



Аттестат аккредитации № RA.RU.21ГА59
Протокол не может быть частично воспроизведен
без письменного разрешения АО ВНИИСТ
Протокол распространяется только на испытанные образцы

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор -
Руководитель ИЦ АО ВНИИСТ

О.О. Морозов

2019 г.



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

антикоррозионного покрытия нормального типа INTERSHIELD 300 производства подразделения «International Protective Coatings» концерна «Akzo Nobel» (Нидерланды), на соответствие требованиям Технологической инструкции ПАО НК «Роснефть» «Антикоррозионная защита емкостного технологического оборудования»

№ 103-380 от 26 июня 2019 г.

1. Заказчик: ООО «Акзо Нобель Коутингс», РФ, 125445, г. Москва, ул. Смольная, д. 24 Д этаж 3, комната № 24
2. Основание для проведения испытаний: Договор № 11/201/19/АНК от 11.02.2019 г.
3. Объект испытаний: антикоррозионное эпоксидное покрытие нормального типа INTERSHIELD 300, предназначенное для защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения сырой и товарной нефти толщиной 300 мкм (2 слоя по 150 мкм)
4. Цель проведения испытаний: оценка соответствия антикоррозионного эпоксидного покрытия нормального типа INTERSHIELD 300 требованиям Технологической инструкции ПАО НК «Роснефть» «Антикоррозионная защита емкостного технологического оборудования» № П2-05.02 ТИ-0002
5. Место проведения испытаний: Испытательный центр АО ВНИИСТ, Лаборатория защитных покрытий и теплотехнического моделирования, 105187, г. Москва, Окружной проезд, дом 19
6. Акт сдачи-приёмки образцов: б/н от 14.03.2019 г.
7. Место отбора образцов: ООО «Акзо Нобель Коутингс»
8. Образцы:
стальные пластины с двухсторонним покрытием размером 150x70x4мм -52 шт.;
стальные пластины с двухсторонним покрытием размером 100x100x4мм – 6 шт.,
свободные пленки покрытия форматом А4 - 2 шт.
9. Условия подготовки образцов к испытаниям: –

10. Наименование привлекаемых испытательных лабораторий (центров): –

11. Испытания проводились в соответствии с: требованиями Технологической инструкции ПАО НК «Роснефть» «Антикоррозионная защита емкостного технологического оборудования» № П2-05.02 ТИ-0002.

12. Дата проведения испытаний: март 2019 г. - июнь 2019 г.

13. Результаты испытаний

Согласно требованиям Технологической инструкции ПАО НК «Роснефть» «Антикоррозионная защита емкостного технологического оборудования» №П2-05.02 ТИ-0002 были определены следующие показатели свойств антикоррозионного покрытия до и после проведения испытаний по методам в соответствии с таблицей 1:

- внешний вид: исходный и после испытаний по методам В1 – В3;
- толщина покрытия;
- диэлектрическая сплошность;
- адгезия методом Х-образного надреза и методом отрыва: исходная и после испытаний по методам В1 – В3;
- прочность при ударе: исходная при температуре 20 °С и после испытаний по методу В3;
- водопоглощение свободной пленки при 20 °С и 60 °С ;
- тангенс угла диэлектрических потерь: исходный и после испытаний по методам В1, В2;
- коэффициент соотношения емкостей при 2 кГц и 20 кГц: исходный и после испытаний по методам В1, В2;
- относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия: исходное и после испытаний по методам В1, В2, В3;
- стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser.

Таблица 1 – Методы и продолжительность испытаний антикоррозионного покрытия

Метод	Наименование метода испытаний	Продолжительность испытаний
В1	Стойкость к воздействию 3% раствора NaCl при температурах 20 °С, 40 °С и 60 °С	1000 часов
В2	Стойкость к воздействию сильноагрессивной сырой нефти при температуре 60 °С	1000 часов
В3	Стойкость к термостарению при 60 °С	1000 часов

Результаты испытаний антикоррозионного эпоксидного покрытия нормального типа INTERSHIELD 300, предназначенного для защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения сырой и товарной нефти, а также нормативные показатели согласно требованиям Технологической инструкции ПАО НК «Роснефть» «Антикоррозионная защита емкостного технологического оборудования» № П2-05.02 ТИ-0002 приведены в таблице 2.

