

Утверждаю
И.о. главного инженера
АО ЦНИИС канд.техн. наук,
С.Ф. Евланов



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по климатическим испытаниям систем покрытий торговой марки VISOAT для транспортного строительства

Договор НМГАЗ-17-7185

Заключение разработано по результатам ускоренных климатических испытаний в условиях открытой промышленной атмосферы (ГОСТ 15150) умеренно холодного УХЛ1и холодного климата ХЛ в соответствии с ГОСТ 9.401-91.

МАТЕРИАЛЫ

Грунтовка Ероху Zinc 402 представляет собой раствор эпоксидной смолы с добавкой цинкового порошка и полиамидного отвердителя, производится в соответствии с ТУ 2312-056-18777143-14.

Грунт-эмаль Ероху 401 – двухкомпонентная система, состоящая из суспензии пигментов, наполнителей, ингибитора коррозии в растворе эпоксидной смолы и отвердителя аминного типа (ТУ 2312-056-18777143-14). Покрытие на основе грунт-эмали обладает высокой механической прочностью, стойкостью к истиранию и перепадам температур от минус 60⁰С до плюс 80⁰С. При нанесении на металлическую поверхность с остатками ржавчины до 70мкм грунт-эмаль образует покрытие, обладающее высокими защитными свойствами и препятствует распространению ржавчины. Толстостенное покрытие характеризуется высокими защитными свойствами по отношению к морской и пресной воде, нефтепродуктам, агрессивным газам, кратковременному воздействию щелочей и кислот. Может быть применено в качестве самостоятельного и грунтовочного покрытия

Эмаль POLYUR 501 – быстросохнущая полиуретановая. Эмаль представляет собой двухкомпонентную систему, состоящую из суспензии пигментов, наполнителей, функциональных добавок в растворе полиакриловой смолы, производится по ТУ 2312-081-18777143-16. Отвердитель – алифатический изоцианатного типа. Эмаль выпускается всех цветов в соответствии с каталогом RAL. Применяется для защиты поверхностей от атмосферных воздействий в различных климатических условиях, в том числе подвергающихся перепаду температур от минус 60⁰С до плюс 60⁰С.

Технические характеристики материалов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические характеристики материалов

Показатели	Лакокрасочные материалы			Метод испытаний
	Ероху Zinc 402	Ероху Zinc 401	POLYUR 501	
Цвет покрытия	серый	От светло-желтого до бурого	По RAL	ГОСТ 29319, ТУ
Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	86-89	73 – 80	50	ГОСТ 31939, ТУ
Жизнеспособность смеси после смешивания компонентов при (20±2) ⁰ С, ч, не менее	8	8	8	ГОСТ 27271, 53653 ТУ
Адгезия пленки покрытия, баллы	1	1	1	ГОСТ 15140, ТУ
Прочность пленки при ударе по прибору типа У-1А, см, не менее	50	50	50	ГОСТ 4765, ТУ
Стойкость покрытия к статическому воздействию жидкостей при (20±2) ⁰ С, ч, не менее:				ГОСТ 9.403, , ТУ
вода	48	72	72	
бензин,	-	72	72	
минеральное масло	-	72	72	
5%-ные растворы: H ₂ SO ₄ , HCl, HNO ₃		24		
3%-ный р-р NaCl		48		
10%-ный р-р NaOH		72		
Время высыхания до степени 3 при (20±2) ⁰ С, ч, не более	1	12	2	ГОСТ 19007, ТУ

Климатическим испытаниям подвергнуты три системы покрытий по металлу.

Система 1

первый слой – грунтовка **Ероху Zinc 402**, толщина слоя 80мкм,
второй слой – грунт-эмаль **Ероху 401**, толщина слоя 80мкм,
третий слой – эмаль **POLYUR 501**, толщина слоя 60мкм.

Общая толщина покрытия 220мкм.

Система 2

первый слой – грунтовка **Ероху Zinc 402**, толщина слоя 80мкм,
второй слой – грунт-эмаль **Ероху 401**, толщина слоя 80мкм.

Общая толщина покрытия 160мкм.

Система 3

первый слой – грунт-эмаль **Ероху 401**, толщина слоя 160мкм.
второй слой – эмаль **POLYUR 501**, толщина слоя 60мкм.

Общая толщина покрытия 220мкм

ИСПЫТАНИЯ. РЕЗУЛЬТАТЫ

Испытания проведены на металлических пластинах с покрытиями системами 1, 2, 3 размером 150x70x2мм по ГОСТ 9.401-91, метод 6 на атмосферостойкость (атмосфера тип 2, ГОСТ 15150), для условий эксплуатации в климатических районах с умеренным и холодным климатом УХЛ1 и ХЛ. Определены также прогнозируемые сроки службы испытанных систем покрытий.

