



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕРОССИЙСКИЙ 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 12.07.2012 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Вице-президент –  
директор департамента НИР и ОКР  
3.З. Шарафутдинов  
2011 года

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ  
ПОКРЫТИЯ SIGMACOVER 240  
ФИРМЫ “PPG PROTECTIVE & MARINE COATINGS”, БЕЛЬГИЯ,  
ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ  
РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ  
НА ОБЪЕКТАХ ОАО “АК “ТРАНСНЕФТЬ”**

№ 3152-74 от «06» мая 2011 г.

Двухслойное покрытие суммарной толщиной 300 мкм (2 слоя по 150 мкм каждый) на основе двухкомпонентного эпоксидного лакокрасочного материала SigmaCover 240 производства фирмы “PPG Protective & Marine Coatings”, Бельгия, соответствует техническим требованиям РД-23.020.00-КТН-184-10 "Правила антикоррозионной защиты резервуаров для хранения нефти и светлых нефтепродуктов" и рекомендуется в качестве антикоррозионного покрытия нормального типа внутренней поверхности резервуаров для хранения нефти на объектах ОАО "АК "Транснефть" в условиях холодного и умеренного климата.

Приложение: Протокол испытаний на 6 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 –  
ВСЕРОССИЙСКИЙ 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 12.07.2012 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

Приложение к Заключению № 3152-74 от «06» мая 2011 г.

### ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

1. Заказчик: ООО «ППГ Индастриз», 117342, г. Москва, Севастопольский проспект, 56А.
2. Основание для проведения испытаний: Договор № 35/1822/10/И от 01.07.2010 г. и Дополнительное соглашение № 1 от 31.12.2010 г. к Договору между ООО «ППГ Индастриз» и ОАО ВНИИСТ.
3. Цель проведения испытаний: определение возможности применения покрытия SigmaCover 240 производства фирмы "PPG Protective & Marine Coatings", Бельгия, в качестве антикоррозионного покрытия внутренней поверхности резервуаров для хранения нефти на объектах ОАО "АК "Транснефть".
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 приемки образцов: от 27 августа 2010 г.
6. Образцы: Стальные пластины размером 150x70x4 мм, 100x100x4 мм с двухсторонним покрытием; свободные пленки покрытия. Изготовление образцов осуществлялось в лаборатории фирмы.
7. Испытания проводились в соответствии с: РД-23.020.00-КТН-184-10 "Правила антикоррозионной защиты резервуаров для хранения нефти и светлых нефтепродуктов".
8. Дата проведения испытаний: август 2010 г. – апрель 2011 г.



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕРОССИЙСКИЙ 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 12.07.2012 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

## 9. Результаты испытаний.

Согласно РД-23.020.00-КТН-184-10 "Правила антикоррозионной защиты резервуаров для хранения нефти и светлых нефтепродуктов" были определены следующие показатели свойств покрытия и проведены следующие виды испытаний:

- внешний вид (ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.407);
- толщина покрытия (ГОСТ Р 51694);
- диэлектрическая сплошность (ASTM G 62);
- адгезионная прочность методом Х-образного надреза и методом нормального отрыва (ASTM D 3359, ИСО 4624);
- прочность при ударе при 20 °С, при минус 40 °С, после термостарения и воздействия перепада температур (ИСО 6272);
- относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия (ГОСТ 18299);
- твердость по Бухгольцу - исходная и после выдержки в нефти, растворе моющего средства и воздействия пара (ИСО 2815);
- водопоглощение свободной пленки покрытия при 20 °С и 60 °С (ГОСТ 4650);
- стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser (ASTM D 4060);
- коэффициент соотношения емкостей при частотах 2 и 20 кГц - исходный и после выдержки в жидких средах (ГОСТ 9.409);
- тангенс угла диэлектрических потерь - исходный и после выдержки в жидких средах (ГОСТ 9.409);
- стойкость к перепаду температур от минус 60 °С до плюс 40 °С в течение 10 циклов (ГОСТ 27037);
- стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температурах 20 °С, 40 °С и 60 °С в течение 1080 ч (ГОСТ 9.403);
- стойкость к воздействию товарной нефти при температуре 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 – 10 циклов (ГОСТ 9.409, метод Б);
- стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 °С – 10 циклов (ГОСТ 9.409, метод В);
- стойкость к термостарению при 60 °С в течение 1080 ч (ИСО 3248).

