

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 14510

(13) С1

(46) 2011.06.30

(51) МПК

C 03C 8/24 (2006.01)

C 03C 3/14 (2006.01)

(54) ЛЕГКОПЛАВКИЙ ФЛЮС ДЛЯ СИЛИКАТНЫХ КРАСОК

(21) Номер заявки: а 20100149

(22) 2010.02.04

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный техно-
логический университет" (ВУ)

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

(73) Патентообладатель: Учреждение об-
разования "Белорусский государ-
ственный технологический
университет" (ВУ)

(56) ВУ 7406 С1, 2005.

US 5203902 А, 1993.

EP 0402007 А1, 1990.

EP 0370683 А1, 1990.

JP 57077041 А, 1982.

RU 2328466 С1, 2008.

RU 2006142500 А, 2008.

RU 2312075 С1, 2007.

(57)

Легкоплавкий флюс для силикатных красок, включающий PbO, B₂O₃, ZnO и Al₂O₃, отличающийся тем, что дополнительно содержит CaO, Na₂O и K₂O при следующем соотношении компонентов, мас. %:

PbO	25-31
B ₂ O ₃	20-30
ZnO	21-28
Al ₂ O ₃	2-4
CaO	7-10
Na ₂ O	4-7
K ₂ O	4-6.

Изобретение относится к легкоплавким стеклам, которые могут быть использованы в качестве флюсов для силикатных красок при декорировании изделий из сортового стекла, а также в качестве припоев и герметиков в электровакуумной и электронной технике.

Известны легкоплавкие стекла, применяемые для спаивания деталей электронно-лучевых трубок [1]. Они синтезируются на основе системы PbO-ZnO-B₂O₃-SiO₂ и охватывают область составов, мас. %: 75-82 PbO; 7-14 ZnO; 6,5-12 B₂O₃; 1,5-3 SiO₂ и 0-3 Al₂O₃. Недостатком этой группы стекол является их повышенная кристаллизационная способность, проявляющаяся при длительных выдержках (30-60 мин) при температурах спаивания.

Известны также составы флюсов для силикатных красок, содержащих, мас. %: 52,0-78,0 PbO; 10-30 B₂O₃; 10-20 SiO₂ [2]. К их недостаткам относятся высокое содержание токсичного оксида свинца и повышенные значения ТКЛР - температурного коэффициента линейного расширения $(110-120) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, не согласующиеся со спаиваемым сортовым стеклом $(90-95) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

Для флюсов, применяемых при изготовлении силикатных красок, очень важным условием получения качественного покрытия, кроме легкоплавкости, является отсутствие

ВУ 14510 С1 2011.06.30

склонности к кристаллизации, особенно в тонкомолотом состоянии, а также согласованность по значениям ТКЛР флюса и стеклянной подложки.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является состав легкоплавкого стекла согласно патенту [3], содержащий, мас. %: 13-25,5 PbO; 18,5-40 ZnO; 20-27,5 B₂O₃; 2-4 SiO₂; 3-6 Al₂O₃; 10-26 SrO; 1,5-3,0 Li₂O (прототип). Недостатками его являются пониженное значение ТКЛР (84-87)·10⁻⁷ К⁻¹ и склонность к кристаллизации в тонкомолотом состоянии.

Задачей изобретения является достижение согласующихся значений ТКЛР флюсов с декорируемым стеклом и повышение стабильности стеклообразного состояния при вжигании красок.

Для решения поставленной задачи предлагается легкоплавкий флюс для силикатных красок, который включает PbO, B₂O₃, ZnO и Al₂O₃ и отличается тем, что дополнительно содержит CaO, Na₂O и K₂O при следующем соотношении компонентов, мас. %: 25-31 PbO; 20-30 B₂O₃; 21-28 ZnO; 2-4 Al₂O₃; 7-10 CaO; 4-7 Na₂O; 4-6 K₂O.

Согласно источникам литературы, стекло с данным качественным и количественным соотношением компонентов неизвестно.

Для получения исходных стекол готовят однородную смесь сырьевых материалов и осуществляют тигельные плавки в электрической или газовой печи при температурах 950-1050 °С при 500-600 °С (удаление газообразных составляющих) и выдержкой при максимальной температуре в течение 1-2 ч. Расплав выливается на воду, а полученный гранулят высушивается и подвергается помолу до 7-10 тыс. см²/г.

Конкретные составы стекол приведены в табл. 1.

Таблица 1

Составы стекол, мас. %

Оксиды	Синтезированные стекла			Прототип [3]
	1	2	3	
PbO	25	27	31	13-25,5
B ₂ O ₃	26	30	20	20-27,5
ZnO	26	21	28	18,5-40
SiO ₂	-	-	-	2-4
Al ₂ O ₃	2	3	4	3-6
SrO	-	-	-	10-26
Li ₂ O	-	-	-	1,5-3
CaO	10	8	7	-
Na ₂ O	6	7	4	-
K ₂ O	5	4	6	-

Основные физико-химические свойства стекол приведены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-химические свойства стекол

Наименование свойств	Показатели свойств			
	1	2	3	Прототип [3]
Температура варки, °С	1050	1000	950	900-1000
Температура начала размягчения, °С	430	410	400	400
Температура полного растекания, °С	640	640	620	-
ТКЛР×10 ⁷ , К ⁻¹	96,4	95,5	98,6	84,4-87,2
Водостойкость, % потерь (кипячение 1 ч)	1,2	0,9	0,7	1,5-2,4
Кристаллизационная способность (450-950 °С)	отсутствует	отсутствует	отсутствует	Проявляется при вжигании

BY 14510 C1 2011.06.30

На основе приведенных составов стекол получены прозрачные с высокой адгезией к подложке покрытия на изделиях сортовой посуды при температуре вжигания 560-580 °С в течение 15 мин, что подтвердило их устойчивость к кристаллизации и пригодность в качестве флюсов для получения силикатных красок.

Устойчивости стеклообразного состояния и повышению значений ТКЛР способствовало дополнительное введение оксидов щелочных компонентов Na₂O и K₂O, а также CaO.

Приведенные составы флюсов могут быть легко синтезированы непосредственно на предприятиях стекольной промышленности, производящих сортовые и тарные изделия, что позволит отказаться от импорта силикатных красок.

В Республике Беларусь изобретение может быть внедрено на ПРУП "Борисовский хрустальный завод", ОАО "Стеклозавод "Неман", ЗАО "Стеклозавод Елизово" и др.

Источники информации:

1. Павлушкин А.М. Основы технологии ситаллов. - М.: Стройиздат, 1979. - С. 202-203.
2. Иванова В.М., Кочеткова Г.В. Обработка стеклоизделий силикатными красками. Обзорная информация. - М.: ВНИИЭСМ, 1978.
3. Патент РБ 7406, МПК С 03С 3/074, 8/24, 2004.