Таблица 2–Результаты испытаний антикоррозионного эпоксидного покрытия нормального типа INTERSHIELD 300, предназначенного для защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения сырой и товарной нефти

№ п/п	Вид испытания, свойство покрытия	Нормативный показатель	Результат испытания									
Исходные показатели качества (характеристики) системы АКП												
1	Внешний вид покрытия	Однородная поверхность без пропусков, потеков и видимых дефектов. Цвет покрывного слоя ЛКМ антикоррозионного защитного покрытия емкостного оборудования должен быть светлым	Образцы №№ 11/201/19/1 ÷ 52 (150×70×4 мм), Образцы №№ 11/201/19/53 ÷ 58 (100×100×4 мм)									
			Однородная поверхность без видимых дефектов. Пропуски, потеки и видимые дефекты отсутствуют. Цвет покрытия: светло-серый									
			Соответствует требованиям									
2	Толщина покрытия, мкм	Номинальная толщина покрытия 300 мкм (2 слоя по 150 мкм). Средний показатель толщины каждого образца должен соответствовать заявленному производителем диапазону	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5				
			Образцы 150×70×4 мм									
			11/201/19/1	217	214	228	255	232				
			11/201/19/2	250	283	241	232	222				
			11/201/19/3	273	288	259	257	251				
			11/201/19/4	262	255	264	222	253				
			11/201/19/5	291	317	268	256	240				
			11/201/19/6	286	287	273	228	261				
			11/201/19/7	257	278	230	250	252				
			11/201/19/8	312	333	260	289	260				
			11/201/19/9	275	310	268	223	249				
			11/201/19/10	280	271	269	248	222				
			11/201/19/11	280	251	258	267	227				
			11/201/19/12	279	325	287	286	263				
			11/201/19/13	299	286	281	240	245				
			11/201/19/14	273	305	258	253	259				
			11/201/19/15	292	280	261	263	255				
			11/201/19/16	313	285	286	254	260				
			11/201/19/17	282	321	274	270	282				
			11/201/19/18	284	278	245	245	235				
			11/201/19/19	274	271	266	237	248				
			11/201/19/20	343	272	293	234	237				
			11/201/19/21	272	291	311	265	289				
			11/201/19/22	239	275	230	228	234				
			11/201/19/23	230	271	247	237	216				
			11/201/19/24	263	272	249	277	270				
			11/201/19/25	284	304	289	254	282				
			11/201/19/26	269	264	279	266	223				
11/201/19/27	294	273	275	245	240							
11/201/19/28	250	269	254	246	239							

№ п/п	Вид испытания, свойство покрытия	Нормативный показатель	Результат испытания							
			№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5		
2	Толщина, мкм	Номинальная толщина покрытия 300 мкм (2 слоя по 150 мкм). Средний показатель толщины каждого образца должен соответствовать заявленному производителем диапазону	11/201/19/29	286	312	284	276	271		
			11/201/19/30	275	318	277	295	275		
			11/201/19/31	254	273	242	232	249		
			11/201/19/32	284	286	264	257	281		
			11/201/19/33	316	319	305	276	280		
			11/201/19/34	298	279	274	236	259		
			11/201/19/35	278	294	260	222	262		
			11/201/19/36	312	255	278	266	299		
			11/201/19/37	314	296	258	253	284		
			11/201/19/38	304	317	283	234	303		
			11/201/19/39	289	322	296	309	289		
			11/201/19/40	297	266	284	258	271		
			11/201/19/41	288	299	270	241	259		
			11/201/19/42	304	305	288	282	275		
			11/201/19/43	312	300	271	294	240		
			11/201/19/44	289	345	293	281	259		
			11/201/19/45	306	288	280	260	292		
			11/201/19/46	285	241	236	244	239		
			11/201/19/47	336	336	271	272	295		
			11/201/19/48	284	264	255	273	255		
			11/201/19/49	282	293	290	262	248		
			11/201/19/50	272	259	246	235	252		
			11/201/19/51	297	315	269	260	278		
			11/201/19/52	292	314	264	260	264		
						Образцы 100x100x4 мм				
			11/201/19/53	219	211	239	266	258		
			11/201/19/54	289	261	226	216	205		
			11/201/19/55	220	248	215	220	251		
			11/201/19/56	275	241	265	219	257		
			11/201/19/57	251	230	232	239	235		
			11/201/19/58	255	276	269	251	293		
						Среднее значение: 258 мкм. Соответствует требованиям				
			3	Диэлектрическая плотность, * В/мкм	Не менее 7...8	№ образца	Результаты испытаний			
11/201/19/1	7									
11/201/19/2	7									
11/201/19/3	7									
Соответствует требованиям										
4	Исходная адгезия методом Х-образного надреза, балл	5А-4А	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3				
			11/201/19/10	5А	5А	5А				
			11/201/19/11	5А	5А	5А				
			11/201/19/12	5А	5А	5А				
			Результат: 5А. Соответствует требованиям							

