

Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное объединение «Лакокраспокрытие»

**ООО НПО «ЛКП»**  
ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ  
«ЛКП-Хотьково-Тест»



Россия, 141370, Московская обл., Сергиево-Посадский р-н, г. Хотьково, Художественный проезд, д. 2-е  
Тел.: +7 (495) 526 69 55; 8 (800) 707 30 01; E-mail: 1231@testlkp.ru

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель испытательной  
лаборатории лакокрасочных  
материалов и покрытий  
ООО НПО «Лакокраспокрытие»

  
Е.С. Губанова  
«30» \_\_\_\_\_ 2024 г.



**ПРОТОКОЛ № 162 – 069ПИГ – 2024**

ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТНОГО ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ  
от «30» августа 2024 г.

«18» листов

- 1 Заказчик:** Общество с ограниченной ответственностью «АРТ индустрия» (ООО «АРТ индустрия», 121354, г. Москва, ул. Дорогобужская, д. 14, строение 7, помещение 3.
- 2 Основание для проведения испытаний:** дополнительное соглашение № 3 от 01.04.2024 к договору № 082/22Н от 04.08.2022 между ООО НПО «Лакокраспокрытие» и ООО «АРТ индустрия».
- 3 Наименование продукции:** система покрытий «Эпокси-Полиуретановая схема окраски общей толщиной 160 мкм», состоящая из грунтовки «ARMEPOX» 2K Primer 041, толщиной 100 мкм и эмали «ARMOPUR» DTM 113 цвет RAL 7040, толщиной 60 мкм.
- 4 Изготовитель продукции:** Общество с ограниченной ответственностью «АРТ индустрия» (ООО «АРТ индустрия», 121354, г. Москва, ул. Дорогобужская, д. 14, строение 7, помещение 3.
- 5 Цель проведения:** проведение испытаний системы покрытия «Эпокси-Полиуретановая схема окраски, общей толщиной 160 мкм» выпускаемой по ТУ 20.30.12-004-99689863-2024 и состоящей из грунтовки «ARMEPOX» 2K Primer 041, толщиной 100 мкм и эмали «ARMOPUR» DTM 113 серого цвета RAL 7040, толщиной 60 мкм, на соответствие требованиям СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1 «Защита от коррозии. Основные требования к системам внутренних и наружных лакокрасочных покрытий для противокоррозионной защиты технологического оборудования и металлоконструкций на объектах ПАО «ГАЗПРОМ»» к наружному покрытию категории «12, 4с» (высокий срок службы «В» - более 15 лет, тип атмосферы II (промышленная) для районов с умеренно-холодным и холодным климатом) с учетом спец. условий (стойкость к кратковременному



воздействию умеренно повышенных температур с максимально допустимой температурой эксплуатации до 100°C в течение 1000 ч.).

**6 Место проведения испытаний:** испытательная лаборатория лакокрасочных материалов и покрытий «ЛКП-Хотьково-Тест» ООО НПО «Лакокраспокрытие», ИНН 5042133763, Россия, 141370, Московская обл., Сергиево-Посадский г.о., г. Хотьково, Художественный проезд, д. 2 е.

**7 Сведения об отборе образцов:** акт приема-передачи образцов № б/н от 02.04.2024

**8 Образцы:** стальные пластины с нанесенной системой покрытия «Эпокси-Полиуретановая схема окраски, толщиной 160 мкм», состоящей из грунтовки «ARMEPOX» 2K Primer 041, толщиной 100 мкм и эмали «ARMOPUR» DTM 113 серого цвета RAL 7040, толщиной 60 мкм: размерами 150x70x-4 мм, окрашенные с двух сторон с защитой кромок – 86 штук; размерами 150x70x1,5 мм, окрашенные с двух сторон с защитой кромок - 8 штук, размерами 150x70x1,0 мм, окрашенные с одной стороны – 13 штук; размерами 150x70x1,5 мм; размерами 100x100x1,5 мм, окрашенные с одной стороны с отверстием в центре диаметром 8 мм – 9 штук; полоски из черной жести размерами 150x20x0,25-0,32 мм, окрашенные с одной стороны - 5 штук.

Образцы промаркированы в испытательной лаборатории ГПС.Ж.143.01-2024 - ГПС.Ж.143.104-2024.

Жидкие образцы: эмаль «ARMOPUR» DTM 113 цвет RAL 7040, партия 267, дата изготовления 14.03.2024), в количестве 1 банка (1 л), отвердитель «ARMOPUR» Hardener 1 (медленный) партия 219, дата изготовления 01.03.2024), в количестве 1 банка (1 л); грунтовка «ARMEPOX» 2K Primer 041, партия 218, дата изготовления 01.03.2024, в количестве 1 банка (1 л); отвердитель «ARMEPOX» Hardener EP 6, партия 99, дата изготовления 30.01.2024, в количестве 1 банка (1 л).

**9 Испытания проводились в соответствии:** с СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1 «Защита от коррозии. Основные требования к системам внутренних и наружных лакокрасочных покрытий для противокоррозионной защиты технологического оборудования и металлоконструкций на объектах ПАО «ГАЗПРОМ», дополнительным соглашением № 3 от 01.04.2024 к договору № 082/22 Н от 04.08.2022.

