



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 76823

(13) C2

(51) МПК

C03C 8/02 (2006.01)

C03C 8/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СВІТЛОЗАБАРВЛЕНА БЕЗБОРНА ТИТАНОВА ЕМАЛЬ

1

(21) 20040806684

(22) 10.08.2004

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. №9, 2006р.

(72) Білий Яків Іванович, Мінакова Наталія Олександрівна

(73) Український державний хіміко-технологічний університет

(56) SU 1366487 A1, 15.01.1988

SU 1482891 A1, 30.05.1989

EP 1167310 A1, 02.01.2002

JP 61117132 A, 04.06.1986

JP 61111937 A, 30.05.1986

2

(57) Світлозабарвлена безборна титанова емаль, яка містить SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , TiO_2 , MgO , Cr_2O_3 , яка відрізняється тим, що вона додатково містить Na_3AlF_6 та P_2O_5 при наступному співвідношенні компонентів, мас. ч.:

SiO_2	50,1-55,6
Al_2O_3	1,06-2,4
TiO_2	17,0-18,2
Na_2O	15,1-16,1
K_2O	2,0-2,5
MgO	1,0-1,45
Cr_2O_3	0,06-0,15
Na_3AlF_6	6,4-9,7
P_2O_5	0,04-2,0.

Запропонований винахід відноситься до складів силікатних покривних емалей, які використовуються в якості антикорозійних захисних покриттів, зокрема до забарвлених склопокриттів для сталевих виробів господарчо-побутового призначення.

Відома емаль, яка містить, мас. %: SiO_2 44,05-65,58; ZrO_2 0,35-8,89; TiO_2 9,26-35,32; CaF_2 1,69-5,93; Na_2O 7,42-17,28; Li_2O 0,21-4,54; Cr_2O_3 0,2-0,59 [А.с. 586136 (СССР) МКИ² C03C7/04, Емаль, Ходський Л.Г., Мазо Э.Э., Ушакова Л.К., Куракевич Л.А., Бразговская А.И., Каминская В.С. - БИ №48, 1977].

Недоліками цієї емалі є:

- висока температура випалу (850°C);
- високий вміст дорожнього коштуючого Li_2O (до 4,54 мас. %);

- високий вміст глушників (TiO_2 до 35,32% та ZrO_2 до 8,89%).

Відома також емаль, яка містить, мас. %: SiO_2 41,3-42,85; B_2O_3 15,3-16,70; Na_2O 12,7-16,3; Al_2O_3 2,8-5,6; TiO_2 17,40-17,90; MgO 1,4-1,8; K_2O 0,15-1,8; P_2O_5 0,15-3,32; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,03-0,15; Fe_2O_3 0,72-1,5 [Пат. 93006716 (Україна) МКИ⁶ C03C8/08, Емаль, Білий Я.І., Пономарчук С.М., Бондар О.І., Науменко С.Ю., Терновська Л.А., Антіпов Ю.М. - Промислова власність №1, 2000].

Недоліками вказаної емалі є:

- вузький інтервал стабільності кольору (20-60°C);

- високий вміст шкідливого борного ангідриду (до 16,7 мас. %).

Відома маса для одержання склоемалевих покриттів жовто-кремових тонів, що включає фритту, яка містить SiO_2 40,0; Al_2O_3 5,0; B_2O_3 16,9; Na_2O 13,0; K_2O 3,0; P_2O_5 5,0; TiO_2 14,5; MgO 2,6, суспензуючу добавку, електроліт, воду, яка відрізняється тим, що вона додатково містить розчин солей хрому ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) [Пат. 53214А (Україна) МКИ⁷ C03C8/08, Маса для одержання склоемалевих покриттів жовто-кремових тонів, Білий Я.І., Пономарчук С.М., Науменко С.Ю., Кислична Р.І., Бура Г.В. - Промислова власність №1, 2003].

Недоліками цієї маси є:

- вузький інтервал стабільності кольору (70°C);
- високий вміст шкідливого борного ангідриду (до 16,9 мас. %).

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається до заявляемого винаходу є емалево покриття для сталі, що включає мас. %: SiO_2 43,2-50,4; Al_2O_3 0,6-1,7; CaO 5,0-6,7; MgO 1,7-2,8; Na_2O 18,8-28,95; TiO_2 10,0-25,0; Fe_2O_3 0,05-0,08; K_2O 0,90-1,44; Cr_2O_3 0,05-1,5 [А.с. 1414811 (СССР) МКИ⁴ C03C8/02, Эмалевое пок-

(13) C2

(11) 76823

(19) UA

рытие для стали, Саруханишвили А.В., Зедгинидзе И.Г. - БИ №29,1988] - (прототип).

Недоліками прототипу є:

- низька водостійкість ($0,25\text{см}^3/\text{г}$);
- вузький інтервал стабільності кольору (40°C);
- високий вміст глушника TiO_2 (до $25\text{мас.}\%$).