В таблице приведены результаты испытаний покрытия SigmaCover 240, полученные до и после выдержки его в различных условиях, а также нормы РД-23.020.00-КТН-184-10 к показателям свойств внутреннего покрытия резервуаров.



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕРОССИЙСКИЙ 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 12.07.2012 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

Т а б л и ц а - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ SIGMACOVER 240  
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Характеристика	Показатель	Норма РД-23.020.00 -КТН-184-10
Внешний вид покрытия: - <i>исходный</i>  - <i>после испытаний</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С – 10 циклов)</li><li>▪ 3% NaCl, 20 °С – 1080 ч</li><li>▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч</li><li>▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч</li><li>▪ товарная нефть, 60 °С – 1080 ч</li><li>▪ моющее средство – 10 циклов</li><li>▪ водяной пар – 10 циклов</li><li>▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч</li></ul>	Однородное полуматовое покрытие серого цвета без пропусков и видимых дефектов. Класс покрытия 4  Без изменений Без изменений Без изменений Изменение оттенка Изменение оттенка Без изменений Без изменений Без изменений	Однородная поверхность без пропусков и видимых дефектов. Класс покрытия 3-4  Допускается изменение цвета и потеря блеска, отсутствие разрушений: отслаивания, трещин, пузырей, сыпи и коррозии металла
Толщина покрытия, мкм	280-350	300 мкм (рекомендации производителя ЛКМ)
Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм	38	Не менее 8
Адгезия методом Х-образного надреза, балл - <i>исходная</i> - <i>после испытаний</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С – 10 циклов)</li><li>▪ 3% NaCl, 20 °С – 1080 ч</li><li>▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч</li><li>▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч</li><li>▪ товарная нефть, 60 °С – 1080 ч</li><li>▪ моющее средство – 10 циклов</li><li>▪ водяной пар – 10 циклов</li><li>▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч</li></ul>	5А  5А 5А 4А 4А 4А 5А 5А 5А 5А	Не ниже 4А       Не ниже 3А



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕРОССИЙСКИЙ 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 12.07.2012 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

Характеристика	Показатель	Норма РД-23.020.00 -КТН-184-10
Адгезионная прочность методом отрыва, МПа, и характер отрыва*  - <i>исходная</i>  - <i>после испытаний:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С – 10 циклов)</li> <li>▪ 3% NaCl, 20 °С – 1080 ч</li> <li>▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч</li> <li>▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч</li> <li>▪ товарная нефть, 60 °С – 1080 ч</li> <li>▪ моющее средство – 10 циклов</li> <li>▪ водяной пар – 10 циклов</li> <li>▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч</li> </ul>	<p>10,03 10-70 % В, 30-90 % С</p> <p>8,20 (снижение на 18,2 %) 10-60 % В, 40-90 % С</p> <p>9,15 (снижение на 8,8 %) 0-80 % В, 20-100 % С</p> <p>9,39 (снижение на 6,4 %) 0-20 % В, 80-100 % С</p> <p>9,48 (снижение на 5,5 %) 0-100 % В, 0-100 % С</p> <p>8,81 (снижение на 12,2 %) 0-30 % В, 70-100 % С</p> <p>10,12 0-40 % В, 60-100 % С</p> <p>8,49 (снижение на 15,4 %) 0-60 % В, 40-100 % С</p> <p>13,08 10-80 % В, 20-90 % С</p>	<p>Не ниже 2,5 МПа. При исходном показателе более 5 МПа характер отрыва не нормируется</p> <p>При исходном показателе более 5 МПа снижение адгезионной прочности не более 50 % от исходного показателя. Характер отрыва не нормируется</p>
Прочность при ударе, Н·м: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ при 20 °С</li> <li>▪ при - 40 °С</li> <li>▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С – 10 циклов)</li> <li>▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч</li> </ul>	<p>20</p> <p>12</p> <p>20</p> <p>20</p>	<p>Не менее 4</p> <p>Не менее 3</p> <p>Не менее 3</p> <p>Не менее 3</p>
Относительное удлинение при разрыве, ε,% - <i>исходное</i> - <i>после испытаний:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С – 10 циклов)</li> <li>▪ 3% NaCl, 20 °С – 1080 ч</li> <li>▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч</li> <li>▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч</li> <li>▪ товарная нефть, 60 °С – 1080 ч</li> <li>▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч</li> </ul>	<p>5,05</p> <p>4,69</p> <p>4,08</p> <p>3,57</p> <p>2,85</p> <p>5,31</p> <p>5,24</p>	<p>Не менее 3,5</p> <p>Не менее 2,0</p>



