

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «Антикор-Дон»**  
Донбасской государственной академии строительства и архитектуры (ДонГАСА)  
86123, г. Макеевка, ул. Державина, 2  
Аттестат аккредитации №UA 6.001.Т. 244 от 21 сентября 2001 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий НИИЛ «Антикор-Дон»  
д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_ Королев В.П.

### **ПРОТОКОЛ № 103-15А3**

*результатов ускоренных климатических испытаний  
композиции битумно-полимерной БПМ-СМ (серия № 7) в условиях атмосферы промыш-  
ленной зоны умеренного климата и эксплуатации У1»*

г. Макеевка

«25» ноября 2003 г.

#### **ЗАКАЗЧИК**

*Научно-производственное предприятие «Спецматериалы»  
83114, г. Донецк, ул. Р. Люксембург, 70*

Согласно договора №103-15 А3 от "7" октября 2003 г., заключенного между НИИЛ «Антикор-Дон» ДонГАСА и НПП «Спецматериалы», разработана программа ускоренных испытаний композиции битумно-полимерной БПМ-СМ (серия № 7) в условиях атмосферы промышленной зоны умеренного климата и эксплуатации У1. Оценка противокоррозионных свойств выполнялась с учетом состава климатических воздействий в условиях атмосферы промышленной зоны умеренного климата для категорий размещения и эксплуатации У1.

Испытания проведены в НИИЛ «Антикор-Дон» (Аттестат аккредитации в Системе УкрСЕПРО №UA 6.001.Т. 244 от 21 сентября 2001 г.) по требованиям ГОСТ 9.401-91 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов» и разработанной методики ускоренных испытаний лакокрасочных покрытий. Испытательное оборудование и измерительные приборы стандартные, результаты измерений зафиксированы в журнале испытаний.

Испытания проводились с целью определения защитных свойств и степени изменения физико-механических и декоративных показателей покрытий при воздействии коррозионно-активных компонентов промышленной среды в условиях умеренного климата при условиях эксплуатации У1.

#### **Характеристика испытываемой продукции:**

Объектом исследования служила композиция битумно-полимерная (серия № 7).

#### **Композиция битумно-полимерная БПМ-СМ (ТУ У 26.8-13481691-008-2004)**

*Назначение.* Покрытие предназначено для ремонта кровельных покрытий, гидроизоляции и защиты от коррозии бетонных и металлических конструкций на вновь строящихся сооружениях, а также как антикоррозионное покрытие под огнезащитные составы.

*Краткое описание.* Композиция представляет собой двухкомпонентную систему, полученную путем смешивания в заданном соотношении полимерного(лак ХП-734 по ТУ

У 13481691.003-99) и битумного (раствор битума в смеси органических растворителей с наполнителями и модифицирующими добавками) компонентов.

Покрытие, полученное из композиции, сохраняет эластичность и защитные свойства в диапазоне температур от минус 40°С до 100°С (от 233К до 373 К).

**Цель работы:** сравнительная оценка физико-механических, защитных и декоративных свойств композиции битумно-полимерной БПМ-СМ (серия № 7) при ускоренных испытаниях по режиму промышленной атмосферы умеренного климата при категориях размещения У1 по показателям:

- Толщины покрытия (мм);
- Прочности покрытия при ударе на приборе У1А по ГОСТ 4765-73 (кгс·см);
- Влагопоглощаемость пленки по ГОСТ 21513-76 (%);
- Адгезии по ГОСТ 15140-78 (балл);
- рН водной вытяжки по ГОСТ 21119.3-75
- Обобщенного показателя защитных свойств покрытий по ГОСТ 9.407-84;
- Обобщенного показателя декоративных свойств покрытий по ГОСТ 9.407-84.

Сущность метода ускоренных испытаний ГОСТ 9.401-91 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов» заключается в воздействии на образцы с защитным покрытием искусственно создаваемых условий, имитирующих воздействие климатических факторов умеренного климата. Продолжительность испытаний с целью определения гарантированных показателей долговечности составляет 15 циклов (ГОСТ 9.401-91, метод 15). Оценка внешнего вида защитного покрытия выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 9.407-84 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы оценки внешнего вида».

