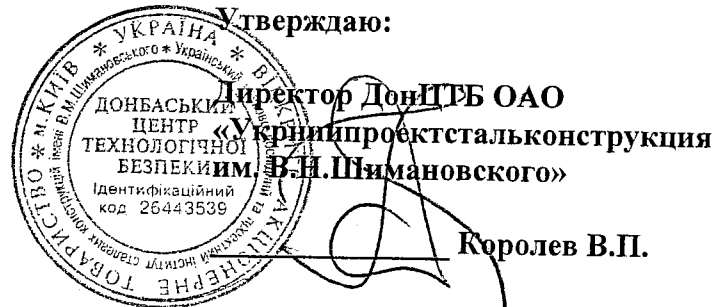


ВИПРОБУВАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ МЕТОДІВ ТА ЗАХОДІВ ПРОТИКОРОЗІЙНОГО ЗАХИСТУ „Антикор-Дон”

лист 1 листів 10

Протокол № 05-06 ДЦТБ

Утверждаю:



Королев В.П.

### ПРОТОКОЛ № 05-06

результатов ускоренных климатических испытаний  
систем огнезащитных покрытий на основе «Эндотерм 400202» (ТУ У 13481691.005-2001) для металлических конструкций в условиях атмосферы промышленной зоны умеренного климата для категории размещения У3.

г. Макеевка

«01» сентября 2006 г.

#### ЗАКАЗЧИК

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

В соответствии с договором №05-06 ДЦТБ «Выполнить ускоренные климатические испытания системы покрытия для металлических конструкций в условиях атмосферы промышленной зоны умеренного климата для категории размещения У3», разработана программа ускоренных испытаний образцов с системами огнезащитных покрытий на основе «Эндотерм 400202». Оценка противокоррозионных свойств выполнялась с учетом состава климатических воздействий в условиях атмосферы промышленной зоны умеренного климата.

Испытания выполнены сотрудниками испытательной лаборатории средств и методов противокоррозионной защиты (ИЛ СМПЗ) «Антикор-Дон» Донбасского центра технологической безопасности ОАО «УкрНИИПроектстальконструкция им. В.Н.Шимановского» в соответствии с требованиями ГОСТ 9.401-91 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов», ISO 12944-6-1998 «Лаки и краски – защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий» и разработанной методики ускоренных испытаний огнезащитных покрытий. Испытательное оборудование и измерительные приборы стандартные, результаты измерений зафиксированы в журнале испытаний.

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

#### Характеристика испытываемой продукции:

Объектом исследования служили системы огнезащитных покрытий, включающие огнезащитный состав «Эндотерм 400202» (ТУ У 13481691.005-2001). Производителем, разработчиком рецептуры и технической документации состава «Эндотерм 400202» является НПП «Спецматериалы» г. Донецк.

Для испытаний предоставлены металлические образцы с огнезащитными системами покрытий (акт отбора образцов от 1.06.06.):



система покрытий «А» - грунт ГФ-021, покрытие «Эндотерм 400202», покрывной лак ХП, отвержденный оксидом магния MgO (2,7%) и дифенилгуанидином (0,40%);

система покрытий «Б» - грунт ГФ-021, покрытие «Эндотерм 400202»;

система покрытий «В» - покрытие «Эндотерм 400202».

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

**Цель работы:** сравнительная оценка физико-механических, защитных и декоративных свойств систем огнезащитных покрытий («А», «Б», «В») при ускоренных испытаниях по режиму промышленной атмосферы умеренного климата (ГОСТ 9.401-91, Метод 15) по показателям:

- Толщины огнезащитного покрытия (мм);
- Прочности покрытия при ударе на приборе У1А по ГОСТ 4765-73 (кгс·см);
- Адгезии по ГОСТ 15140-78 (балл);
- Обобщенного показателя защитных свойств покрытий по ГОСТ 9.407-84;
- Обобщенного показателя декоративных свойств покрытий по ГОСТ 9.407-84
- Показателя коррозии  $\Delta m_{\text{ср}}$ .

