



УКРАЇНА

(19) UA (11) 76897 (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) а200500668

(22) 25.01.2005

(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 586136, 30.12.1977

SU 1414811 A1, 07.08.1988

SU 739016, 05.06.1980

SU 1366487 A1, 15.01.1988

US 3282712, 01.11.1966

2

(57) Світлозабарвлена безборна титанова емаль, що включає SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , TiO_2 , MgO , Fe_2O_3 , яка відрізняється тим, що вона додатково містить Na_2AlF_6 та P_2O_5 при наступному співвідношенні компонентів мас. %:

SiO_2	47,86-51,53
Al_2O_3	2,01-2,91
TiO_2	16,02-17,28
Na_2O	15,11-17,12
K_2O	1,99-2,56
MgO	1,08-1,57
Fe_2O_3	0,57-0,61
Na_3AlF_6	8,3-9,35
P_2O_5	2,04-2,61.

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. / Ходский Л.Г., Мазо Э.Э., Ушакова Л.К., Куракевич Л.А., Бразговская А.И., Каминская В.С. - №1878036/29-33; Заявлено 02.02.73; Опубл. 30.12.77, БИ №48, 1977].

Недоліками цієї емалі є:

- висока температура випалу (850°C);
- високий вміст дорожогоштуючого Li_2O (до 4,54мас. %);
- високий вміст глушників (TiO_2 до 35,32% та ZrO_2 до 8,89%);
- вміст у складі токсичного Cr_2O_3 .

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. - №93006716;

Заявлено 06.08.93; Опубл. 28.02.2000, Промислова власність №1, 2000].

Недоліками вказаної емалі є:

- вузький інтервал стабільності кольору ($20-60^\circ\text{C}$);
- високий вміст шкідливого борного ангідриду (до 16,7мас. %).

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, суспендуючу 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. - №2002042731; Заявлено 05.04.2002; Опубл. 15.01.2003, Промислова власність №1, 2003].

Недоліками цієї маси є:

- низьке значення термічного коефіцієнта лінійного розширення $79,8 \cdot 10^{-7} \text{град}^{-1}$;
- використання токсичних розчинів солей шестивалентного хрому;
- високий вміст шкідливого борного ангідриду (до 16,9мас. %).

(13) C2

(11) 76897

(19) UA

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається до заявляемого винаходу є емалеве 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 [Ах. 1414811 (СССР) МКИ⁴ C03C8/02, Эмалевое покрытие для стали. / Саруханишвили А.В., Зедгинидзе И.Г. - №4134185/29-33; Заявлено 18.06.86; Опубл. 07.08.88, 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 мас. %);
- високий вміст у складі токсичного Cr_2O_3 (до 1,5 мас. %).

Задачею винаходу є розробка складів світло-забарвлених безборних титанових емалей з широким інтервалом стабільності кольору та підвищеною водостійкістю на основі розповсюджених сировинних матеріалів та без промислових барвників, шляхом використання природного рутилу, для введення у склад емалі діоксиду титана.

Поставлена задача вирішується тим, що відома світло забарвлена безборна титанова емаль, яка включає SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , TiO_2 , MgO , Fe_2O_3 , відповідно до винаходу вона додатково містить Na_3AlF_6 та P_2O_5 при наступному співвідношенні компонентів мас.ч.:

SiO_2	47,86-51,53
Al_2O_3	2,01-2,91
TiO_2	16,02-17,28
Na_2O	15,11-17,12
K_2O	1,99-2,56
MgO	1,08-1,57
Fe_2O_3	0,57-0,61
Na_3AlF_6	8,3-9,35
P_2O_5	2,04-2,61

В Таблиці 1 наведені хімічні складі запропонованих безборних емалей.

Таблиця 1

Хімічні складі емалей, що заявляються, мас. %

Вміст компонентів	Прототип	Номери запропонованих складів		
		1	2	3
SiO_2	43,2	50,69	51,53	47,86
Al_2O_3	1,3	2,02	2,01	2,91
TiO_2	25,0	16,02	17,28	16,03
CaO	5,0	-	-	-
Na_2O	21,85	15,18	15,11	17,12
K_2O	1,44	2,56	2,04	1,99
MgO	2,1	1,57	1,08	1,56
Fe_2O_3	0,06	0,57	0,61	0,57
Cr_2O_3	0,05	-	-	-
Na_3AlF_6	-	9,34	8,3	9,35
P_2O_5	-	2,05	2,04	2,61

Для плавки емалей складають шихту з технічно-чистих сировинних матеріалів: кварцового піску, технічного глинозему, натрієвої та калієвої селітри, соди, триполіфосфату натрію, оксиду магнію, кріоліту, які відповідають вимогам стандартів та рутилового концентрату. Емалі отримують плавленням шихт у лабораторній електричній печі при температурах $1260-1280^\circ\text{C}$ у продовж 43-52 хвилин, з наступною грануляцією розплаву на воду. 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 наносять на попередньо заґрунтовану металічну поверхню методом обливу, і після сушіння покриття випалюють 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.

Таблиця 2

Властивості розроблених світлозабарвлених емалей

Назва властивостей		прототип	Номери емалей		
			1	2	3
Блиск, %*		68	70	77	72
Колірний тон, нм*		582	585	584	585
Чистота кольору, %*		41	40	39	39
Координати колірності: x*		0,4783	0,4833	0,4774	0,4743
y*		0,4350	0,4251	0,4275	0,4289
Координати кольору:					
750°C	X	-	65,81	62,60	62,33
	Y	-	61,27	58,63	58,99
	Z	-	17,88	17,62	17,58
780°C	X	58,62	71,53	68,98	68,30
	Y	54,13	65,91	63,87	63,50
	Z	10,8	17,89	17,40	17,06
810°C	X	58,3	82,66	77,51	75,92
	Y	53,64	72,69	69,48	68,66
	Z	10,6	15,63	15,35	15,49

Продовження таблиці 2

840°C	X	54,9	81,88	80,73	78,70
	Y	51,0	71,78	70,89	69,90
	Z	9,9	14,72	14,66	13,99
870°C	X	49,2**	81,83	79,10	78,25
	Y	45,9**	71,33	69,63	68,56
	Z	9,2**	14,00	14,02	13,33
Оптимальна температура випалу, °C		830	800	800	800
Температурний інтервал стабільності кольору, °C		40	70	60	60
Інтервал випалу, °C		800-860	750-870	750-870	750-870
Час випалу, хв		3-5	4	4	4
Водостійкість, см ³ /г		0,250	0,170	0,175	0,200

* - 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 (60-70°C), зниженою (800°C) температурою випалу та підвищеною (0,170-0,200) водостійкістю, яка відповідає першому та другому гідролітичному класу. Таким чином, саме запропо-

новані 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 та посуду, оскільки не містять токсичного оксиду хрому.