Определение степени агрессивности коррозионно-активных воздействий выполнялось гравиметрическим методом с помощью контрольных образцов из стали С235. Оценка характера и интенсивности коррозионного разрушения стальных образцов при повреждении покрытия производилась с помощью обобщенного показателя защитных свойств.

Метрологический контроль при проведении испытаний включал обеспечение установленной точности измерений, а также поддержание условий испытаний с помощью приборов регулирования и контроля требуемых параметров (температуры, влажности, состава и концентрации агрессивных компонентов).

Испытания проводились согласно нормативных документов, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Шифр нормативного документа	Название нормативного документа	Пункты, согласно которым проводились испытания
1	2	3
СНиП 2.03.11-85	«Защита строительных конструкций от коррозии»	Табл. 29 Прилож. 14
ГОСТ 9.401-91	«ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов»	Метод 15
ГОСТ 15140-78	«Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии»	Методы 2,3
ГОСТ 9.407-84*	«ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки	- «-» -

	внешнего вида”.	
ГОСТ 4765-73	“Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности пленок при ударе”.	п.3
ГОСТ 21119.3-75	“Красители органические и пигменты неорганические. Метод определения реакции водной суспензии и водной вытяжки (рН)”	--
ГОСТ 9.908-85	“Металлы и сплавы. Методы определени показателей коррозии и коррозионнй остойкости”	п.1, 2, 3
ГОСТ 21513-76	“Материалы лакокрасочные. Методы определения влагопоглощаемости пленок”	п.2

Испытания физико-механических и защитных свойств выполнялись на стандартных образцах представленных на рис.1 и рис.2

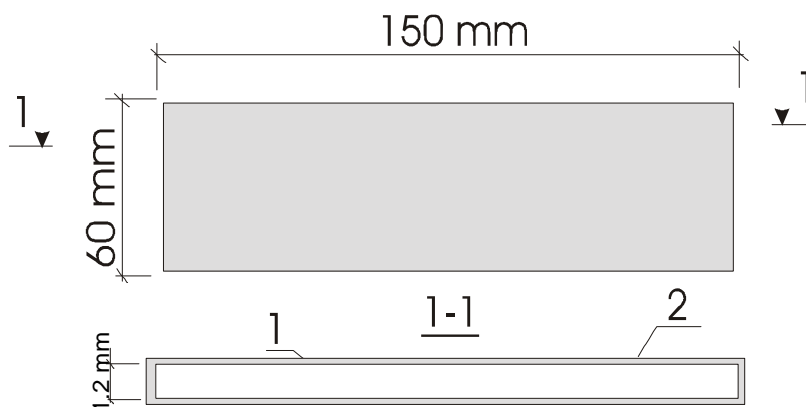


Рис.1 Испытуемые образцы  
1- стальной образец;  
2 - защитное покрытие

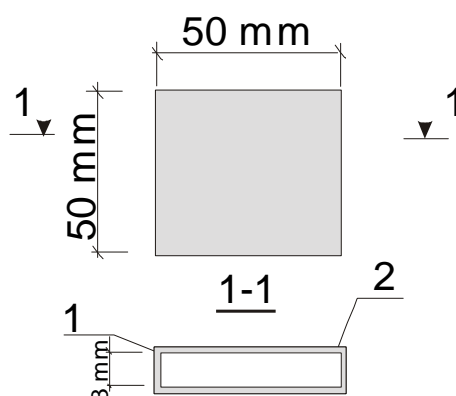


Рис.2 Испытуемые образцы  
1- стальной образец;  
2 - защитное покрытие

Все образцы на момент передачи в лабораторию соответствовали внешним данным описи технической документации и не имели внешних дефектов и повреждений.

Толщина покрытия измерялась на всех образцах. Перед испытаниями образцы с огнезащитными покрытиями выдерживались 7 суток без прямого попадания света (по ГОСТ 9.401-91 п. 2.3.4).

