



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБЪЕКТОВ ТЭК»  
**(ОАО ВНИИСТ)**

105187, Москва, Окружной проезд 19  
Телефон: (495) 366-53-69 Факс: (495) 366-62-01 E-mail: [main\\_box@vniist.ru](mailto:main_box@vniist.ru)

Сертификат соответствия Системы менеджмента требованиям стандарта EN ISO 9001:2008  
№ ТИС 15 100 63917 действует до 12.07.2015 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента развития  
бизнеса



Д.В. Избрехт

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ SIGMAGUARD 720**  
**ФИРМЫ “PPG INDUSTRIES”, НИДЕРЛАНДЫ,**  
**ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ**  
**РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ**  
**НА ОБЪЕКТАХ ТЭК**

№ 3152-355 от «09» января 2014 г.

Двухслойное покрытие толщиной 250 мкм на основе двухкомпонентного эпоксидно-лакокрасочного материала с высоким содержанием сухого остатка SigmaGuard 720 производства фирмы “PPG Industries”, Нидерланды, включающее:

- SigmaGuard 720 Grey – 1 слой толщиной 125 мкм;
- SigmaGuard 720 Light Green – 1 слой толщиной 125 мкм,

соответствует техническим требованиям СТО ВНИИСТ 7.2-3152-0.036-2011 «Покрытия лакокрасочные для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов. Программа и методика испытаний» в части физико-механических и защитных свойств. Показатель удельного объемного сопротивления покрытия составляет  $1,1 \times 10^{13}$  Ом·м.

Покрытие SigmaGuard 720 рекомендуется в качестве антикоррозионного покрытия внутренней поверхности резервуаров, предназначенных для хранения светлых нефтепродуктов, на объектах ТЭК в условиях холодного и умеренного климата при условии соблюдения требований электростатической безопасности в процессе эксплуатации резервуаров. Необходимость разработки дополнительных мероприятий для обеспечения электростатической искробезопасности зависит от конструктивно-эксплуатационных характеристик резервуара.

Срок службы покрытия составляет не менее 10 лет.

Приложение: Протокол испытаний на 5 л. в 1 экз.

Заключение выдано:

Заведующий лабораторией антикоррозионных покрытий резервуаров и внутренних покрытий трубопроводов Центра защиты от коррозии

В.Д. Данкин



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБЪЕКТОВ ТЭК»  
**(ОАО ВНИИСТ)**

105187, Москва, Окружной проезд 19  
Телефон: (495) 366-53-69 Факс: (495) 366-62-01 E-mail: [main\\_box@vniist.ru](mailto:main_box@vniist.ru)

Сертификат соответствия Системы менеджмента требованиям стандарта EN ISO 9001:2008  
№ ТИС 15 100 63917 действует до 12.07.2015 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

Приложение к Заключению № 3152-355 от «09» января 2014 г.

### ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

1. Заказчик: ООО «ППГ Индастриз», 117587, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 118, корп. 1, этаж 16.
2. Основание для проведения испытаний: Договор № 50/3365/13/ППГИ от 01.07.2013 г. между ООО «ППГ Индастриз» и ОАО ВНИИСТ.
3. Цель проведения испытаний: определение соответствия двухслойного покрытия Sigma-Guard 720 толщиной 250 мкм техническим требованиям СТО ВНИИСТ 7.2-3152-0.036-2011 к антикоррозионному покрытию внутренней поверхности резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов.
4. Место проведения испытаний: Лаборатория антикоррозионных покрытий резервуаров и внутренних покрытий трубопроводов Центра защиты от коррозии ОАО ВНИИСТ, 105187, г. Москва, Окружной проезд, дом 19.
5. Акт передачи образцов для испытаний: от 18 октября 2013 г.
6. Образцы: Стальные пластины размером 150x70x4 мм и 100x100x4 мм с покрытием; свободные пленки покрытия. Подготовка образцов и нанесение покрытия осуществлялось Заказчиком.
7. Испытания проводились в соответствии с: СТО ВНИИСТ 7.2-3152-0.036-2011 «Покрытия лакокрасочные для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов. Программа и методика испытаний».
8. Период проведения испытаний: октябрь 2013 г. – декабрь 2013 г.





ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБЪЕКТОВ ТЭК»  
**(ОАО ВНИИСТ)**

105187, Москва, Окружной проезд 19  
Телефон: (495) 366-53-69 Факс: (495) 366-62-01 E-mail: [main\\_box@vniist.ru](mailto:main_box@vniist.ru)

Сертификат соответствия Системы менеджмента требованиям стандарта EN ISO 9001:2008  
№ TIC 15 100 63917 действует до 12.07.2015 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

## 9. Результаты испытаний.

Согласно СТО ВНИИСТ 7.2-3152-0.036-2011 были определены следующие показатели свойств покрытия и проведены следующие виды испытаний:

- внешний вид и сплошность покрытия (ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.407);
- толщина покрытия (ГОСТ Р 51694);
- удельное объемное электрическое сопротивление (ГОСТ 6433.2);
- адгезия методом X-образного надреза (ASTM D 3359) и адгезионная прочность методом нормального отрыва (ИСО 4624);
- эластичность покрытия: относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия (ГОСТ 18299): исходное и после испытаний на стойкость к термостарению и стойкость к перепаду температур;
- прочность при ударе (ИСО 6272-1): при 20 °С, при минус 40 °С, после испытаний на стойкость к термостарению и стойкость к перепаду температур;
- твердость по Бухгольцу (ИСО 2815): исходная и после выдержки в бензине и дизельном топливе;
- водопоглощение свободной пленки покрытия при 20 °С и 60 °С (ГОСТ 4650);
- стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser (ASTM D 4060);
- стойкость к воздействию светлых нефтепродуктов (автомобильный бензин марки А-95 и дизельное топливо) при температуре 20°С в течение 1080 ч (ГОСТ 9.403);
- стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температурах 40 °С и 60 °С в течение 1080 ч (ГОСТ 9.403);
- стойкость к воздействию 4 % водного раствора технического моющего средства «Безотходный отмыватель конструкций БОК-3» (ТУ 2149-055-41805307-99) при температуре 75 °С - 15 циклов (ГОСТ 9.409, метод Б);
- стойкость к термостарению при 60 °С в течение 1080 ч (ИСО 3248);
- стойкость к перепаду температур от минус 60 °С до плюс 40°С - 15 циклов (ГОСТ 27037).

В таблице приведены результаты испытаний покрытия SigmaGuard 720, полученные до и после выдержки его в различных условиях, а также нормы СТО ВНИИСТ 7.2-3152-0.036-2011 к показателям свойств антикоррозионного покрытия резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов.



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБЪЕКТОВ ТЭК»  
**(ОАО ВНИИСТ)**

105187, Москва, Окружной проезд 19  
Телефон: (495) 366-53-69 Факс: (495) 366-62-01 E-mail: [main\\_box@vniist.ru](mailto:main_box@vniist.ru)

Сертификат соответствия Системы менеджмента требованиям стандарта EN ISO 9001:2008  
№ TIC 15 100 63917 действует до 12.07.2015 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

Т а б л и ц а - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ SIGMAGUARD 720

Характеристика	Показатель	Норма
1 Внешний вид и сплошность покрытия: - <i>исходный</i>	Однородное глянцевое сплошное покрытие светло- зеленого цвета без пропусков и видимых дефектов	Однородная поверхность без пропусков и видимых дефектов
- <i>после испытаний:</i>		Незначительное изменение цвета и потеря блеска, отсутствие разрушений: отслаивания, трещин, пузырей, сыпи и коррозии металла
▪ бензин А-95, 20 °С – 1080 ч	Без изменений	
▪ дизельное топливо, 20 °С – 1080 ч	Без изменений	
▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч	Незначительная потеря блеска	
▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч	Незначительная потеря блеска	
▪ моющее средство, 75 °С – 15 циклов	Незначительное изменение оттенка	
▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч	Незначительная потеря блеска	
▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С) – 15 циклов	Без изменений	
2 Толщина покрытия, мкм	247-285	250 мкм (рекомендации производителя ЛКМ)
3 Удельное объемное сопротивление, Ом·м	$1,1 \times 10^{13}$	Не более $10^9$
4 Адгезия методом Х-образного надреза, балл - <i>исходная</i>	4А	5А-4А
- <i>после испытаний:</i>		Не менее 3А
▪ бензин А-95, 20 °С – 1080 ч	4А	
▪ дизельное топливо, 20 °С – 1080 ч	4А	
▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч	4А	
▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч	4А	
▪ моющее средство, 75 °С – 15 циклов	4А	
▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч	4А	
▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С) – 15 циклов	4А	





ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
 «ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
 ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
 ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБЪЕКТОВ ТЭК»  
**(ОАО ВНИИСТ)**

105187, Москва, Окружной проезд 19  
 Телефон: (495) 366-53-69 Факс: (495) 366-62-01 E-mail: [main\\_box@vniist.ru](mailto:main_box@vniist.ru)

