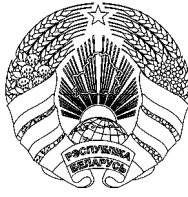


ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13966

(13) С1

(46) 2011.02.28

(51) МПК (2009)

С 03С 8/00

С 03С 3/062

(54)

ЛЕГКОПЛАВКОЕ СТЕКЛО

(21) Номер заявки: а 20091273

(22) 2009.08.31

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

(72) Авторы: Бобкова Нинель Мироновна; Кичкайло Ольга Владимировна (ВУ)

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

(56) RU 2328459 С1, 2008.

ВУ 7406 С1, 2005.

SU 1276637 А1, 1986.

RU 2070868 С1, 1996.

SU 1211232 А, 1986.

JP 63-170240 А, 1988.

GB 2052474 А, 1981.

(57)

Легкоплавкое стекло, включающее PbO, ZnO, SiO₂, Al₂O₃, CaO и Li₂O, отличающееся тем, что дополнительно включает Na₂O и В₂O₃ при следующем соотношении компонентов, мас. %:

PbO	20-25
ZnO	15-20
SiO ₂	2-3
Al ₂ O ₃	2-4
CaO	6-10
Li ₂ O	4-5
Na ₂ O	3-5
В ₂ O ₃	35-42.

Изобретение относится к легкоплавким стеклам с пониженным содержанием оксида свинца, которые могут быть использованы в качестве флюсов при изготовлении красок при декорировании изделий из сортового и бутылочного стекла, а также в качестве стеклоприпоев и герметизирующих покрытий в оптоэлектронной и электровакуумной промышленности.

Известно легкоплавкое стекло состава, мас. %: PbO 31,0-37,0; ZnO 30,0-36,0; В₂O₃ 13,0-20,0; SrO 7,0-13,0; SiO₂ 1,0-6,0; Li₂O 1,0-5,0 [1]. Недостатками этого стекла являются низкие значения температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР) - от $65,1 \cdot 10^{-7}$ до $79,4 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, не согласующиеся с ТКЛР сортовых и бутылочных стекол (от $85,0 \cdot 10^{-7}$ до $95,0 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$).

К составам легкоплавких стекол с пониженным содержанием PbO относится также стекло согласно [2]. Его состав, мас. %: PbO 16,0-33,0; В₂O₃ 2,0-2,5; SiO₂ 1,0-1,5; ZnO 3,0-6,0; В₂O₃ 60,0-75,0. Однако ТКЛР этого стекла не отвечает требованиям для легкоплавких флюсов силикатных красок и составляет $(120-135) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

ВУ 13966 С1 2011.02.28

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является состав легкоплавкого стекла (прототип), содержащий, мас. % [3]: PbO 18,0-24,0; ZnO 2,0-4,0; SiO₂ 4,0-8,0; Al₂O₃ 12,0-18,0; BaO 2,0-4,0; CaO 37,0-45,0; MgO 1,0-2,0; Li₂O 6,0-10,0, но стекло характеризуется неприемлемыми значениями ТКЛР $(120-130) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ и чрезвычайно агрессивно как в процессе варки, так и при нанесении флюса на изделие из-за очень высокого содержания CaO. Кроме того, у него низкая водостойчивость.

Задачей предлагаемого изобретения является достижение необходимых значений ТКЛР в пределах $(85-95) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ и повышение водостойкости при пониженном содержании в стеклах токсичного оксида свинца.

Для решения поставленной задачи предлагается легкоплавкое стекло, включающее PbO, ZnO, SiO₂, Al₂O₃, CaO и Li₂O, отличающееся тем, что дополнительно включает Na₂O и B₂O₃ при следующем соотношении компонентов, мас. %:

PbO	20-25
ZnO	15-20
SiO ₂	2-3
Al ₂ O ₃	2-4
CaO	6-10
Li ₂ O	4-5
Na ₂ O	3-5
B ₂ O ₃	35-42.

Количественное соотношение указанных компонентов в составе легкоплавкого стекла позволяет получить однородный расплав уже при 1000 °С и стекло с температурой полного растекания 550-570 °С, т.е. ниже температуры деформации стекло изделий.

Из источников литературы неизвестно легкоплавкое стекло с данным сочетанием компонентов и предлагается нами впервые.

Варку данного стекла осуществляют в тигельной электропечи при температурах 950-1000 °С с выдержкой при максимальной температуре 30-60 мин.

В качестве сырьевых материалов для приготовления шихты используют свинцовый сурик Pb₃O₄, борную кислоту H₃BO₃, цинковые белила ZnO, мел CaCO₃, углекислый литий Li₂CO₃, кварцевый песок SiO₂, глинозем Al₂O₃ и соду Na₂CO₃. При расчете шихт учитывают улетучивание при варке стекол B₂O₃ в количестве 12-15 %. Готовую стекломассу выливают на воду для получения стеклогранулята. При приготовлении красок стеклогранулят подвергают помолу до тонины 5000-6000 см²/г, добавляют пигмент и шликерообразующий компонент.

Полученный порошок стеклогранулята может быть использован и в качестве стекло-припоя с температурой вжигания 550-570 °С.

Конкретные составы предлагаемых стекол и прототипа приведены в табл. 1.

Таблица 1

Составы стекол

Оксиды	Оксидный состав стекол, мас. %			Прототип [3]
	1	2	3	
PbO	20	22	25	18-24
ZnO	20	17	15	2-4
SiO ₂	2	3	2	4-8
Al ₂ O ₃	4	2	2	12-18
BaO	-	-	-	2-4
CaO	10	8	6	37-45
MgO	-	-	-	1-2
Li ₂ O	4	4	5	6-10
Na ₂ O	5	4	3	-
B ₂ O ₃	35	40	42	-

ВУ 13966 С1 2011.02.28

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

Таблица 2

Физико-химические свойства стекол

Наименование свойств	Синтезированные стекла			Прототип [3]
	1	2	3	
Температура варки, °С	1000	1000	950	1100
Температура полного растекания, °С	570	560	550	690
Температура начала размягчения, °С	470	445	440	480
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^{-7}$, К ⁻¹	94,7	86,3	80,6	120-130
Температура вжигания краски, °С	570	560	550	570
Водостойкость (по потере массы), %	0,57	0,66	0,83	1,84

Как следует из табл. 2, заявляемый состав легкоплавкого стекла по сравнению с прототипом имеет более низкие температуру полного растекания и температуру полного размягчения, а также лучшие показатели по водостойкости (меньшие потери массы в %), что обеспечивает лучшее качество покрытий на его основе.

В РБ изобретение может быть внедрено на предприятиях по производству сортовой посуды и тарных стеклоизделий, в частности на ПРУП "Борисовский хрустальный завод", ОАО "Стеклозавод "Неман", ЗАО "Стеклозавод Елизово" и др.

Источники информации:

1. Патент РБ 9738, МПК С 03С 3/062, 2007.
2. А. с. СССР 1567536, МПК С 03С 8/10, 1990.
3. Патент РФ 2328459, МПК С 03С 3/07, 2008 (прототип).