**10 Период проведения испытаний:** 03.04.2024 – 30.08.2024.



## 11 Проведение испытаний

### 11.1 Перечень ИО и СИ, применяемых при испытаниях

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Модель	Диапазон измерений	Погрешность, класс точности	Заводской номер	Номер документа о метрологическом обслуживании	Срок действия
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Электрошкаф сушильный	FDL-115	(60...150) °C (150...180) °C	± 2,0°C ± 3,5°C	06-02365	19/06/1132п-23	от 13.12.2023 до 12.12.2024
2	Секундомер	СОСпр-26-2-000	Емкость шкалы: (0... 60) с (0...60) мин	Класс точности 2 ц.д. 0,2 с ц.д. 1,0 мин	7522	С-ТТ/12-09-2023/277365169	от 12.09.2023 до 11.09.2024
3	Секундомер	СОПр-2а-2-010	Емкость шкалы: (0... 60) с (0...60) мин	Класс точности 2 ц.д. 0,2 с ц.д. 1,0 мин	2433	С-ТТ/28-09-2023/281787327	от 28.09.2023 до 27.09.2024
4	Гиря массой 200 г	ГК-1	200 г	F1 ± 1,0 мг	12870	С-ТТ/15-06-2023/254342160	от 15.06.2023 до 14.06.2024
						С-ТТ/05-07-2024/352263316	от 05.07.2024 до 04.07.2025
5	Вискозиметр	ВЗ-4	(12...200) с	± 3 %	2025	0600-003087-2025	от 14.04.2023 до 13.04.2024
						01-0600-003853-2024	от 15.04.2024 до 14.04.2025
6	Толщиномер покрытий электрический цифровой	Elcometer 456	(0-1500) мкм	± 3 %	PD 03439	С-ТТ/20-10-2022/195311424	от 20.10.2022 до 19.10.2024
7	Термометр жидкостной стеклянный	PGW	(-5...35)°C	ц.д. 0,1°C	6.86	0600-00058429	от 04.09.2023 до 03.09.2026
8	Морозильная камера	LGT 2325	(-10...-45)°C	±2 °C	81/820/769/1	12/06/455п-24	от 17.10.2023 до 16.10.2024
9	Аппарат искусственной светопогоды	Xenotest 440	Интегральная энергетическая освещенность излучателя - (1120±140) Вт/м <sup>2</sup> Энергетическая освещенность излучателя в УФ-диапазоне волн 200-400 нм - (30±5) Вт/м <sup>2</sup> . (35...60) °C	Неравномерность энергетической освещенности не более 10%  ± 1,0°C	1503020	448-1000-029142-2023-1503020 448-0600-005825-2024-1503020	от 15.06.2023 до 14.06.2024  от 14.06.2024 до 13.06.2025
10	Морозильная камера	VT 078	(-30... -60)°C	±3°C	20061019575	07/06/417-23	от 10.05.2023 до 09.05.2024
						12/06/455п-24	от 08.05.2024 до 07.05.2025
11	Весы лабораторные	В-1502	(0,5...1500) г	Класс точности 2 ±60 мг (при периодической поверке)	51805	С-ТТ/08-09-2023/276485246	от 08.09.2023 до 07.09.2024
12	Весы лабораторные электронные	GH-252	(0,01...250г)	до 50 г ± 0,1 мг от 50 до 200 г ± 0,15 мг свыше 200 до 250 г ± 0,4 мг	15101094	С-ТТ/13-07-2023/261828389	от 13.07.2023 до 12.07.2024
						С-ТТ/10-07-2024/353565782	от 10.07.2024 до 09.07.2025