Всего проведено **193** цикла ускоренных климатических испытаний. Определены декоративные и защитные свойства покрытий.

Образцы сняты с испытаний до появления на покрытиях каких-либо изменений по декоративным и защитным свойствам, прогнозируемый срок службы рассчитывали по конечным результатам оценок до разрушения покрытий ГОСТ 9.401, приложение 10.

Декоративные свойства.

Декоративные свойства покрытий оценивали по четырем показателям: блеску (Б), цвету (Ц), грязеудержанию (Г), мелению (М). Изменение блеска, цвета, грязеудержания определяли визуально. Меление определяли при трении хлопчатобумажной ткани по образцу с последующей оценкой наличия частиц пигмента на ткани визуально. Оценку разрушения по каждому показателю, определяли в баллах (ГОСТ 9.407-84).

По окончании срока испытаний на покрытиях системами 1 и 3 частиц грязи на поверхности покрытий, меления изменения цвета не обнаружено. Появилось незначительное изменение блеска.

На пластинах с покрытием системой 2 частиц грязи, меления не обнаружено, появилось незначительное изменения блеска, посветление.

Декоративные свойства трех систем покрытий могут быть оценены баллом АД1.

Защитные свойства

Защитные свойства покрытий оценивали по показателям: растрескивание, отслаивание, образование пузырей, коррозия металла, выветривание, сморщивание, растворение.

После проведения испытаний изменения защитных свойств покрытий ни по одному виду разрушения не наблюдали. **Общая оценка защитных свойств покрытий по всем гостированным показателям коррозии составляет АЗ1.**

Были проведены испытания пластин с покрытиями на удар, в том числе после окончания испытаний. Испытания на удар проведено на приборе У1-А по ГОСТ 4765-73*³. **Результаты испытаний покрытий разных систем на удар до климатических испытаний и после них были одинаковы и составили 50см.**

Прогнозируемый расчет службы покрытий.

Прогнозируемый срок службы систем покрытий в условиях эксплуатации УХЛ1и ХЛ по результатам ускоренных климатических испытаний определен по формуле:

$$T_y = K_y \times T_y \quad \text{где}$$

K_y – коэффициент ускорения испытаний принят равным 41 (приложение 10, ГОСТ 9.401-91);

T_y – продолжительность ускоренных испытаний в месяцах. Ошибка прогнозирования по ГОСТ 9.401-91 принимается равной $\pm 10\%$.

Произведенный расчет показал, что **прогнозируемый срок службы каждой из трех систем покрытий составит: (41x193): (12x30) =около 22лет**

ВЫВОДЫ

1. Испытанные три вида покрытий по металлу, представляют собой коррозионно-стойкие системы на основе эпоксидных, эпоксидно-цинк наполненных и полиакриловых смол. Применяемые полиаминные и алифатические изоцианатного типа отвердители позволяют получить сшитые полимерные структуры, обеспечивают защиту металла от

агрессивных воздействий различных сред, в том числе промышленной агрессивной атмосферы в условиях холодного климата.

2. Системы покрытий на основе грунтовки **Ероху Zinc 402**, грунт-эмали **Ероху 401** и эмали **POLYUR 501** общей толщиной **220мкм**; грунтовки **Ероху Zinc 402**, грунт-эмали **Ероху 401** общей толщиной **160мкм**; грунт-эмали **Ероху 401** и эмали **POLYUR 501** общей толщиной **220мкм** могут быть применены:
для защиты металлических конструкций промышленного и гражданского строительства транспортного назначения, в том числе, для защиты мостовых металлических конструкций, в тоннелестроении, для защиты гидротехнических сооружений.
3. **Прогнозируемый срок службы трех систем покрытий** при эксплуатации их в условиях умеренного и холодного климата УХЛ1, ХЛ при действии промышленной атмосферы составляет **не менее 20 лет**.
4. Три системы покрытий на основе материалов **Ероху Zinc 402**, **Ероху 401**, **POLYUR 501** будут включены в СТО «Защита металлических конструкций мостов от коррозии методом окрашивания» при его ближайшем переиздании.

Зав. лабораторией новых строительных
материалов, гидроизоляции и
антикоррозионной защиты,
д-р техн. наук, проф.

Г.С.Рояк

СТ. научный сотрудник, канд. техн. наук

И.В.Грановская