мас. %: SiO_2 70,5-73,5; CaO 4,0-7,0; MgO 0,1-2,0; Al_2O_3 1,0-2,5; BaO 2,0-3,0; Na_2O 9,5-13,5; K_2O 0,1-3,0; SrO 0,5-5,7 [2].

В отличие от состава [1] в стекле [2] отсутствуют дефицитные и токсичные обесцвечиватели и оксид бора, что повышает экономическую эффективность его использования.

Улучшение технологических свойств состава стекла (2) достигается дополнительным введением щелочеземельных оксидов MgO и SrO .

Недостатком и этого стекла является многокомпонентность, а наличие в его составе щелочеземельных оксидов в указанном соотношении приводит к необходимости использования дорогостоящего сырья.

Так предлагаемое процентное соотношение щелочеземельных оксидов Ca и Mg не соответствует пропорциональному количеству этих оксидов в доломитах известных месторождений, включая украинские ($\text{CaO/MgO} = 1,5-2/1$), что затрудняет их использование.

Подшишка мелом влечет дополнительное введение в стекло сопутствующих оксидов поливалентных металлов.

Поэтому для выдерживания приведенной в описании изобретения светопрозрачности (90%) появляется необходимость применения дорогостоящего магнийсодержащего сырья марки "хч". По той же причине для введения оксида алюминия требуется дорогостоящий глинозем поскольку известное алюмосодержащее сырье (пематиты и ПШК) содержат завышенное количество поливалентных оксидов.

Присутствующий в составе (2) оксид стронция традиционно вводится в стекло его солями, как правило карбонатами, которые практически всегда содержат примеси.

Кроме того, оксиды стронция и магния в сравнении с оксидом бария уменьшают коэффициент преломления стекла (парциальные величины их соответственно равны 1,77, 1,61 и 1,88) из-за чего оптические характеристики этого стекла ниже уровня, требуемого для хрустальных стекол.

Задача заявляемого изобретения - удешевление состава стекла при сохранении заданных (удовлетворительных) технологических свойств и улучшение оптических характеристик до величины, достаточной для отнесения его к категории хрустальных.

Поставленная задача решается тем, что в стекле, включающем SiO_2 , K_2O , Na_2O , BaO , CaO указанные компоненты содержатся в следующих количествах, мас. %: SiO_2 68,4-71,8; K_2O 6,0-7,0; Na_2O 10,2-12,0; BaO 7,1-5,0; CaO 6,2-4,5 при соотношении $\text{Na}_2\text{O/K}_2\text{O}$ 1,61-1,71 и BaO/CaO 1,11-1,19.

Известно, что щелочные оксиды понижают температуру варки стекла и увеличивают температурный интервал выработки ("удлиняют" стекло). Действие щелочеземельных оксидов неоднозначно - при высокой температуре они способствуют разжижению расплава стекла, ускоряя его варку, но с понижением температуры в область выработки они же способствуют быстрому нарастанию вязкости, тем самым сокращая интервал выработки ("короткое" стекло), что затрудняет выработку изделий сложной формы механизированным способом.

Многочисленные эксперименты показали, что при определенном (указанном выше) соотношении щелочеземельных и щелочных оксидов можно синтезировать составы стекол со сравнительно невысокой температурой варки (1450-1460°C) и температурным интервалом выработки (температура ликвидуса 960-1030°C), достаточным для производства сортовой посуды сложной конфигурации механизированным способом.

В то же время простота состава и оптимальное соотношение оксидов позволило бы без особо чистых так и без дополнительных (подшишка) сырьевых материалов получить недорогое стекло с оптическими характеристиками, позволяющими отнести его к категории хрустальных.

Таким образом, технический результат от использования заявляемого состава при соблюдении указанных соотношений щелочеземельных и щелочных оксидов заключается в том, что это дало возможность получить стекло с оптимальным сочетанием технологических свойств - невысокая температура варки и температурный интервал выработки, обеспечивающий производство сортовой посуды сложной формы механизированным способом, и оптических характеристик - светопрозрачность и показатель преломления, позволяющие отнести это стекло к категории хрустальных.

Примеры осуществления изобретения,

Синтез стекол проводили из традиционно применяемых сырьевых материалов - песок, мел, сода, поташ, селитра, углекислый барий.

Составы стекол варили в тигельной газовой печи прямого нагрева при температуре 1450-1460°C. Выработывали методом отлива на плиту. Конкретные составы стекол представлены в табл.1.

Для опытно-промышленного опробования был использован состав 3, варку которого проводили в ванной печи прямого нагрева периодического действия при температуре 1460°C. Стекло выработывали методом прессовывадувания и выдувания с изготовлением сортовой хрустальной посуды и декоративной скульптуры.

Свойства стекол приведены в табл. 2. Как видно из таблиц заявляемые стекла имеют ряд преимуществ по

сравнению с известными составами (прототип).

При практически одинаковых технологических характеристиках они обладают улучшенными оптическими свойствами - более высокой светопрозрачностью (92-95%) и показателем преломления ($n = 1,515-1,520$), позволяющим отнести эти стекла к категории хрустальных.

Кроме того, простота состава, отсутствие в нем дефицитных и дорогостоящих компонентов делает его недорогим и доступным для широкого применения.

Таблица 1

Состав	Содержание оксидов, мас. %					Свойства	Соотношение	
	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	BaO	CaO	Показатель преломления	Na ₂ O/K ₂ O	BaO/CaO
1	68,4	7,0	12,0	6,8	5,8	1,52	1,7	1,17
2	71,8	6,9	11,8	5,0	4,5	1,517	1,71	1,1
3	69,8	6,3	10,7	7,1	6,1	1,52	1,69	1,16
4	71,6	6,0	10,2	7,0	6,2	1,515	1,7	1,11
5	71,6	6,5	10,5	6,2	5,2	1,517	1,61	1,19
68,4-71,8 6,0-7,7 10,2-12,0 7,1-5,0 6,2-4,5								

Таблица 2

Свойства	Состав					
	Известный (по авт.св.№ 983090)	1	2	3	4	5
Температура варки стекла, °C	1460	1450	1460	1450	1460	1460
Колер стекла	Нейтральный	Нейтральный	Нейтральный	Нейтральный	Нейтральный	Нейтральный
Температура ликвидуса, °C	965	960	1030	965	1010	980
Светопрозрачность, %	90,0	93,0	92,0	93,0	92,0	92,0
Показатель преломления, n	-	1,52	1,517	1,52	1,515	1,517