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Камера соляного тумана	SSC/400	(25...55) <sup>0</sup> С Средний объем раствора соляного тумана (1-2) см <sup>3</sup> /ч	± 2°С	4340/20	16/06/881п-23	от 17.10.2023 до 16.10.2024
14	Камера климатическая (влажности)	НСР 108	Температура среды в испытательной камере от +20°С до +70°С, Режим влажности – (1-98)%	±2°С ±3%	Н110.0063	08/06/645п-23	от 03.08.2023 до 02.08.2024
15	Камера климатическая (сернистого газа)	К300+ Gasomat II/200	Температура (40±2)°С Относительная влажность (97±3)% Концентрация сернистого газа (2±1) мл/м <sup>3</sup>	±2°С ±3%	303171	10/06/647п-23	от 03.08.2023 до 02.08.2024
16	Измеритель	LCR-819	(20 пФ... 2 мкФ)	± 0,5 %	EL192641	С-ТТ/31-08-20232/274178813	от 31.08.2023 до 30.08.2024
17	Штамп Эриксона	-	(0,1...10) мм	± 0,1 мм	01 24241	СК 06-8914-2022-01024241	от 10.08.2022 до 09.08.2025
18	Прибор для измерения сцепления	KN-10	(5...160) кгс (0,5...15,7) МПа	± 1 %	01 23754	02-187501	от 19.10.2022 до 18.10.2025
19	Блескомер	Refo 3	(2...100) ед. блеска	±2,0 ед. блеска	1428675	448-0600-000834-2024-1428675	от 12.02.2024 от 11.02.2025
20	Устройство для испытаний на изгиб	ШГ-2	(1...55) мм	±0,1 мм	1	01/06/024п-24	от 17.01.2024 до 16.01.2025
21	рН-метр	рН-150МИ	(1...14) рН	±0,05рН	3412	С-ТТ/05-04-2023/236608567	от 05.04.2023 до 04.04.2024
						С-ТТ/09-04-2024/330724704	от 09.04.2024 до 08.04.2025
22	Детектор микроотверстий	Elcometer 270	Напряжение дефектоскопа 9В Толщина контролируемого покрытия (0...300) мкм	Точность установки напряжения ±5%	VL11661	0200-00055251	от 31.08.2023 до 30.08.2026
23	Устройство для определения прочности при ударе	У-1А	Диаметр рабочей части наковальни 30,0 мм Диаметр отверстия наковальни 15,0 мм Диаметр шарика бойка 8,0 мм Длина шкалы 500 мм Масса груза 1000 г Глубина погружения 2,0 мм	± 0,1 мм ± 0,1 мм +0,075/-0,15 мм ± 1 мм ± 1 г ± 0,1 мм	116	22/06/1136п-23	от 13.12.2023 до 12.12.2024



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Прибор для испытания на вдавливание по Бухгольцу	-	Масса прибора 1000 г Нагрузка на индентор 500 г Диаметр фрезы 30,0 мм	± 5 г ± 5 г ± 0,1 мм	01 31545	12/06/877п-23	от 17.10.2023 до 16.10.2024
25	Тестер для испытания устойчивости материалов к истиранию (Абразиметр Taber Abraser)	мод. 5135	Твердость роликов по Шору 81ед. Нагрузка на ролики 1000 г	± 5 ед. ± 5 г	20141382	13/06/878п-23	от 17.10.2023 до 16.10.2024
26	Устройство для испытания лакокрасочных материалов на истирание песком	ИПП-1	ИПП-1	Длина направляющей трубки-915 мм Внутренний диаметр направляющей трубки 19 мм Угол крепления образца 45°	14	24/06/1238п-21	от 13.12.2023 до 12.12.2024
27	Лупа измерительная	ЛИ 3-10 <sup>x</sup>	10-кратное увеличение	от 0 до 0,1 мм вкл. ±0,010мм св. 0,1 до 5,0мм вкл. ±0,015мм св. 5,0 до 15 мм ±0,020мм	1	№ С-ТТ/17-08-2023/271043810	от 17.08.2023 до 16.08.2024

11.2 Согласно СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1 «Защита от коррозии. Основные требования к системам внутренних и наружных лакокрасочных покрытий для противокоррозионной защиты технологического оборудования и металлоконструкций на объектах ПАО «ГАЗПРОМ» и программы испытаний от 18.05.2023 были определены следующие показатели свойств лакокрасочных материалов и системы покрытия на их основе и проведены следующие виды испытаний:

- массовая доля нелетучих веществ (ГОСТ 31939-2022);
- условная вязкость по вискозиметру ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм при температуре (20,0±0,5)°С (ГОСТ 8420-22);
- время высыхания до степени 3 при температуре (20±2)°С (ГОСТ 19007-73);
- укрывистость высушенной пленки (ГОСТ 8784-75, метод 1);
- класс системы защитного покрытия I-IV (ГОСТ 9.032-74);
- толщина покрытия (ГОСТ 31993-2013);
- цвет покрытия RAL (СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1, п. 10.1.4);
- блеск (ГОСТ 31975-2017);



- адгезия методом решетчатого надреза (приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1);
- адгезионная прочность методом нормального отрыва (приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1);
- прочность при ударе (ГОСТ 4765-73);
- прочность при растяжении (ГОСТ 29309-92);
- твердость по Бухгольцу (таблица 10 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1);
- эластичность при изгибе (ГОСТ 6806-73);
- диэлектрическая сплошность (приложение Д.1 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1);
- стойкость к истиранию на устройстве ИПП-1 (ГОСТ 20811-75, метод А);
- стойкость к истиранию на приборе Taber Abrazer (приложение Д.5 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1);
- коэффициент соотношения емкостей при частотах 2 и 20 кГц (ГОСТ 9.409-88);
- стойкость к статическому воздействию воды (ГОСТ 9.403-2022 метод А);
- стойкость к статическому воздействию 3% раствора NaCl (ГОСТ 9.403-2022 метод А);
- оценка декоративных и защитных свойств (ГОСТ 9.407-2015);
- стойкость к статическому воздействию бензина 48 часов (ГОСТ 9.403-2022 метод А);
- стойкость к статическому воздействию минерального масла 48 часов (ГОСТ 9.403-2022 метод А);
- стойкость к статическому воздействию кислоты 24 часа (5% HCl), (ГОСТ 9.403-2022 метод А);
- стойкость к статическому воздействию щелочи 24 часа (5% NaOH), (ГОСТ 9.403-2022 метод А);
- стойкость к перепаду температур: минус 40°С плюс 60°С - 10 циклов (ГОСТ 27037-86);
- морозостойкость при температуре минус 60 °С (ГОСТ 9.401-2018 с изм.1, метод А) - 2 часа;
- стойкость к воздействию соляного тумана при (35 ± 2)°С (ГОСТ 9.401-2018 с изм.1, метод Б) - 240 часов;
- стойкость к воздействию УФ - излучения 100 часов (ГОСТ 9.401-2018 с изм.1, метод В);
- стойкость к воздействию повышенных температур (100±3)°С в течение 1000 часов для ЛКП, эксплуатируемых в условиях Т100 (ГОСТ 33291-2015);
- ускоренные климатические испытания (ГОСТ 9.401-2018, метод 6 (УХЛ1) 132 цикла) для ЛКП категории 12 (приложение А СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1).