2. Образцы с покрытиями отобраны для проведения испытаний 7 октября 2003 г. (Акт отбора образцов от 7 октября 2003 г.)

3. Дата получения образцов – 7 октября 2003 г.

4. Сроки проведения испытаний – с 7 октября 2003 г. по 26 ноября 2003 г.

Условия в помещении при проведения испытаний:

температура \_\_\_\_\_ +15°C  
относительная влажность 76 %  
атм. давление 738 мм. рт.ст.

5. Тип и основные характеристики использованной измерительной техники и испытательного оборудования:

- многофункциональный электромагнитный толщиномер покрытий и материалов «КОНСТАНТА К5» (ТУ 74.06.400.000.00, сертификат 95.014.120 от 01.12.95);
- Камера влажности типа Г-4, в которой автоматически поддерживается температура  $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  и относительная влажность  $(97 \pm 3)\%$  (№ 12119);
- Камера холода типа 3101-01 «Feutron» (с климатическим диапазоном от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+90^{\circ}\text{C}$ , постоянство температуры  $\pm 0,2\text{K}$ );
- Натрий сернистокислый, безводный по ГОСТ 4166-76, ч;
- Весы лабораторные с погрешностью  $\pm 1\text{мг}$ ;
- Эксикатор по ГОСТ 6371-73;
- Прибор марки У-1а;
- рН метр 673. М;

Обработка результатов испытаний образцов осуществлялась по стандартной методике. Полученные экспериментальные данные представлены в таблице 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ, ЗАЩИТНЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ СВОЙСТВ  
ОБРАЗЦОВ С ПОКРЫТИЕМ

Наименование продукции	Наименование параметра	Ед. изм.	Обоснование нормативных требований	Количественная характеристика
1	2	3	4	5
Контрольный образец (150×60) № 410	Толщина защитного покрытия, ср	мм	СНиП 2.03.11-85, Приложение 14, ТУ изготовителя	1,01 ± 0,05
	Адгезия	балл	ГОСТ 15140-78	1
	Прочность покрытия при ударе	кгс х см	ГОСТ 4765-73	50
Образцы № 286, 140, 166	Толщина защитного покрытия	мм	СНиП 2.03.11-85, Приложение 14, ТУ изготовителя	1,01 ± 0,05
	Толщина защитного покрытия после 15 циклов испытания	мм	СНиП 2.03.11-85, Приложение 14, ТУ изготовителя	1,01 ± 0,05
	Изменение массы образца после 15 циклов испытаний, $\Delta m_{cp}$	г	-	+ 0,04
	Адгезия после 15 циклов испытаний	балл	ГОСТ 15140-78	1
	Прочность покрытия при ударе	кгс х см	ГОСТ 475-73	50
	Защитные свойства покрытия Аз	-	ГОСТ 9.401-91	1
	Декоративные свойства покрытия Ад	-	ГОСТ 9.401-91	0,88
1	2	3	4	5

Образцы (50x50) с защитным покрытием № 7/3 – 7/6	Влагопоглощаемость пленки защитно- го покрытия	%	ГОСТ 21513-76	1,77
	pH водной вытяжки покрытия, полу- ченного из композиции	-	ГОСТ 21119.3-75	5
Образцы (50x50) с защитным покрытием № 7/1-7/2	Коррозионные потери $\Delta m_{cp}$	г/м <sup>2</sup>	ГОСТ 9.908-85	0
Образец без покрытия № 153, 154, 155	Коррозионные потери $\Delta m_{cp}$	г/м <sup>2</sup>	ГОСТ 9.908-85	435
	Скорость коррозии в дист. воде	г/м <sup>2</sup> x год	ГОСТ 9.908-85	1660
	Скорость коррозии в 10% водной вы- тяжки защитного материала	г/м <sup>2</sup> x год	ГОСТ 9.908-85	1000

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ КОМПОЗИЦИИ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНОЙ БПМ-СМ (СЕРИЯ № 7)

Композиция битумно-полимерная (серия № 7) предоставлена научно-производственным предприятием «Спецматериалы» (г. Донецк) для выполнения сравнительных ускоренных испытаний на коррозионную стойкость и долговечность. Физико-механические свойства покрытия контролировались до начала и после окончания ускоренных испытаний.