Задачею винаходу є розробка складів світлозабарвлених титанових емалей з широким інтервалом стабільності кольору та підвищеною водостійкістю, шляхом стабілізації дрібнокристалічної анатазної форми TiO_2 та зменшення його розчинності, за рахунок введення P_2O_5 та підвищення кислотності розплаву при заміні лужних оксидів, які виступають плавнями, на кріоліт.

Поставлена задача вирішується тим, що відома світлозабарвлена безборна титанова емаль, яка включає SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , TiO_2 , MgO , Cr_2O_3 , відповідно до винаходу вона додатково містить Na_3AlF_6 та P_2O_5 при наступному співвідношенні компонентів мас.ч.:

SiO_2	50,1-55,6
Al_2O_3	1,06-2,4
TiO_2	17,0-18,2
Na_2O	15,1-16,1
K_2O	2,0-2,5
MgO	1,0-1,45
Cr_2O_3	0,06-0,15
Na_3AlF_6	6,4-9,7
P_2O_5	0,04-2,0

Для плавки емалей складають шихту з технічно-чистих сировинних матеріалів: кварцового піску, технічного глинозему, натрієвої та калієвої селітри, соди, триполіфосфату натрію, оксиду магнію, кріоліту, діоксиду титану, які відповідають вимогам стандартів. Емалі отримують плавленням шихт у лабораторній електричній печі при температурах $1260-1280^\circ\text{C}$ у продовж 60-70 хвилин, з наступною грануляцією розплаву на воду. В Таблиці 1 наведені хімічні склади запропонованих безборних емалей.

Таблица 1

Хімічні склади емалей, що заявляються, мас. %

Вміст компонентів	Прототип	Номери запропонованих складів		
		1	2	3
SiO_2	43,2	50,1	53,9	55,6
Al_2O_3	1,3	1,06	2,4	1,4
TiO_2	25,0	17,0	18,0	18,2
CaO	5,0	-	-	-
Na_2O	21,85	15,1	16,1	15,3
K_2O	1,44	2,5	2,0	2,0
MgO	2,1	1,45	1,0	1,0
Fe_2O_3	0,06	-	-	-
Cr_2O_3	0,05	0,15	0,15	0,06
Na_3AlF_6	-	9,7	6,4	6,4
P_2O_5	-	2,0	0,05	0,04

Шлікера готують по загальноприйнятій в емальовальній промисловості технології відповідно до рецепту (мас.ч.): фритта - 100; глина пологівська ПЛГ-2 - 7; вода - 40 - 45; КСІ - 0,2. Суспензію наносили на попередньо заґрунтовану металічну пове-

рхню методом обливу, і після сушіння покриття випалювали при температурах $750-870^\circ\text{C}$. Оптичні характеристики визначали на компараторі кольору КЦ - 3 відносно джерела світла А. Властивості отриманих покриттів наведено в Таблиці 2.

Таблица 2

Властивості розроблених світлозабарвлених емалей

Назва властивостей		прототип	Номери емалей		
			1	2	3
Блиск, %*		68	88	76	100
Колірний тон, нм*		582	586	581	583
Чистота кольору, %*		41	40	40	42
Координати колірності:					
x^*		0,4783	0,4845	0,4699	0,4776
y^*		0,4350	0,4236	0,4346	0,4307
Координати кольору:					
750°C	X	-	59,68	43,25	55,82
	Y	-	56,71	41,61	52,57
	Z	-	14,15	11,06	12,64
780°C	X	58,62	69,29	54,68	58,54
	Y	54,13	62,47	52,11	55,75

Продовження таблиці 2

	Z	10,8	14,17	12,64	13,06
810°C	X	58,3	71,45	60,24	72,30
	Y	53,64	62,46	55,76	65,63
	Z	10,6	13,54	12,29	13,79
840°C	X	54,9	71,58	65,96	73,62
	Y	51,0	61,70	58,69	66,44
	Z	9,9	12,48	11,92	14,16
870°C	X	49,2**	70,64	66,49	76,21
	Y	45,9**	60,71	59,15	67,42
	Z	9,2**	11,98	12,04	13,23
Оптимальна температура випалу, °C		830	810	810	810
Температурний інтервал стабільності кольору, °C		40	90	60	80
Інтервал випалу, °C		800-860	750-870	780-870	780-870
Час випалу, хв		3-5	4	4	4
Водостійкість, см ³ /г		0,250	0,088	0,200	0,130

* - при оптимальній температурі випалу;

** - при температурі 860°C.

Аналіз даних таблиці свідчить про те, що запропонована емаль у порівнянні з прототипом характеризується розширеним інтервалом стабільності кольору (60-90°C) та підвищеною (0,088-0,200) водостійкістю, яка відповідає першому та другому гідролітичному класу. Таким чином, саме

запропоновані емалі, які містять вище вказані компоненти, забезпечують отримання жовто-кремових покриттів з стабільними оптичними і якісними характеристиками, та високою водостійкістю. Вони можуть бути використані для отримання виробів господарчо-побутового призначення.