### 11.3 Условия проведения испытаний:

Температура .....21°C

Относительная влажность.....60%

(измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М № 40240 свидетельство о поверке № С-ТТ/17-10-2023/287451071 до 16.10.2024)

### 11.4 Результаты испытаний жидких образцов лакокрасочных материалов

Таблица 2

Наименование показателя	НД на метод	Норма по СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1	Грунт «ARMEPOX»2К Primer 041		Эмаль «ARMOPUR» DTM 113, RAL 7040	
			Норма по ТУ ВУ 690655225.004-2013 с изм. № 2	Фактический результат	Норма по ТУ ВУ 690655225.001-2011 с изм. № 5	Фактический результат
1. Массовая доля нелетучих веществ, %, -в эмалях, готовых к применению, не менее -в органо-разбавляемых грунтовках, не менее	ГОСТ 31939-2022	40  13	-  65-80	-  74	55-75  -	65
2. Условная вязкость по ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм при температуре (20,0±0,5)°С, не менее	ГОСТ 8420-2022	Должна быть указана в НД на материал	20-180	145	20-90	85
3. Время высыхания при температуре (20±2)°С до степени 3, ч., не более	ГОСТ 19007-73	-	4	4	5	5
4. Укрывистость высушенной пленки, г/м <sup>2</sup> , не более	ГОСТ 8784-75 (метод 1)	Должна быть указана в НД на материал	Не нормируется	-	120	110
5. Жизнеспособность ЛКМ при температуре (20,0±0,5)°С, по 50% увеличению условной вязкости, ч	ГОСТ 27271-2014	Должна быть указана в НД на материал	6	6 соответствует	2	2 соответствует



**11.5 Результаты измерения толщины системы покрытия по ГОСТ 31993-2013 представлены в таблице 3**

Таблица 3

№ п/п	Вид испытания	Нормативное значение	Результат испытаний						
			№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5	Средняя
1	Толщина покрытия, мкм	160±32 (128 - 192)	Образцы 150x70x4 мм RAL 7004 (окрашенные с двух сторон с защитой кромок) Средняя толщина покрытия 172 мкм						
			069.01	161	160	160	154	164	160
			069.02	152	176	152	164	171	163
			069.03	169	188	160	155	169	168
			069.04	188	179	184	179	188	184
			069.05	168	174	170	176	185	175
			069.06	187	184	183	173	166	179
			069.07	154	165	164	158	163	161
			069.08	161	166	173	156	156	162
			069.09	181	173	183	165	163	173
			069.10	164	162	156	151	153	157
			069.11	182	181	185	185	188	184
			069.12	163	164	160	160	163	162
			069.13	181	179	186	180	186	182
			069.14	161	166	163	166	171	165
			069.15	176	163	163	158	152	162
			069.16	167	167	167	173	167	168
			069.17	166	174	168	160	162	166
			069.18	164	171	169	167	174	169
			069.19	189	189	187	191	185	188
			069.20	186	176	168	182	177	178
			069.21	169	174	172	169	168	170
			069.22	155	158	152	158	159	159
			069.23	173	168	162	175	164	168
			069.24	171	171	161	163	162	166
			069.25	160	167	168	161	172	166
			069.26	170	166	167	180	165	170
			069.27	187	177	175	174	176	178
			069.28	169	177	175	161	162	169
			069.29	170	171	167	172	172	170
			069.30	156	163	157	157	157	158
			069.31	179	176	177	177	162	174
069.32	163	163	162	169	167	165			