Ускоренные испытания выполнены по ГОСТ 9.401-91 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов», при воздействии на образцы с защитным покрытием искусственно создаваемых условий, имитирующих воздействие климатических факторов умеренного климата. Для определения гарантированных показателей долговечности и стойкости покрытий к воздействию переменной температуры, повышенной влажности и сернистого газа проведено 15 циклов (ГОСТ 9.401-91, метод 15). Оценка внешнего вида защитных покрытий выполнена 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 стальных контрольных образцов.

С целью определения гарантированных показателей долговечности использована методика расчетной оценки коэффициента надежности противокоррозионной защиты ( $\gamma_{\text{zn}}$ ).

Номенклатурой показателей качества строительных изделий и конструкций установлены следующие характеристики долговечности:

- К – коррозионная стойкость (или степень агрессивности воздействия среды), мм/год;
- $T_{\text{зг}}$  – гарантированный срок службы защитных покрытий с доверительной вероятностью  $\gamma = 0,95$ , (год).

Статистическая оценка коэффициента надежности ( $\gamma_{\text{zn}}$ ) выполнялась по данным испытаний, определения стойкости покрытия к воздействиям климатических факторов для районов с умеренным климатом.

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 по требованиям 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”.	п.3
ГОСТ 4765-73	“Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности пленок при ударе”.	п.3
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
ISO 12944-6-1998	«Лаки и краски – защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий»	Часть 6

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

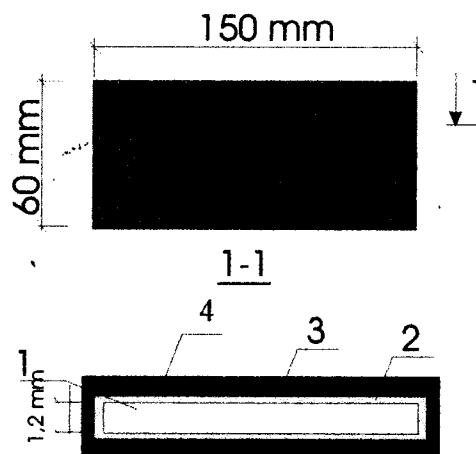


Рис.1 Форма и размеры образцов с огнезащитным покрытием для испытаний.





- Весы лабораторные с погрешностью  $\pm 1$  мг;
- Эксикатор по ГОСТ 6371-73;
- Толщиномер МТ-201;
- Адгезиметр-решетка Константа АР №334
- Прибор Удар-Тестер ИПУ

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

**РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ, ЗАЩИТНЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ СВОЙСТВ СИСТЕМ  
 ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ «ЭНДОТЕРМ 400202»**

Таблица 3

Показатели	Нормативный документ	Система покрытия	Размеры образцов	№, № образцов	Ед. изм	Количестве характеристик
1	2	3	4	5	6	7
Толщина защитного покрытия, ср	СНиП 2.03.11-85, Приложение 14,ТУ изготовителя	Система А	150 x 60	Контрольные №1, №2 После 15 циклов испытаний № 4, №5	мм	1,665
		Система Б		Контрольные №6, №7 После 15 циклов испытаний № 8, № 9		1,709
		Система В		Контрольные №11, №12		1,722
Адгезия	ГОСТ 15140-78	Система А		После 15 циклов испытаний № 13, №14 Контрольный №2,		1,654
		Система Б		После 15 циклов испытаний, № 4 Контрольный №6,		1,0
		Система В		После 15 циклов испытаний № 9 Контрольный №12,		1,0
Прочность покрытия	ГОСТ 4765-73	Система А		После 15 циклов испытаний № 13 Контрольный №1	балл	1,0
				После 15 циклов испытаний № 5		80





**ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ УСКОРЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ  
ОГНЕЗАЩИТНЫХ  
СИСТЕМ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ «ЭНДОТЕРМ 400202» (ТУ У 13481691.005-  
2001) ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРЫ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА ДЛЯ КАТЕГОРИИ  
РАЗМЕЩЕНИЯ У3**

В соответствии с договором № 05-06 ДЦТБ и разработанной программой, выполнены ускоренные испытания огнезащитных систем покрытий («А», «Б», «В») на основе «Эндотерм 400202» по режиму промышленной атмосферы умеренного климата для категории размещения У3 (ГОСТ 9.401-91, метод 15). Образцы с огнезащитными системами покрытий на основе «Эндотерм 400202» подготовлены и предоставлены научно-производственным предприятием «Спецматериалы» (г. Донецк).