№ п/п	Вид испытания, свойство покрытия	Нормативный показатель	Результат испытания					
			№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3		
5	Исходная адгезия методом отрыва «грибка», МПа, характер отрыва «грибка»	2,5-3,5 МПа отсутствие адгезионного отрыва; 3,5-5 МПа не более 50 % адгезионного отрыва; более 5МПа характер отрыва любой. Обозначение характера отрыва: В - когезионный отрыв по первому слою	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3		
			11/201/19/13	3,3 100% В	4,5 100% В	5,8 100% В		
			11/201/19/14	6,0 100% В	4,9 100% В	3,7 100% В		
			11/201/19/15	4,8 100% В	5,1 100% В	6,4 100% В		
Среднее значение адгезии по 9 точкам: 5,0 МПа. Соответствует требованиям								
6	Прочность при ударе, Дж	при 20 °С не менее 4	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5
			11/201/19/7	4 (+)	4 (+)	4 (+)	4 (+)	4 (+)
			11/201/19/8	4 (+)	4 (+)	4 (+)	4 (+)	4 (+)
			11/201/19/9	4 (+)	4 (+)	4 (+)	4 (+)	4 (+)
Результат испытаний: 4 Дж. Соответствует требованиям								
Примечание: (+) - выдерживает, (-) - не выдерживает								
7	Исходное относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия, %	не менее 3,5	№ образца	Результаты испытаний				
			1	3,9				
			2	3,7				
			3	3,3				
			4	3,2				
			5	3,7				
Среднее значение: 3,6 %. Соответствует требованиям								
Показатели качества (характеристики) системы АКП после испытаний								
8 Внешний вид покрытия после испытаний:								
8.1	по методу В1	Допускается изменение цвета и потеря блеска. Отсутствие коррозии на металле под покрытием.	№ образца	Результаты испытаний				
8.1.1	при 20 °С		11/201/19/31	Однородная поверхность без видимых дефектов. Пропуски, потеки, видимые дефекты и коррозия металла отсутствуют				
			11/201/19/32					
			11/201/19/33					
Соответствует требованиям								
8.1.2	при 40 °С		11/201/19/28	Однородная поверхность без видимых дефектов. Пропуски, потеки, видимые дефекты и коррозия металла отсутствуют				
			11/201/19/29					
			11/201/19/30					
Соответствует требованиям								
8.1.3	при 60 °С		№ образца	Результаты испытаний				
		11/201/19/25	Однородная поверхность без видимых дефектов. Пропуски, потеки, видимые дефекты и коррозия металла отсутствуют					
		11/201/19/26						
		11/201/19/27						
Соответствует требованиям								

№ п/п	Вид испытания, свойство покрытия	Нормативный показатель	Результат испытания			
8.2	по методу В2	Допускается изменение цвета и потеря блеска. Отсутствие коррозии на металле под покрытием	№ образца	Результаты испытаний		
			11/201/19/22	Однородная поверхность без видимых дефектов. Пропуски, потеки, видимые дефекты и коррозия металла отсутствуют		
			11/201/19/23			
			11/201/19/24	Соответствует требованиям		
8.3	по методу В3		11/201/19/19	Однородная поверхность без видимых дефектов. Пропуски, потеки, видимые дефекты и коррозия металла отсутствуют		
			11/201/19/20			
			11/201/19/21	Соответствует требованиям		
			9 Адгезия методом Х-образного надреза, балл, после испытаний:			
9.1	по методу В1	Не ниже 3А	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3
9.1.1	при 20 °С		11/201/19/31	5А	5А	5А
			11/201/19/32	5А	5А	5А
			11/201/19/33	5А	5А	5А
			Результат испытания: 5А. Соответствует требованиям			
9.1.2	при 40 °С		11/201/19/28	5А	5А	5А
			11/201/19/29	5А	5А	5А
			11/201/19/30	5А	5А	5А
			Результат испытания: 5А. Соответствует требованиям			
9.1.3	при 60 °С		11/201/19/25	5А	5А	5А
			11/201/19/26	5А	5А	5А
			11/201/19/27	5А	5А	5А
			Результат испытания: 5А. Соответствует требованиям			
9.2	по методу В2		11/201/19/22	4А	5А	5А
			11/201/19/23	5А	4А	5А
			11/201/19/24	5А	4А	4А
			Результат испытания: 4А. Соответствует требованиям			
9.3	по методу В3		11/201/19/19	5А	5А	5А
			11/201/19/20	5А	4А	5А
			11/201/19/21	4А	5А	5А
		Результат испытания: 5А. Соответствует требованиям				