Продолжение таблицы 3

№ п/п	Вид испытания	Нормативное значение	Результат испытаний					Средняя	
			№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4		Точка 5
1	Толщина покрытия, мкм	160±32 (128 - 192)	069.33	177	173	178	166	163	171
			069.34	179	179	168	167	166	172
			069.35	164	159	161	168	168	164
			069.36	165	162	168	159	160	163
			069.37	186	179	177	168	165	175
			069.38	165	159	159	167	162	162
			069.39	169	167	169	164	160	166
			069.40	181	172	168	181	168	174
			069.41	178	179	188	175	175	179
			069.42	167	165	174	174	176	171
			069.43	168	168	166	168	172	168
			069.44	176	173	160	169	163	168
			069.45	179	165	176	157	155	166
			069.46	150	166	168	163	166	163
			069.47	181	167	182	184	171	177
			069.48	182	182	182	193	195	187
			069.49	181	177	184	182	179	181
			069.50	174	190	167	166	180	175
			069.51	180	179	168	165	168	172
			069.52	176	176	168	177	172	174
			069.53	156	155	159	153	154	155
			069.54	166	168	154	161	158	161
			069.55	173	181	184	160	165	173
			069.56	161	162	172	167	173	167
			069.57	181	173	190	188	188	184
			069.58	188	186	175	174	175	180
			069.59	183	186	185	187	185	185
			069.60	178	177	187	181	179	180
			069.61	186	179	184	174	181	181
			069.62	185	177	181	182	180	181
			069.63	185	181	194	170	181	182
			069.64	183	183	188	178	174	181
069.65	167	164	172	167	170	168			
069.66	168	174	160	172	173	169			
069.67	179	176	171	174	173	175			
069.68	194	181	177	179	173	181			



Продолжение таблицы 3

№ п/п	Вид испытания	Нормативное значение	Результат испытаний					Средняя				
			№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4		Точка 5			
1	Толщина покрытия, мкм	160±32 (128 - 192)	069.69	187	177	179	179	175	179			
			069.70	182	186	168	177	168	176			
			069.71	171	171	160	165	171	168			
			069.72	160	162	172	169	170	167			
			069.73	172	181	171	173	180	175			
			069.74	178	180	177	168	171	175			
			069.75	158	164	163	165	167	163			
			069.76	179	172	175	167	165	172			
			069.77	170	178	162	165	172	169			
			069.78	180	163	160	172	157	166			
			069.79	174	176	171	167	169	171			
			069.80	174	170	181	181	187	179			
			069.81	167	171	177	162	169	169			
			069.82	169	171	179	181	186	177			
			069.83	188	186	187	188	185	187			
			069.84	165	172	180	179	188	177			
			069.85	182	172	168	168	160	170			
			069.86	167	169	151	167	156	162			
			Образцы 150x70x1,5 мм RAL 7004 (окрашенные с двух сторон, с защитой кромок) Средняя толщина покрытия 170 мкм			069.87	181	181	173	167	165	173
			069.88	178	172	175	163	159	169			
069.89	163	169	184	169	173	172						
069.90	172	175	168	172	175	172						
069.91	161	162	168	162	158	162						
069.92	162	162	175	176	179	171						
069.93	165	172	171	170	173	170						
069.94	165	167	170	165	170	167						



Продолжение таблицы 3

№ п/п	Вид испытания	Нормативное значение	Результат испытаний						
1	Толщина покрытия, мкм	160±32 (128 - 192)	Образцы 150x70x1 мм RAL 7004 (окрашенные с одной стороны, без защиты кромок) Средняя толщина покрытия 169 мкм						
			069.95	186	177	184	166	167	176
			069.96	163	168	166	164	170	166
			069.97	168	174	172	167	162	169
			069.98	167	153	171	162	164	163
			069.99	169	171	164	153	165	164
			069.100	162	162	169	173	175	168
			069.101	175	177	158	159	150	164
			069.102	166	168	160	163	169	165
			069.103	175	178	176	152	164	169
			069.104	175	174	173	174	173	174
			069.105	178	180	173	165	169	173
			069.106	177	164	178	165	165	170
			069.107	171	174	173	168	177	173
			Образцы 150x20x0,25-0,32 мм RAL 7004 (окрашенные с одной стороны, без защиты кромок) Средняя толщина покрытия 169 мкм						
			069.108	174	174	170	159	151	166
			069.109	161	158	164	172	174	166
			069.110	170	170	174	179	170	173
			069.111	176	178	180	177	166	175
			069.112	163	173	159	174	157	165
			Образцы 100x100x1,5 мм RAL 7004 (окрашенные с одной стороны, без защиты кромок) Средняя толщина покрытия 181 мкм						
069.113	184	173	196	183	184	184			
069.114	176	196	181	177	177	181			
069.115	179	188	194	177	182	184			
069.116	182	179	165	179	178	177			
069.117	184	173	182	184	174	179			
069.118	174	175	179	185	168	176			
069.119	165	172	177	196	175	177			
069.120	188	182	184	190	185	186			
069.121	176	187	180	188	187	184			



**11.6 Результаты испытаний системы защитного антикоррозионного покрытия  
 «Эпокси –Полиуретановая схема окраски общей толщиной 160 мкм»**

