

УДК 620.197

*Г.П. Тищенко, Н.Г. Банник, Р.А. Редька*

**ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ  
МАРКИРОВОЧНЫХ СОСТАВОВ (МС) ДЛЯ МЕТАЛЛОПРОКАТА. ЧАСТЬ 1.  
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУР МС НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ  
ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ**

**ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск**

Исследованы и оптимизированы маркировочные составы на основе органических плёнкообразующих. По физико-механическим характеристикам и оценке защитно-декоративных свойств выбраны лучшие маркировочные составы для опытно-промышленного внедрения.

---

© Г.П. Тищенко, Н.Г. Банник, Р.А. Редька, 2014

Целью данной исследовательской работы является оптимизация рецептур маркировочных составов на основе органических пленкообразующих.

Одной из главнейших задач, решаемых при маркировании металлопроката, является обеспечение такого качества маркировки, чтобы нанесенные знаки были легко опознаваемы, а также оставались бы на поверхности проката на всем протяжении технологического процесса. Кроме эстетических, технологических и эконо-

мических требований, маркировка должна быть долгосрочной, удобной для пользования, соответствовать условиям стандартизации и унификации. Лаконичность (минимум необходимой информации), четкость, запоминаемость, читаемость – основные условия маркирования. Следует учесть, что маркировка не предназначена для украшения, но потребитель хочет получить изделия, отвечающие его эстетике [1–5].

Одним из наиболее распространенных методов нанесения информации на изделие из раз-

Таблица 1

Рецептуры МС на основе органических пленкообразующих

Компоненты, мас.%								
№ п/п	лак ХВ-784	эмаль ХВ-785	диоксид титана	сурик	алюминиевая пудра	оксид хрома	микротальк	мел
1	35,5	8,6	–	12,4	–	–	43,5	–
2	41,8	9,5	–	17,1	–	–	31,6	–
3	39,2	11,1	–	15,0	–	–	34,7	–
4	37,0	13,0	–	11,1	–	–	38,9	–
5	40,1	15,3	–	10,8	–	–	33,8	–
6	45,6	11,8	–	13,7	–	–	28,9	–
7	37,5	14,2	–	12,2	–	–	27,9	8,2
8	44,9	10,3	–	13,0	–	–	23,9	7,9
9	40,4	14,1	–	12,4	–	–	24,0	9,1
10	38,9	13,8	–	11,9	–	–	28,6	6,8
11	–	65,8	14,4	–	–	–	19,8	–
12	–	75,6	9,7	–	–	–	14,7	–
13	–	80,2	12,9	–	–	–	6,9	–
14	–	72,8	10,3	–	–	–	16,9	–
15	–	70,1	11,5	–	–	–	18,4	–
16	–	73,3	9,8	–	–	–	16,9	–
17	–	71,4	10,7	–	–	–	17,9	–
18	–	68,2	13,5	–	–	–	5,9	12,4
19	–	59,7	14,1	–	–	–	8,7	17,5
20	–	60,3	15,0	–	–	–	10,9	13,8
21	64,1	–	–	–	–	12,8	23,1	–
22	53,6	–	–	–	–	10,2	36,2	–
23	47,6	–	–	–	–	14,3	38,1	–
24	45,1	–	–	–	–	10,1	44,8	–
25	54,8	–	–	–	–	13,9	31,3	–
26	50,3	–	–	–	–	9,8	39,9	–
27	48,2	–	–	–	–	12,6	20,3	18,9
28	56,4	–	–	–	–	14,8	8,7	20,1
29	49,3	–	–	–	–	13,5	21,6	15,6
30	45,7	–	–	–	–	11,7	31,7	10,9
31	48,8	–	13,1	–	4,5	–	33,6	–
32	43,0	–	12,9	–	5,4	–	38,7	–
33	45,5	–	10,8	–	6,1	–	37,6	–
34	49,7	–	11,3	–	5,8	–	33,2	–
35	42,8	–	14,0	–	5,4	–	37,8	–
36	41,3	–	9,9	–	5,9	–	42,9	–
37	50,4	–	14,5	–	6,0	–	20,9	8,2
38	49,1	–	12,3	–	4,8	–	27,1	6,7
39	47,7	–	12,6	–	5,0	–	25,6	9,1
40	44,2	–	13,5	–	5,5	–	30,5	6,3

Примечание: составы с 1 по 10 – красно-коричневого цвета; с 11 по 20 – белого; с 21 по 30 – зеленого; с 31 по 40 – светло-серого.

личных материалов является маркирование и клеймение полимерными составами. Изображения, нанесенные ними, хорошо видны и легко различимы.

Анализом отечественного и зарубежного опыта разработки и применения МС установлено, что в настоящее время не существует составов, полностью удовлетворяющих требованиям маркирования.

Основными недостатками маркировочных составов являются: значительное время сушки покрытия, токсичность, высокая стоимость.

Применяемые МС изготавливаются с использованием дорогих и дефицитных компонентов. Они экологически опасны.

Известные способы нанесения маркировки не экономичны (большой расход маркировочной краски), имеют низкую производительность труда.

Покрываются, которые применяются в настоящее время либо закупаются за рубежом, либо изготавливаются из импортного сырья. Поэтому необходимость в исследовании и разработке новых МС очевидна.

Исследовательская задача состояла в разработке новых составов — более дешёвых, быстротвердеющих, экологически чистых, не дефицитных, изготовленных с использованием украинской сырьевой базы, а также разработке и внедрении новых методов нанесения маркировоч-

ки с использованием современных компьютерных технологий и передовых направлений в этой области.

