

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **19482**

(13) **С1**

(46) **2015.10.30**

(51) МПК

*F 24J 2/48* (2006.01)

*C 09D 195/00* (2006.01)

(54)

**ЛАКОКРАСОЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ СОЛНЕЧНОГО  
КОЛЛЕКТОРА**

(21) Номер заявки: а 20121288

(22) 2012.09.07

(43) 2014.04.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(72) Авторы: Злотников Игорь Иванович; Хило Петр Анатольевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(56) ХАРЧЕНКО Н.В. Индивидуальные солнечные установки. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - С. 25-35.

RU 2044230 C1, 1995.

EP 0016243 A1, 1980.

JP 57-78461 A, 1982.

KZ 25692 A4, 2012.

RU 2055846 C1, 1996.

JP 57-127749A, 1982.

(57)

Лакокрасочная композиция для солнечного коллектора, содержащая нефтяной битум и сажу, **отличающаяся** тем, что дополнительно содержит олифу оксоль, оксид меди и растворитель при следующем соотношении компонентов, мас. %:

нефтяной битум	36-48
сажа	2-6
олифа оксоль	12-26
оксид меди	3-9
растворитель	остальное.

Изобретение относится к гелиотехнике и может быть использовано при изготовлении и ремонте солнечных коллекторов, применяемых для нагревания воды и теплоснабжения жилых и промышленных зданий и сооружений.

Главным компонентом любой солнечной установки является солнечный коллектор. Самый распространенный вид солнечного коллектора - плоский солнечный коллектор - представляет собой теплоизолированный металлический контейнер, в котором находится тепловоспринимающая пластина (адсорбер), в которой циркулирует теплоноситель (вода или воздух). Открытая сторона контейнера, которая обращена к солнцу, закрыта прозрачной пластиной (стекло, поликарбонат и др.) и образует так называемое тепловое зеркало, пропускающая солнечные лучи внутрь коллектора, но отражая обратно инфракрасное излучение с поверхности адсорбера. Пластины адсорбера окрашивают в черный цвет для снижения отражения солнечных лучей. ГОСТ 28310-89 не регламентирует состав лакокрасочных материалов, используемых для изготовления черного поглощающего покрытия адсорбера [1].

**ВУ 19482 С1 2015.10.30**

# ВУ 19482 С1 2015.10.30

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому изобретению является лакокрасочная композиция для солнечного коллектора, содержащая нефтяной битум и сажу [2, стр. 35].

Недостатками известного состава являются сравнительно высокий коэффициент отражения солнечного света, а также невысокая механическая прочность (покрытия легко повреждаются при случайном механическом воздействии). Кроме того, данные покрытия обладают невысокой светостойкостью - под действием солнечных лучей покрытие растрескивается и теряет механическую прочность.

Основной задачей данного изобретения является снижение отражающей способности и повышение механической прочности и светостойкости лакокрасочного покрытия светопоглощающей панели солнечного коллектора.

Поставленная задача решается за счет того, что лакокрасочная композиция для солнечного коллектора, содержащая нефтяной битум и сажу, согласно изобретению дополнительно содержит олифу оксоль, оксид меди и растворитель при следующем содержании компонентов, мас. %:

нефтяной битум	36-48
сажа	2-6
олифа оксоль	12-26
оксид меди	3-9
растворитель	остальное.

В качестве битума при изготовлении заявляемой лакокрасочной композиции использовали битумы нефтяные строительные по ГОСТ 6617-76. При содержании в композиции битума менее 36 мас. % снижается адгезия получаемых покрытий, а при содержании более 48 мас. % возрастает вязкость композиции и хрупкость получаемых покрытий, особенно при низких температурах.

В качестве сажи при изготовлении композиции по изобретению использовали сажу газовую марки П-234 по ГОСТ 7885-88. При введении сажи в композицию в количестве менее 3 мас. % увеличивается коэффициент отражения, а при введении в количестве более 6 мас. % снижается механическая прочность и адгезия покрытий к металлическим поверхностям, без существенного увеличения коэффициента поглощения солнечного света.

Олифа оксоль представляет собой готовый промышленный продукт, содержащий высушенные окисленные растительные масла, сиккатив и растворитель. В данном изобретении использовали олифу оксоль марки В по ГОСТ 190-78. Хорошие результаты дает применение натуральной олифы, однако ее цена значительно выше, чем олифы оксоль, а применение синтетических композиционных олиф несколько снижает стойкость получаемых покрытий к воздействию атмосферных факторов. При содержании олифы оксоль менее 12 мас. % снижается адгезия, сильно возрастает время высыхания и возрастает хрупкость получаемых покрытий при низких температурах, а содержание более 26 мас. % не приводит к дополнительному положительному эффекту, но увеличивает стоимость материала.