Таблица 4

Параметр защитного покрытия	Измеренное значение параметр, номера образцов			Нормативное значение параметра	Нормативный документ, по которому определяется параметр
1	2			3	4
Класс покрытия	069.21	069.24	069.25	I-IV	ГОСТ 9.032-74
	IV	IV	IV		
	среднее		IV		
Блеск, единицы блеска, не менее	069.21	069.24	069.25	37	ГОСТ 31975-2017
	73	74	73		
	среднее		73		
Адгезия ЛКП методом решетчатого надреза, балл, не более <i>исходная</i>	069.26			1	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		1		
<i>после испытаний:</i>					
- стойкость к статическому воздействию воды при (20±2)°С – 48 часов	069.27			1	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		0		
- стойкость к статическому воздействию 3 % раствора NaCl при (20±2)°С-48 часов	069.47			1	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		1		
- стойкость к статическому воздействию бензина («Калоша» С2-80/120, ТУ 37.401-67-108-92) при (20±2)°С - 48 ч	069.43			1	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		1		
- стойкость к статическому воздействию минерального масла (марка И-20А ГОСТ 20799-88) при (20±2)°С – 48 ч	069.65			1	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1			
	среднее		1		
- стойкость к статическому воздействию 5% раствора HCl при (20±2)°С - 24 часа	069.81			1	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		1		
- стойкость к статическому воздействию 5% раствора NaOH при (20±2)°С - 24 ч	069.82			1	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		1		
- стойкость к воздействию переменных температур (-40°С...+60°С – 10 циклов)	069.14			1	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		1		
- морозостойкость (-60°С – 2 ч)	069.31			3	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		1		
- стойкость к УФ – излучению – 100 часов	069.18			3	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	0	0	0		
	среднее		0		
- ускоренные климатические испытания 132 цикла	069.01			3	Приложение Д.2 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		1		



Продолжение таблицы 4

1	2			3	4
Адгезия ЛКП методом нормального отрыва, МПа, не менее Исходная	069.35	069.36	069.37	4,0	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	10.3	8.7	8.4		
	среднее		9.1		
<i>после испытаний:</i>					
- стойкость к статическому воздействию воды при (20±2)°С – 48 часов	069.28	069.30	069.39	4,0	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	6,5	6,4	6,0		
	среднее		6,3		
- стойкость к статическому воздействию 3% раствора NaCl при (20±2)°С – 48 часов	69.49	69.50	69.51	4,0	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	4,4	5,2	4,4		
	среднее		4,7		
- стойкость к статическому воздействию бензина («Калоша» С2-80/120, ТУ 37.401-67-108-92) при (20±2)°С - 48 ч	069.46	069.55	069.56	4,0	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	5,7	6,2	6,3		
	среднее		6,0		
- стойкость к статическому воздействию минерального масла (марка И-20А ГОСТ 20799-88) при (20±2)°С – 48 ч	069.60	069.66	069.67	4,0	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	6,2	5,7	5,7		
	среднее		5,9		
- стойкость к статическому воздействию 5% раствора HCl при (20±2)°С - 24 часа	069.62	069.69	069.38	4,0	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	6,9	6,2	6,8		
	среднее		6,6		
- стойкость к статическому воздействию 5% раствора NaOH при (20±2)°С - 24 часа	069.72	069.75	069.86	4,0	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	6,8	6,6	7,0		
	среднее		6,8		
- стойкость к воздействию переменных температур (-40°С...+60°С – 10 циклов)	069.20	069.22	069.23	4,0	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	7,1	8,0	6,0		
	среднее		7,0		
- стойкость к УФ – излучению – 100 часов	069.15	069.16	069.17	2,8	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	7,2	7,3	6,7		
	среднее		7,0		
- морозостойкость (-60°С – 2 ч)	069.32	069.33	069.34	2,8	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	7,6	8,0	7,6		
	среднее		7,7		
- ускоренные климатические испытания 132 цикла	069.02	069.03	069.08	2,8	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	9.6	6,6	7,3		
	среднее		7,8		



1	2			3	4
Прочность при ударе ЛКП, см, не менее <i>исходная</i>	069.103	069.105	069.106	35	ГОСТ 4765-73
	50	50	50		
	среднее 50				
ускоренные климатические испытания 132 цикла	069.88	069.89	069.90	25	ГОСТ 4765-73
	25	25	25		
	среднее 25				
Прочность при растяжении ЛКП, мм, <i>исходная, не менее</i>	069.95	069.96	069.104	3	ГОСТ 29309-92
	3	3	3		
	среднее 3				
ускоренные климатические испытания 132 цикла	069.91	069.92	069.93	2	ГОСТ 29309-92
	2	2	2		
	среднее 2				
Диэлектрическая сплошность покрытия, толщиной до 500 мкм (метод А)	069.76	069.77	069.78	Отсутствие пробы при U=1500 В	Приложение Д.1 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	При U=1500 В пробой отсутствует				
Коэффициент соотношения емкостей (k <sub>р</sub> ) при частотах 2 и 20 кГц, не менее, <i>исходный</i>	069.44	069.45	069.52	0,8	ГОСТ 9.409-88
	0,95	0,94	0,95		
	среднее 0,95				
<i>после испытаний:</i>					
стойкость к статическому воздействию воды при (20±2)°С - 48 часов	069.27	069.29	069.40	0,8	ГОСТ 9.409-88
	0,96	0,96	0,96		
	среднее 0,96				
стойкость к статическому воздействию 3 % NaCl при (20±2)°С - 48 часов	069.47	069.53	069.54	0,8	ГОСТ 9.409-88
	0,96	0,95	0,96		
	среднее 0,96				
стойкость к статическому воздействию бензина («Калоша» С2-80/120, ТУ 37.401-67-108-92) при (20±2)°С - 48 ч	069.41	069.42	069.43	0,8	ГОСТ 9.409-88
	0,96	0,95	0,95		
	среднее 0,95				
стойкость к статическому воздействию минерального масла (марка И-20А ГОСТ 20799-88) при (20±2)°С - 48 ч	069.63	069.65	069.66	0,8	ГОСТ 9.409-88
	0,97	0,96	0,97		
	среднее 0,97				
стойкость к статическому воздействию 5% раствора HCl при (20±2)°С - 24 часа	069.61	069.62	069.71	0,8	ГОСТ 9.409-88
	0,94	0,95	0,95		
	среднее 0,95				
стойкость к статическому воздействию 5% раствора NaOH при (20±2)°С - 24 ч	069.73	069.74	069.84	0,8	ГОСТ 9.409-88
	0,95	0,94	0,92		
	среднее 0,94				
стойкость к воздействию переменных температур (-40°С...+60°С - 10 циклов)	069.20	069.22	069.23	0,8	ГОСТ 9.409-88
	0,97	0,97	0,97		
	среднее 0,97				
ускоренные климатические испытания 132 цикла	069.02	069.03	069.08	0,7	ГОСТ 9.409-88
	0,95	0,94	0,95		
	среднее 0,95				