Основными критериями выбора материалов для разработки новых МС являлись их дешевизна, доступность, наличие на Украине производственной базы по изготовлению отобранных компонентов.

В ходе исследований испытано 40 рецептур маркировочных составов на основе органических пленкообразующих (МС). Компонентами МС являлись:

– лак ХВ-784, эмаль ХВ-785 – пленкообразующие;

железный сурик, оксид хрома, алюминиевая пудра, диоксид титана – пигменты;

– мел, микротальк – наполнители.

Рецептуры МС представлены в табл. 1.

Основные физико-механические свойства (прочность при изгибе, прочность при ударе, адгезия) приведенные в табл. 2, определены согласно стандартным методикам.

На основании анализа физико-механических свойств составов можно сделать вывод: из рецептур на органической основе лучшими являются № 17 белого цвета и № 32 светло-серого цвета.

Эти рецептуры приняты для дальнейших испытаний. Установлено, что использование алюминиевой пудры в маркировочных составах

Таблица 2

Обобщенные физико-механические характеристики МС

Номер композиции	Толщина пленки, мкм	Физико-механические характеристики			Номер композиции	Толщина пленки, мкм	Физико-механические характеристики		
		изгиб, мм	адгезия, балл	удар, Нм			изгиб, мм	адгезия, балл	удар, Нм
1	45	1	2	4,5	20	47	3	1	4,2
2	48	1	2	4,7	21	42	3	1	4,4
3	44	1	1	4,8	22	45	1	2	4,9
4	50	3	2	4,7	23	42	1	3	5,0
5	47	1	2	4,7	24	44	1	2	4,8
6	63	5	2	4,5	25	55	3	1	4,3
7	75	5	1	4,0	26	57	5	3	4,5
8	55	3	1	3,9	27	54	3	2	4,2
9	58	3	1	4,1	28	58	5	2	4,4
10	57	1	2	4,4	29	45	1	2	4,9
11	57	1	2	4,5	30	43	1	2	4,9
12	48	1	1	4,2	31	45	1	2	5,0
13	63	3	1	4,5	32	48	1	1	4,8
14	58	3	2	4,7	33	47	1	3	4,5
15	45	1	3	4,8	34	54	3	2	4,3
16	42	1	2	5,0	35	48	1	2	3,5
17	48	1	1	4,5	36	57	3	3	3,6
18	40	1	3	3,8	37	45	1	2	4,1
19	53	5	1	4,5	38	63	5	1	4,4
					39	60	5	1	4,4
					40	48	1	2	4,2

Количественные оценки защитно-декоративных свойств покрытий

Характеристики	Состав	
	№ 17	№ 32
Относительная оценка:		
Степень изменения блеска, $a_b$	1	1
Степень изменения цвета, $a_c$	0,7	0,7
Наличие пузырей, $a_n$	1	1
Наличие растрескивания, $a_p$	1	1
Наличие отслаивания, $a_{от}$	1	1
Наличие коррозии, $a_k$	1,0	0,8
По размеру повреждений, $a_{рп}$	0,8	0,8
Декоративные свойства, $A_d$	0,91	0,85
Состояние по декоративным свойствам	хорошее	хорошее
Защитные свойства, $A_z$	0,92	0,92
Состояние покрытия по защитным свойствам	хорошее	удовлетворительное

значительно увеличивает пластичность покрытий и повышает стойкость к истиранию.

Испытания показали, что из всех выбранных составов наибольшей влагостойкостью обладает состав № 17. Хорошие результаты показал состав №32 благодаря наличию в нем алюминиевой пудры.

Эти композиции выдержали 3–4 цикла гидростата, что удовлетворяет требованиям МС.

Количественные оценки защитно-декоративных свойств МС приведены в табл. 3.

Приводим расчет декоративных ( $A_d$ ) и защитных свойств ( $A_z$ ) состава № 17:

$$A_d(17)=0,3 \cdot (1+0,7)+0,2 \cdot (1+1)=0,91;$$

$$A_z(17)=0,03 \cdot 1+0,03 \cdot 0,7+0,01 \cdot 0,7+0,1 \cdot 1+0,1 \cdot 1+0,3 \cdot 1+0,03 \cdot 0,8=0,92.$$

Аналогично рассчитывали декоративные  $A_d$  и защитные  $A_z$  свойства для других составов.

По данным защитно-декоративных свойств для опытно-промышленного внедрения рекомендованы составы № 17 и 32.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зошкин С.Ф., Канкиль Э.Я. Графаретная печать. – М.: Книга, 1966. –187 с.
2. Иошле М.Л. Маркировка изделий из металла, резины, пластмасс, дерева // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1992. – № 1. – С.32-36.
3. Степанова И.В., Мельникова М.И. Маркировочные краски // Обмен опытом в радиопромышленности: РПС. – 1968. – № 5. – С.28-32.
4. А.с. 165067 СССР, МКИ С09 D11/10/ Маркировочная краска для печати по невпитывающим материалам / Е.А Гуревич, В.А. Поляков (СССР). – №4351434/05; Заявл. 23.11.87; Опубл. 23.05.91; Бюл. № 19. – 8 с.
5. А.с. 97576 СССР, МКИ С09 D3/58. Маркировочная краска / А.Н. Громов, М.Г. Коджогян (СССР). – № 3304059/23-05; Заявл. 18.05.81; Опубл. 23.11.82; Бюл. № 43. – 8 с.

Поступила в редакцию 15.01.2014