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕРОССИЙСКИЙ 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 12.07.2012 г.

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

Характеристика	Показатель	Норма РД-23.020.00 -КТН-184-10
Прочность пленки при растяжении $\sigma_p$ , Н/мм <sup>2</sup> - исходная - после испытаний: ▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С – 10 циклов) ▪ 3% NaCl, 20 °С – 1080 ч ▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч ▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч ▪ товарная нефть, 60 °С – 1080 ч ▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч	39,55  39,18 35,16 34,25 28,81 43,83 45,37	Не нормируется - показатель факультативный
Модуль упругости, E, Н/мм <sup>2</sup> - исходный - после испытаний: ▪ перепад температур (-60 °С...+40 °С – 10 циклов) ▪ 3% NaCl, 20 °С – 1080 ч ▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч ▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч ▪ товарная нефть, 60 °С – 1080 ч ▪ термостарение, 60 °С – 1080 ч	1200  1134 1328 1393 1371 1382 1395	Не нормируется - показатель факультативный
Твердость по Бухгольцу, усл.ед. - исходная - после испытаний: ▪ товарная нефть, 60 °С – 1080 ч ▪ моющее средство – 10 циклов ▪ водяной пар – 10 циклов	127  122 (снижение на 3,9 %) 113 (снижение на 11,0 %) 120 (снижение на 5,5 %)	Не нормируется  Снижение не более чем на 20 % от ис- ходного показателя
Водопоглощение покрытия, % ▪ при 20 °С ▪ при 60 °С	0,57 1,23	Не более 3,0 6,0
Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser (абразивные колеса CS 17, нагрузка 1000 г, количество циклов 1000), мг	105	Не более 160



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –  
ВСЕРОССИЙСКИЙ 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 12.07.2012 г.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

Характеристика	Показатель	Норма РД-23.020.00-КТН-184-10
Коэффициент отношения емкостей покрытия при частотах 2 и 20 кГц, $K_f$ - <i>исходный</i>	0,92	Не менее 0,8
- <i>после испытаний:</i>		
▪ 3% NaCl, 20 °С – 1080 ч	0,88	
▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч	0,75	
▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч	0,71	Не менее 0,7
▪ товарная нефть, 60 °С – 1080 ч	0,95	
▪ моющее средство – 10 циклов	0,78	
▪ водяной пар – 10 циклов	0,80	
Тангенс угла диэлектрических потерь, tgδ: - <i>исходный</i>	0,061	Не более 0,2
- <i>после испытаний:</i>		
▪ 3% NaCl, 20 °С – 1080 ч	0,097	
▪ 3% NaCl, 40 °С – 1080 ч	0,105	
▪ 3% NaCl, 60 °С – 1080 ч	0,191	Не более 0,2
▪ товарная нефть, 60 °С – 1080 ч	0,038	
▪ моющее средство – 10 циклов	0,117	
▪ водяной пар – 10 циклов	0,160	
* Характер отрыва: В - когезионный отрыв по первому слою покрытия; С - когезионный отрыв по второму слою покрытия. Процент отрыва – обобщенный показатель девяти измерений		

Результаты испытаний показывают, что покрытие SigmaCover 240 по всем показателям соответствует техническим требованиям РД-23.020.00-КТН-184-10 "Правила антикоррозионной защиты резервуаров для хранения нефти и светлых нефтепродуктов" к внутреннему покрытию нормального типа резервуаров для хранения нефти.

Испытания провёл:

Ведущий научный сотрудник лаборатории антикоррозионных покрытий резервуаров и внутренних покрытий трубопроводов

Е.У. Масютина