Продолжение таблицы 4

1	2			3	4
<b>Цвет покрытия</b>	069.01	069.07	069.12	серый	п. 10.1.4 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	серый				
	Соответствует RAL 7004				
<b>Оценка декоративных и защитных свойств ЛКП, исходная, не более</b>	069.01	069.07	069.12	АД0, А30	ГОСТ 9.407-2015
	АД0, А30	АД0, А30	АД0, А30		
	среднее	АД0, А30			
<i>после испытаний:</i>					
- стойкость к статическому воздействию воды при (20±2)°С - 48 часов	069.28	069.30	069.39	АД0, А30	ГОСТ 9.407-2015
	АД0, А30	АД0, А30	АД0, А30		
	среднее	АД0, А30			
стойкость к статическому воздействию 3% раствора NaCl при (20±2)°С - 48 часов	069.47	068.53	069.54	АД0, А30	ГОСТ 9.407-2015
	АД0, А30	АД0, А30	АД0, А30		
	среднее	АД0, А30			
- стойкость к статическому воздействию бензина («Калоша» С2-80/120, ТУ 37.401-67-108-92) при (20±2)°С - 48 ч	069.41	069.42	069.43	АД0, А30	ГОСТ 9.407-2015
	АД0, А30	АД0, А30	АД0, А30		
	среднее	АД0, А30			
- стойкость к статическому воздействию минерального масла (марка И-20А ГОСТ 20799-88) при (20±2)°С - 48 ч	069.60	069.66	069.67	АД0, А30	ГОСТ 9.407-2015
	АД0, А30	АД0, А30	АД0, А30		
	среднее	АД0, А30			
- стойкость к статическому воздействию 5% раствора HCl при (20±2)°С - 24 часа	069.61	069.62	069.71	АД0, А30	ГОСТ 9.407-2015
	АД0, А30	АД0, А30	АД0, А30		
	среднее	АД0, А30			
- стойкость к статическому воздействию 5% раствора NaOH при (20±2)°С - 24 часа	069.73	069.74	069.84	АД0, А30	ГОСТ 9.407-2015
	АД0, А30	АД0, А30	АД0, А30		
	среднее	АД0, А30			
-стойкость к воздействию переменных температур (-40°С +60°С - 10 циклов)	069.20	069.22	069.23	АД0, А30	ГОСТ 9.407-2015
	АД0, А30	АД0, А30	АД0, А30		
	среднее	АД0, А30			
<b>Стойкость к воздействию соляного тумана при (35±2)°С - 240 часов,</b>	069.48	069.57	069.58	2,0	ГОСТ 9.401-2018 с изм. 1 (метод Б)
<i>после испытаний:</i>					
- распространение коррозии от надреза, мм, не более	069.48	069.57	069.58	2,0	ГОСТ 9.401-2018 с изм. 1 (метод Б)
	0,8	0,7	0,7		
	среднее	0,7			