Общая продолжительность ускоренных испытаний составила 30 суток. После 15 циклов испытаний получена количественная оценка обобщенного показателя защитных свойств коррозионно-защитной мастики ( $A_z=1$ ), что свидетельствует о стойкости покрытия к попеременному влиянию климатических факторов при слабо- и среднеагрессивных воздействиях.

Характерными особенностями защитного покрытия при ускоренных испытаниях являются:

1. Декоративные свойства покрытия изменились незначительно, отмечено изменение цвета и блеска покрытия ( $A_d=0,88$ );
2. В пределах длительности и интенсивности испытаний физико-химические свойства (адгезия, прочность покрытия к удару, изменение массы и толщины образца) не изменились.
3. После сравнительных испытаний по определению скорости убыли массы образца без покрытия в 10% водной вытяжке защитного материала и в дистиллированной воде получены результаты, свидетельствующие о том, что материал покрытия уменьшает скорость коррозии более чем в 1,5 раза (скорость коррозии в водной вытяжке  $1000 \text{ г/м}^2 \times \text{год}$ , в дист. воде -  $1660 \text{ г/м}^2 \times \text{год}$ ). Указанное обстоятельство позволяет заключить о возможном ингибировании коррозионного процесса в водо-растворимыми компонентами покрытия, которые создают слабокислую среду.

Физико-механические и защитные свойства, установленные в процессе испытаний покрытия, позволяют рекомендовать композицию битумно-полимерную БПМ-СМ для противокоррозионной защиты в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85, ГОСТ 9.401-91 и ГОСТ 15150-69 (при воздействии среднеагрессивных компонентов промышленной среды для категории размещения У1).

Результаты оценки обобщенного показателя защитных свойств при ускоренных испытаниях ( $A_z = 1$ ) не позволили установить изменение защитных свойств покрытия от степени агрессивности режима ускоренных испытаний. Поэтому, в пределах полученных экспериментальных данных и учитывая результаты ускоренных испытаний покрытий-аналогов, можно заключить, что гарантированные сроки службы ( $T_{зг}$ ):

При слабоагрессивных коррозионных воздействиях ( $K=0,01 \text{ мм/год}$ ):

- $T_{зг}$  не менее 12 лет;

При среднеагрессивных коррозионных воздействиях ( $K=0,05 \text{ мм/год}$ ):

- $T_{зг}$  не менее 7 лет;

### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Результаты испытаний по настоящему протоколу касаются только тех образцов, которые заявлены на испытания.
2. Нумерация систем покрытий предоставлена заказчиком.
3. Протокол испытаний не может быть полностью или частично перепечатан без разрешения испытательной лаборатории.

Руководитель работы д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

Королев В.П.

Ответственный исполнитель, С.н.с., к.т.н. \_\_\_\_\_

Герман Г.А.

М.н.с. \_\_\_\_\_

Магунова Н.Г.

Инженер \_\_\_\_\_

Кузьминова Л.Г.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»
2. СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»
3. ГОСТ 9.401-91 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов».
4. ГОСТ 4765-73 «Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности пленок при ударе».
5. ГОСТ 15140-78 «Материалы лакокрасочные. Метод определения адгезии».
6. ГОСТ 9.407-84 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы оценки внешнего вида».
7. ГОСТ 21513-76 Материалы лакокрасочные. Методы определения влагопоглощаемости пленок.
8. ГОСТ 9.908-85 Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.
9. Королев В.П. Теоретические основы инженерных расчетов стальных конструкций на коррозионную стойкость и долговечность: Научные труды ДонГАСА. Вып.1-95.-Макеевка: 1995-110с.
10. Е.В.Горохов, Я.Брудка, М.Лубиньски, Е.Зюлко, В.П.Королев. Долговечность стальных конструкций в условиях реконструкции. –М.: Стройиздат. 1994г.-483с.