

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 17999

(13) С1

(46) 2014.02.28

(51) МПК

C 03C 3/078 (2006.01)

(54)

БЕССВИНЦОВОЕ СОРТОВОЕ СТЕКЛО

(21) Номер заявки: а 20120591

(22) 2012.04.12

(43) 2013.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Бобкова Нинель Мироновна; Трусова Екатерина Евгеньевна; Захаревич Галина Борисовна; Шишканова Людмила Георгиевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) ФЕДОРОВА В.А. и др. Производство сортовой посуды. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - С. 159-163.

ВУ 14743 С1, 2011.

JP 2001-58849 А.

ВУ 10999 С1, 2008.

EP 0553586 А1, 1993.

RU 2137725 С1, 1999.

RU 2129100 С1, 1999.

CZ 19984 U1, 2009.

(57)

Бессвинцовое сортовое стекло, содержащее SiO_2 , BaO , Na_2O , K_2O и ZnO , отличающееся тем, что дополнительно содержит CaO и SnO_2 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO_2	57-62
BaO	7-11
Na_2O	4-6
K_2O	9-12
ZnO	4-6
CaO	5-7
SnO_2	4-6.

Изобретение относится к производству изделий из сортового стекла с повышенными светотехническими характеристиками.

К высококачественным сортавым стеклам традиционно относятся свинецсодержащие хрустальные стекла. Однако оксид свинца относится к первому классу опасности в списке вредных веществ. Поэтому проявляется значительное внимание к разработке бессвинцовых сортовых стекол, близких по своим светотехническим характеристикам к свинецсодержащим стеклам.

Согласно [1], предложен состав стекла, содержащий, мас. %: SiO_2 62,0-67,0; ZrO_2 3,0-7,0; V_2O_5 0,1-0,5; ZnO 1,0-6,0; CaO 8,0-12,0; Na_2O 6,5-8,5; K_2O 10,0-12,5. Стекла имеют показатель преломления 1,53-1,58 и вязкостные характеристики, близкие к хрустальному и богемскому стеклу. Однако введение ZrO_2 в состав стекла приводит к значительному "укорачиванию" стекла, что позволяет рекомендовать его только для высокопроизводительной механизированной выработки. Кроме того, это стекло имеет склонность к кристаллизации при 850-950 °С.

BY 17999 C1 2014.02.28

Известен состав стекла, предложенный в качестве альтернативы хрустальным стеклам, но также не содержащий оксида свинца. Согласно патенту [2], стекло содержит, мас. %: SiO_2 54,0-58,0; B_2O_3 2,0-4,0; CaO 15,0-20,0; ZnO 8,0-12,0; K_2O 7,0-10,0; SrO 4,7-6,7; Sb_2O_3 0,1-0,2; NiO 0,1-0,2. Учитывая высокое содержание CaO (15-20 %), следует ожидать повышенной агрессивности этого стекла по отношению к огнеупорам стекловаренной печи.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению, является состав стекла [3], называемый бариевым хрусталем, содержащий, мас. %: SiO_2 58,0-60,0; B_2O_3 18,0-20,0; Na_2O 2,0-4,0; K_2O 14,0-16,0; As_2O_5 0,1-0,2; ZnO 2,0-5,0. Показатель преломления его - 1,530, плотность - 2700 кг/м³. Однако светотехнические характеристики его уступают таковым для свинцового хрусталя. В частности, показатель преломления для свинцового хрусталя предусматривается не ниже 1,540. Кроме того, стекла с высоким содержанием BaO (18-20 %) отличаются повышенной твердостью, что ограничивает возможности применения различных методов декорирования изделий.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение показателя преломления до значений не ниже 1,540 и повышение плотности в соответствии с требованиями для свинецсодержащих стекол.

Для решения поставленной задачи предлагается бессвинцовое сортовое стекло, содержащее SiO_2 , BaO , Na_2O , K_2O и ZnO , отличающееся тем, что дополнительно содержит CaO и SnO_2 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO_2	57,0-62,0
BaO	7,0-11,0
Na_2O	4,0-6,0
K_2O	9,0-12,0
ZnO	4,0-6,0
CaO	5,0-7,0
SnO_2	4,0-6,0.

Рекомендуется также вводить до 0,5 % B_2O_3 сверх 100 % в качестве ускорителя варки. Количественное соотношение указанных компонентов в предлагаемом составе бессвинцового сортового стекла позволяет получить стекло повышенной светопрозрачности и более высокими показателями показателя преломления и плотности.

Стекло варят при температуре 1440-1450 °С. В качестве сырьевых материалов для приготовления шихты рекомендуются: кварцевый песок с содержанием Fe_2O_3 не более 0,01 %, мел CaCO_3 с содержанием Fe_2O_3 не более 0,04 %, карбонат бария BaCO_3 , калиевая селитра KNO_3 , сода Na_2CO_3 , диоксид олова SnO_2 и оксид цинка ZnO .

Изобретение поясняется конкретными примерами составов стекол (табл. 1).

Таблица 1

Примеры составов стекол

Компоненты	Содержание, мас. %			Прототип [3]
	1	2	3	
SiO_2	57,0	60,0	62,0	58,0-60,0
BaO	10,0	8,0	8,0	18,0-20,0
Na_2O	6,0	5,0	6,0	3,0-4,0
K_2O	9,0	11,0	12,0	14,0-16,0
ZnO	6,0	4,0	5,0	2,0-5,0
CaO	6,0	7,0	5,0	-
SnO_2	6,0	5,0	4,0	-

Основные физико-технические свойства стекол по сравнению с прототипом приведены в табл. 2.

Свойства стекол

Наименования свойств	Показатели свойств			Прототип [3]
	1	2	3	
Температура варки, °С	1440	1440	1450	1460
Температура начала размягчения, °С	530	550	540	560
Показатель преломления	1,551	1,547	1,545	1,530
Плотность, кг/м ³	2790	2740	2730	2700
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^7 \text{K}^{-1}$	97,4	98,4	101,0	112,0

По сравнению с прототипом синтезированные стекла обладают более высокими значениями плотности, показателя преломления, отсутствием склонности к кристаллизации в интервале температур 500-900 °С. По своим свойствам синтезированные стекла отвечают требованиям, предъявляемым к свинецсодержащим стеклам, а именно: показатель преломления выше 1,540, плотность не ниже 2700 кг/м³ и температура варки 1440-1450 °С.

Применение данных стекол позволит создать производство высококачественных изделий из сортового стекла, не уступающих изделиям из бариевого хрусталя чешского производства. Изобретение может быть внедрено на ОАО "Неман".

Источники информации:

1. Гойхман В.Ю. и др. Циркониевое стекло для производства высококачественной сортовой посуды // Стекло Мира. - 2007. - № 1. - С. 52-53.
2. RU 2307084, 2007.
3. Федорова В.А., Гуляян Ю.А. Производство сортовой посуды. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - С. 159-163.