Продолжение таблицы 4

1	2			3	4
Твердость по Бухгольцу при 25°C, отн. ед. не менее	069.21	069.24	069.25	80	Таблица 10 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	114	110	110		
	среднее	100			
Эластичность покрытия при изгибе, мм, не более, исходная	RAL 7004			20	ГОСТ 6806-2024
	069.109	069.110	069.112		
	20	20	20		
Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser (абразивные колеса CS- 17, нагрузка 1000 г, количество циклов 1000), не более, мг	RAL 7004			160	приложение Д.5 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	069.115	069.116	069.117		
	152	134	144		
Стойкость к истиранию на устройстве ИПП-1, кг/мкм, не менее	069.87	069.94	069.107	4,0	ГОСТ 20811-75 (метод А)
	4,2	4,2	4,3		
	среднее	4,2			
Стойкость к воздействию УФ - излучению – 100 ч	069.15	069.16	069.17	-	ГОСТ 9.401-2018 с изм. 1 (метод В)
<i>после испытаний:</i>					
-снижение блеска ЛКП, % от исходного, не более	069.15	069.16	069.17	60	ГОСТ 31975-2017
	4	4	3		
	среднее	4			
-оценка декоративных свойств ЛКП, не более	069.15	069.16	069.17	АДЗ	ГОСТ 9.407-2015
	АД1 (Ц1,Б0)	АД1 (Ц1, Б0)	АД1 (Ц1, Б0)		
	среднее	АД1 (Ц1, Б0)			
Ускоренные климатические испытания- 132 цикла	069.01	069.07	069.12	-	ГОСТ 9.401-2018 с изм. 1 (метод 6, УХЛ11)
<i>после испытаний:</i>					
-снижение блеска ЛКП, % от исходного, не более	069.01	069.07	069.12	60	ГОСТ 31975-2017
	18	20	16		
	среднее	18			
- оценка декоративных свойств ЛКП, не более	069.01	069.07	069.12	АДЗ	ГОСТ 9.407-2015
	АД2 (Ц2, Б1)	АД2(Ц2, Б1)	АД2(Ц2, Б1)		
	среднее	АД2 (Ц2, Б1)			
- оценка защитных свойств ЛКП, не более	069.01	069.07	069.12	А31 (К0)	ГОСТ 9.407-2015
	А30	А30	А30		
	среднее	А30			





Продолжение таблицы 4

1	2			3	4
Стойкость к воздействию повышенных температур в течение 1000 часов при (100±3)°С (для ЛКП, эксплуатирующихся в условиях Т100)	069.04	069.05	069.06		ГОСТ 33291-2015
	069.09	069.10	069.11		
	069.79	069.97	069.98		
	069.99	069.100	069.101		
	069.102	-	-		
<i>после испытаний:</i>					
- снижение блеска ЛКП, % от исходного, не более	069.09	069.10	069.11	60	ГОСТ 31975-2017
	15	13	13		
	среднее		14		
- оценка декоративных свойств ЛКП, не более	069.09	069.10	069.11	АДЗ	ГОСТ 9.407-2015
	АД1 (Ц1, Б1)	АД1 (Ц1, Б1)	АД1 (Ц1, Б1)		
	среднее		АД1 (Ц1, Б1)		
- оценка защитных свойств ЛКП, не более	069.09	069.10	069.11	А31 (К0)	ГОСТ 9.407-2015
	А30	А30	А30		
	среднее		А30		
- коэффициент соотношения емкостей (k <sub>f</sub> ) при частотах 2 и 20 кГц, не менее	069.04	069.05	069.06	0,7	ГОСТ 9.409-88
	0,98	0,98	0,98		
	среднее		0,98		
- адгезия ЛКП методом нормального отрыва, МПа, не менее	069.09	069.10	069.11	2,8	Приложение Д.3 СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	7,0	7,3	6,0		
	среднее		6,8		
- адгезия ЛКП методом решетчатого надреза, балл, не более	069.79			3	Приложение Г СТО Газпром 9.1-035-2014 с изм. 1
	1	1	1		
	среднее		1		
- прочность при ударе ЛКП, см, не менее	069.97	069.98	069.99	25	ГОСТ 4765-73
	25	25	25		
	среднее		25		
- прочность при растяжении ЛКП, мм, не менее	069.100	069.101	069.102	2	ГОСТ 29309-92
	2	2	2		
	среднее		2		



## 11.7 Результаты испытаний системы покрытия

Результаты испытаний показывают, что система покрытия «Эпокси-Полиуретановая схема окраски, общей толщиной 160 мкм» выпускаемая по ТУ 20.30.12-004-99689863-2024 и состоящая из грунтовки «ARMEPOX» 2K Primer 041, толщиной 100 мкм и эмали «ARMOPUR» DTM 113 серого цвета RAL 7040, толщиной 60 мкм, соответствует техническим требованиям СТО Газпром 9.1-035-2014 с изменением 1 «Защита от коррозии. Основные требования к внутренним и наружным защитным покрытиям для технологического оборудования и металлоконструкций на объектах ПАО «ГАЗПРОМ»» к наружному покрытию категории «12» (высокий срок службы «В» - более 15 лет, тип атмосферы II (промышленная) для районов с умеренно-холодным и холодным климатом) с учетом специальных условий: стойкость к повышенным температурам до 100°C в течение 1000ч (категория 4с).

### Примечание:

- настоящий протокол касается только образца, подвергнутого испытанию;
- частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории запрещена.

Зам. руководителя испытательной лаборатории  
лакокрасочных материалов и покрытий  
ООО НПО «Лакокраспокрытие»

В.С. Суровцева

Инженер-испытатель испытательной лаборатории  
лакокрасочных материалов и покрытий  
ООО НПО «Лакокраспокрытие»

Е.Ю. Жучкова