Сравнительная оценка физико-механических, защитных и декоративных свойств огнезащитных систем покрытий («А», «Б», «В») выполнена по показателям:

- Толщины огнезащитного покрытия (мм);
- Прочности покрытия при ударе на приборе У1А по ГОСТ 4765-73 (кгс·см);
- Адгезии по ГОСТ 15140-78 (балл);
- Обобщенного показателя защитных свойств покрытий по ГОСТ 9.407-84;
- Обобщенного показателя декоративных свойств покрытий по ГОСТ 9.407-84.
- Показателя коррозии  $\Delta m_{cp}$ .

Физико-механические свойства контролировались до начала и после окончания испытаний.

Общая продолжительность ускоренных испытаний составила 30 суток.

**Оценка результатов испытаний:**

1. После 15 циклов испытаний количественная оценка по защитным свойствам для всех систем покрытий не изменилась и составила ( $A_3=1,00$ ), что свидетельствует о стойкости покрытия к попеременному воздействию климатических факторов (ГОСТ 9.401-91, табл.1) для условий атмосферы промышленной зоны умеренного климата для категории размещения У3.
2. Контроль показателей декоративных свойств покрытия для системы «А» выявил отсутствие квалитетических изменений, установленных ГОСТ 9.407-84. Для систем «Б» и «В» - сохранность свойств покрытий составила  $A_d=0,90$ , что является допустимым по требованиям ГОСТ 9.401-91, табл.1.
3. Физико-химические свойства (адгезия, толщина покрытия), в пределах длительности и интенсивности испытаний по методу 15, не изменились. Представленные показатели адгезии соответствуют требованиям стандарта ISO 12944-6: 1998 «Лабораторные методы испытаний» п.6...;





4. Показатель прочности покрытия при ударе для систем «А» и «В» не изменились и составили соответственно значения 80 и 100 кгс•см. Для системы «Б» установлено снижение прочностных характеристик при ударе от 70 до 50 кгс•см

Учитывая результаты ускоренных испытаний, можно заключить, что гарантированные сроки службы ( $T_{зг}$ ) при слабоагрессивных коррозионных воздействиях (показатель коррозионной стойкости К в пределах от 0,01 до 0,05 мм/год) составляют:

- для системы «А» - 12-15 лет;
- для систем «Б» и «В» - 10-12 лет.

Контроль изменения показателей физико-механических и защитных свойств, выполненный при ускоренных испытаниях огнезащитных покрытий по ГОСТ 9.401-91, позволяет заключить, что системы покрытий на основе «Эндотерм 400202» соответствуют требованиям противокоррозионной защиты стальных конструкций СНиП 2.03.11-85 при воздействии слабоагрессивных компонентов промышленной среды для категории размещения У3 в условиях умеренного климата (ГОСТ 15150-69).

В соответствии с требованиями международного стандарта ISO 12944-1: 1998 «Лаки и краски - защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий» степень изменения свойств огнезащитных систем «А», «Б», «В», для установленных длительности и режима ускоренных испытаний, позволяет классифицировать интервал долговечности покрытий как средний (от 5 до 15 лет).

Обязательным условием высокого качества и долговечности полимерных покрытий на основе «Эндотерм 400202» является соблюдение технологических требований их нанесения в соответствии с техническими условиями (ТУ У 13481691.005-2001).

ПРИМЕЧАНИЯ:

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

Руководитель работы, с.н.с., к.т.н. \_\_\_\_\_

Герман Г.А.

Ответственный исполнитель, м.н.с. \_\_\_\_\_

Магунова Н.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 9.908-85 Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.
8. Королев В.П. Теоретические основы инженерных расчетов стальных конструкций на коррозионную стойкость и долговечность: Научные труды ДонГАСА. Вып.1-95.- Макеевка: 1995-110с.
9. Е.В.Горохов, Я.Брудка, М.Лубиньски, Е.Зюлко, В.П.Королев. Долговечность стальных конструкций в условиях реконструкции. –М.: Стройиздат. 1994г.-483с.
10. ISO 12944-1: 1998 «Лаки и краски - защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий», Часть 1.
11. ISO 12944-6: 1998 «Лаки и краски - защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий», Часть 6.