№ п/п	Вид испытания, свойство покрытия	Нормативный показатель	Результат испытания			
10 Адгезия методом отрыва «грибка», МПа, и характер отрыва после испытаний:						
10.1	по методу В1	<p>При исходном показателе 5,0 МПа снижение адгезионной прочности не более 30 %. Характер отрыва: не более 50 % адгезионного. Обозначение характера отрыва: В - когезионный отрыв по первому слою</p>	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3
10.1.1	при 20 °С		11/201/19/34	6,4 100% В	6,0 100% В	4,7 100% В
			11/201/19/35	8,0 100% В	4,7 100% В	7,0 100% В
			11/201/19/36	3,4 100% В	3,6 100% В	3,7 100% В
Среднее значение по 9 точкам: 5,2 МПа. Увеличение показателя на 4 %. Соответствует требованиям						
10.1.2	при 40 °С		11/201/19/43	6,5 100% В	6,4 100% В	4,2 100% В
			11/201/19/44	5,8 100% В	6,4 100% В	6,8 100% В
			11/201/19/45	4,4 100% В	3,6 100% В	6,2 100% В
Среднее значение адгезии по 9 точкам: 5,6 МПа. Увеличение показателя на 12 %. Соответствует требованиям						
10.1.3	при 60 °С		11/201/19/46	4,2 100 % В	4,6 100 % В	6,4 100 % В
			11/201/19/47	6,4 100 % В	3,8 100 % В	7,3 100 % В
			11/201/19/48	5,9 100 % В	6,2 100 % В	7,0 100 % В
Среднее значение по 8 точкам: 5,7 МПа. Увеличение показателя на 14 %. Соответствует требованиям						
10.2	по методу В2	<p>При исходном показателе 5,0 МПа снижение адгезионной прочности не более 10 %. Характер отрыва: отсутствие адгезионного отрыва. Обозначение характера отрыва: В - когезионный отрыв по первому слою</p>	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3
			11/201/19/37	7,7 100% В	5,2 100% В	5,6 100% В
			11/201/19/38	7,0 100% В	4,0 100% В	5,7 100% В
			11/201/19/39	5,2 100% В	4,5 100% В	5,8 100% В
Среднее значение адгезии по 9 точкам: 5,6 МПа. Увеличение показателя на 12 %. Соответствует требованиям						

№ п/п	Вид испытания, свойство покрытия	Нормативный показатель	Результат испытания				
			№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3	
10.3	по методу В3	При исходном показателе 5,0 МПа снижение адгезионной прочности не более 50 %. Характер отрыва: не более 50 % адгезионного. Обозначение характера отрыва: В - когезионный отрыв по первому слою	11/201/19/40	7,8 100% В	6,2 100% В	6,1 100% В	
			11/201/19/41	7,1 100% В	5,9 100% В	4,1 100% В	
			11/201/19/42	5,2 100% В	6,1 100% В	3,3 100% В	
			Среднее значение адгезии по 9 точкам: 5,8 МПа. Увеличение показателя на 16 %. Соответствует требованиям				
11 Прочность при ударе, Дж, после испытаний:							
11.1	по методу В3	не менее 3	№ образца	Результат испытания			
			11/201/19/16	3 (+)			
			11/201/19/17	3 (+)			
			11/201/19/18	3 (+)			
Результат: 3 Дж. Соответствует требованиям							
12 Водопоглощение свободной пленки покрытия, %							
12.1	при 20 °С	не более 3 %	1,1				
12.2	при 60 °С	не более 6 %	0,9				
			Соответствует требованиям				
13 Относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия, %, после испытаний:							
13.1.1	по методу В1	При исходном показателе 3,6 % изменение эластичности не более 10 %	№ образца	Результат испытания			
			6	3,7			
			7	4,1			
			8	3,9			
			9	3,3			
	13.1.2		при 40 °С	10	3,4		
				Среднее значение 3,7 %. Увеличение показателя на 2,8 %. Соответствует требованиям			
				11	3,6		
				12	3,4		
				13	2,6		
13.1.2	при 40 °С	14	3,4				
		15	3,6				
		Среднее значение 3,3 %. Уменьшение показателя на 8,3 %. Соответствует требованиям					