Частицы оксида меди ( $\text{CuO}$ ), введенные в лакокрасочную композицию, способствуют увеличению коэффициента поглощения солнечного света и снижают излучательную способность окрашенной поверхности, что повышает КПД преобразования солнечного излучения в тепло. Как показали проведенные исследования, оксид меди, в отличие от сажи и черных органических пигментов, обладает высокой поглощающей способностью не только в диапазоне видимого света, но также и в близкой ультрафиолетовой и инфракрасной области спектра солнечного света. Предположительно это может быть связано с особыми полупроводниковыми свойствами кристаллического оксида меди. Кроме того, при введении оксида меди увеличивается механическая прочность (твердость) получаемого покрытия. При содержании оксида меди менее 2 мас. % эффект от его введения выражен очень слабо, а введение сверх 8 мас. % не улучшает свойств получаемого покрытия. В качестве

# ВУ 19482 С1 2015.10.30

оксида меди использовали промышленно выпускаемый порошкообразный оксид меди по ГОСТ 16539-79.

Растворитель обеспечивает гомогенность и необходимую вязкость получаемой лакокрасочной композиции. В качестве растворителя используют уайт-спирит, сольвент, скипидар или их смесь.

Лакокрасочную композицию согласно изобретению готовят следующим образом. Отмеренное количество битума растворяют в растворителе при непрерывном перемешивании с использованием тихоходной мешалки лопастного типа. Для ускорения растворения и удаления из битума возможных примесей воды можно применять предварительный подогрев битума до 80-90 °С. После растворения битума в раствор при непрерывном перемешивании добавляют олифу, сажу и оксид меди.

Срок хранения готовой композиции - до 12 месяцев. В случае ее загущения при хранении вязкость можно снизить дополнительным введением указанных растворителей. Готовую лакокрасочную композицию наносят на металлическую поверхность адсорбера солнечного коллектора кистью, валиком или пневмораспылением. Время сушки покрытия до готовности к эксплуатации не более 24 ч.

Составы композиций конкретного выполнения приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Составы лакокрасочных композиций, мас. %**

Компонент	1	Заявляемый состав					7
		2	3	4	5	6	
Битум нефтяной марки:							
-БН 70/30	34	36	40	42	-	48	50
-БН 50/50	-	-	-	-	45	-	-
Олифа оксоль	11	12	16	20	23	26	27
Сажа газовая	1	2	3	4	5	6	7
Оксид меди	2	3	4	6	8	9	10
Уайт-спирит	52	47	37	28	19	11	6

Сравнительные свойства лакокрасочных композиций согласно изобретению и по прототипу приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Сравнительные свойства лакокрасочных композиций**

Свойства	1	Заявляемый состав					7	Прототип
		2	3	4	5	6		
Время высыхания при 120 °С до степени 3, ч	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Коэффициент поглощения солнечного света	0,87	0,90	0,90	0,92	0,92	0,94	0,94	0,80
Твердость пленки, усл. ед.	0,44	0,48	0,48	0,49	0,50	0,50	0,48	0,35
Прочность пленки при ударе, Н·см	450	470	470	480	480	490	460	400
Эластичность пленки при изгибе, мм	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Прочность сцепления покрытия со сталью, МПа	0,40	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,40	0,40

В качестве прототипа был испытан состав, включающий, мас. %: лак битумный марки БТ-1 - 95 и сажу газовую - 5.

# ВУ 19482 С1 2015.10.30

Как следует из табл. 2, покрытия, полученные из лакокрасочной композиции по изобретению, обладают заметно более высокой прочностью, твердостью и прочностью сцепления с металлом, чем покрытия, полученные по прототипу. Особенно важно увеличение коэффициента поглощения солнечного света. По таким показателям, как время высыхания и эластичность пленки, предлагаемая лакокрасочная композиция и известная находятся на одном уровне. Контрольные примеры 1 и 7 показывают, что выход содержания компонентов за заявляемые пределы приводит к ухудшению показателей. Таким образом, только полное сочетание отличительных признаков приводит к достижению положительного результата.

Время высыхания пленки лакокрасочного покрытия (сушку осуществляли при температуре 120 °С) определяли по ГОСТ 19007-73. Коэффициент поглощения (отношение величины поглощенной световой энергии к величине световой энергии, падающей на поверхность) лакокрасочного покрытия определяли с помощью накладного фотометра модели ФМ-59. Твердость лаковой пленки определяли по ГОСТ 5233-89 на маятниковом приборе М-3. Прочность пленки при ударе определяли по ГОСТ 4765-73 на приборе У-1 при падении груза массой 1 кг. Эластичность лаковой пленки при изгибе определяли по ГОСТ 6806-73. Прочность сцепления покрытия с металлической поверхностью определяли на разрывной машине методом нормального отрыва стальных цилиндрических образцов, склеенных различными составами мастики после 3 суток выдержки при температуре 20±5 °С.

Источники информации:

1. ГОСТ 28310-89. Коллекторы солнечные. Общие технические условия.
2. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - С. 35 (прототип).