Сертификат соответствия Системы менеджмента требованиям стандарта EN ISO 9001:2008  
 № TIC 15 100 63917 действует до 12.07.2015 г.  
 Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

Характеристика	Показатель	Норма
5 Адгезионная прочность методом отрыва, МПа, и характер отрыва*		Не менее 3,5 МПа. При показателе адгезионной прочности более 5,0 МПа характер отрыва не нормируется
- <i>исходная</i>	6,00 (0-15 % В, 0-40 % В/С, 25-60 % С, 30-60 % С/У)	
- <i>после испытаний:</i>		
▪ бензин А-95, 20 °С – 1080 ч	5,01 (0-30 % В, 0-20 % В/С, 65-95 % С) снижение на 16,5 %	При исходном показателе более 5 МПа снижение адгезионной прочности не более 50 % от исходного показателя. Характер отрыва при показателе адгезионной прочности: - от 3,5 до 5,0 МПа – не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва; - более 5 МПа – не нормируется
▪ дизельное топливо, 20 °С – 1080 ч	5,47 (10-40 % В, 5-20 % В/С, 50-85 % С) снижение на 8,8 %	
▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч	5,17 (0-60 % В, 0-5 % В/С, 40-95 % С, 0-10 % С/У) снижение на 13,8 %	
▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч	4,94 (0-20 % В, 80-100 % С, 0-10 % С/У) снижение на 17,7 %	
▪ моющее средство, 75 °С – 15 циклов	6,10 (0-30 % В, 70-100% С) увеличение показателя	
▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч	7,88 (0-10 % В, 0-10 % В/С, 80-95 % С, 0-10 % С/У) увеличение показателя	
▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С) – 15 циклов	6,41 (15-50 % В, 0-20 % В/С, 10-40 % С, 30-45 % С/У) увеличение показателя	
6 Эластичность покрытия: относительное удлинение при разрыве свободной пленки, ε, %		
- <i>исходное</i>	3,61	Не менее 3,5
- <i>после испытаний:</i>		
▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч	2,50	Не менее 2,0
▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С) – 15 циклов	3,45	
7 Прочность при ударе, Н·м:		
▪ при 20 °С	20	Не менее 4
▪ при - 40 °С	20	Не менее 3
▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч	20	
▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С) – 15 циклов	20	



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБЪЕКТОВ ТЭК»  
(ОАО ВНИИСТ)

105187, Москва, Окружной проезд 19  
Телефон: (495) 366-53-69 Факс: (495) 366-62-01 E-mail: [main\\_box@vniist.ru](mailto:main_box@vniist.ru)

Сертификат соответствия Системы менеджмента требованиям стандарта EN ISO 9001:2008  
№ TIC 15 100 63917 действует до 12.07.2015 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

Характеристика	Показатель	Норма
8 Твердость по Бухгольцу, усл. ед. - исходная	123	Не нормируется
- после испытаний:		
▪ бензин А-95, 20 °С – 1080 ч	123 (без изменения)	Снижение не более 30 % от исходного показателя
▪ дизельное топливо, 20 °С – 1080 ч	125(увеличение показателя)	
9 Водопоглощение покрытия, %		
▪ при 20 °С	0,98	Не более 3,0
▪ при 60 °С	0,99	Не более 6,0
10 Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser (абразивные колеса CS 17, нагрузка 1000 г, количество циклов 1000), мг	77	Не более 160
*Характер отрыва: В – когезионный отрыв по первому слою покрытия; В/С – межслойный отрыв между первым и вторым слоем покрытия; С – когезионный отрыв по второму слою покрытия; С/У – адгезионный отрыв между покрытием и клеем. Процент отрыва – обобщенный показатель девяти измерений.		

Результаты испытаний показывают, что двухслойное покрытие толщиной 250 мкм на основе двухкомпонентного эпоксидного лакокрасочного материала с высоким содержанием сухого остатка SigmaGuard 720 производства фирмы "PPG Industries", Нидерланды, включающее:

- SigmaGuard 720 Grey – 1 слой толщиной 125 мкм;
- SigmaGuard 720 Light Green – 1 слой толщиной 125 мкм,

соответствует техническим требованиям СТО ВНИИСТ 7.2-3152-0.036-2011 «Покрытия лакокрасочные для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов. Программа и методика испытаний» в части физико-механических и защитных свойств. Показатель удельного объемного сопротивления покрытия составляет  $1,1 \times 10^{13}$  Ом·м.

Испытания провёл:

Ведущий научный сотрудник лаборатории антикоррозионных покрытий резервуаров и внутренних покрытий трубопроводов Центра защиты от коррозии

Е.У. Масютина