№ п/п	Вид испытания, свойство покрытия	Нормативный показатель	Результат испытания	
13.1.3	при 60 °С	При исходном показателе 3,6 % изменение эластичности не более 10 %	№ образца	Результат испытания
			16	4,1
			17	3,9
			18	3,8
			19	3,8
			20	3,7
Среднее значение 3,8 %.				
Увеличение показателя на 5,6 %. Соответствует требованиям				
13.2	по методу В2		№ образца	Результат испытаний
			21	4,2
			22	3,6
		23	3,8	
		24	4,3	
		25	3,4	
Среднее значение 3,8 %.				
Увеличение показателя на 5,6 %. Соответствует требованиям				
13.3	по методу В3	№ образца	Результат испытаний	
		26	3,6	
		27	3,7	
		28	3,5	
		29	3,5	
		30	3,7	
Среднее значение 3,6 %.				
Без изменения показателя. Соответствует требованиям				
14	Стойкость к истиранию, мг на Taber Abraser	не более 160 мг	№ образца	Результат испытаний
			11/201/19/53	95
			11/201/19/54	99
			11/201/19/55	103
Среднее значение: 99 мг. Соответствует требованиям				
15	Коэффициент соотношения емкостей при 2 кГц и 20 кГц			
15.1	исходный	не менее 0,8	№ образца	Результат испытаний
			11/201/19/10	0,97
			11/201/19/11	0,97
			11/201/19/12	0,97
Среднее значение: 1,0. Соответствует требованиям				
15.2	по методу В1	не менее 0,7	11/201/19/31	0,96
15.2.1	при 20 °С		11/201/19/32	0,96
			11/201/19/33	1,1
			Среднее значение: 1,0. Соответствует требованиям	
15.2.2	при 40 °С		№ образца	Результат испытаний
			11/201/19/28	0,92
		11/201/19/29	0,94	
		11/201/19/30	0,94	
Среднее значение: 0,9. Соответствует требованиям				

№ п/п	Вид испытания, свойство покрытия	Нормативный показатель	Результат испытания			
15.2.3	при 60 °С	не менее 0,7	№ образца	Результат испытаний		
			11/201/19/25	0,87		
			11/201/19/26	0,87		
			11/201/19/27	0,88		
			Среднее значение: 0,9. Соответствует требованиям			
			15.3	по методу В2	11/201/19/22	0,97
					11/201/19/23	1,03
		11/201/19/24	0,96			
		Среднее значение: 1,0. Соответствует требованиям				
16	Тангенс угла диэлектрических потерь					
16.1	исходный	не боле 0,2	№ образца	Результат испытаний		
			11/201/19/10	0,02		
			11/201/19/11	0,02		
			11/201/19/12	0,02		
			Среднее значение: 0,02. Соответствует требованиям			
16.2	по методу В1		11/201/19/31	0,04		
16.2.1	при 20 °С		11/201/19/32	0,03		
			11/201/19/33	0,03		
			Среднее значение: 0,03. Соответствует требованиям			
16.2.2	при 40 °С		11/201/19/28	0,07		
			11/201/19/29	0,05		
			11/201/19/30	0,05		
			Среднее значение: 0,06. Соответствует требованиям			
16.2.3	при 60 °С		11/201/19/25	0,1		
			11/201/19/26	0,1		
			11/201/19/27	0,09		
			Среднее значение: 0,1. Соответствует требованиям			
16.3	по методу В2		11/201/19/22	0,03		
			11/201/19/23	0,1		
		11/201/19/24	0,03			
		Среднее значение: 0,05. Соответствует требованиям				
* Результат получен при проведении контроля сплошности покрытия электроискровым дефектоскопом, при постепенном увеличении напряжения. При контроле сплошности на объектах рекомендуется применять методику ASTM G62 метод А или иную аналогичную, ввиду наличия алюминиевой пудры в составе ЛКМ.						


Вывод

Антикоррозионное эпоксидное покрытие нормального типа INTERSHIELD 300, предназначенное для защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения сырой и товарной нефти производства подразделения «International Protective Coatings» концерна «Akzo Nobel» (Нидерланды), по результатам лабораторных испытаний соответствует требованиям Технологической инструкции ПАО НК «Роснефть» «Антикоррозионная защита емкостного технологического оборудования» № П2-05.02 ТИ-0002.

Испытания провёл:

Ведущий научный сотрудник
лаборатории защитных покрытий
и теплотехнического моделирования

26.06.19
дата


подпись

Л.В. Никитина

Протокол выдал:

Заместитель заведующего лабораторией
защитных покрытий
и теплотехнического моделирования

26.06.19
дата


подпись

Е.И. Полякова

Протокол согласовал:

Заместитель директора ИЦ

26.06.19
дата


подпись

Е.С. Шемелин