

В данном документе содержатся:

№	Название органа, выдавшего заключение	Содержание	Стр.
1.	ЦНИИПСК им. Мельникова	Испытания на стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 С	Стр. 2-2
2.	ООО «Институт ВНИИСТ»	Заключение по испытанию покрытия для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров с авиатопливом	Стр. 5-7
3.	ООО «Институт ВНИИСТ»	Заключение по испытанию покрытия для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения темных и светлых нефтепродуктов.	Стр. 8-12
4.	ООО «Институт ВНИИСТ»	Заключение по испытанию покрытия для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения нефти.	Стр. 13-15

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ИМ. Н. П. МЕЛЬНИКОВА



1896



1900

ЦНИИПСК

ИМ. МЕЛЬНИКОВА

(Основан в 1880 г.)



1971



1990

Российская Федерация,
117997, Москва,
ул. Архитектора Власова, 49

46.11.09

№ 44-2805

Телефон: 128-57-86

Телеграф: МОСКВА БАШНЯ

Телефакс: 960-22-77

E-mail: centr@stako.ru

<http://www.stako.ru>

Директору филиала
ООО «Йотун Пэйнтс» г. Москва
Алпатову Д.М.
Факс: (495) 951-28-61

По результатам испытаний эпоксидного покрытия Tankguard CV производства фирмы «Йотун» на стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100°C по методу В ГОСТ 9.409-88 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию нефтепродуктов» (заключение испытательной лаборатории «ЛКП-Хотьково-Тест» ОАО «НИИЛКП с ОМЗ «Виктория») покрытия чёрного цвета толщиной 270-300 мкм:

- выдержали 15 циклов испытаний с сохранением защитных свойств до балла 1 по ГОСТ 9.407-84 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы оценки внешнего вида»;

- обладают удовлетворительными физико-механическими свойствами: адгезией методом решётчатых надрезов по ГОСТ 15140-78 до и после испытаний 1 и 2 балла, прочностью покрытия при ударе на приборе У-1А по ГОСТ 4765-73 35 и 30 см, соответственно.

На основании результатов испытаний покрытия Tankguard CV обладают стойкостью к воздействию водяного пара в условиях пропаривания резервуара при температуре 100°C по ГОСТ 9.409-88 (метод В).

Заместитель директора института



В.В. Евдокимов

Исп. Оносов Г.В.
Тел. 499-128-80-52



ГОСТ Р ИСО 9001, ОКР 01.07



105187, Москва, Окружной проезд 19,
Телефон, факс (095) 366-38-76

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «Институт ВНИИСТ»


А. В. Ибрагимов
«21» апреля 2006 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ПО ИСПЫТАНИЮ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV
ФИРМЫ «JOTUN PAINTS» ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ
ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ АВИАТОПЛИВА**

Испытания проводились согласно договору № 4/пр-05/291 от 16.12.2005 г. между Филиалом ООО «Йотун Пэйнтс» в г. Москве и ООО «Институт ВНИИСТ».

Испыгуемый материал:	Токопроводное эпоксидное покрытие Tankguard CV.
Цель испытаний:	Определение возможности применения эпоксидного покрытия Tankguard CV для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров, предназначенных для хранения авиационного топлива.
Образцы для испытаний:	- стальные пластины размером 150x70x 4 мм с двухсторонним защитным покрытием толщиной 280-320 мкм; - стальные пластины размером 100x100x 4 мм с односторонним защитным покрытием толщиной 300 мкм; - свободные пленки эпоксидного покрытия толщиной 280-310 мкм. Средняя толщина покрытия образцов составляет 300 мкм.
Подготовка образцов и нанесение покрытия	Осуществлялись фирмой «Йотун Пэйнтс».
Условия проведения испытаний:	1. Определение исходных физико-механических и электрических свойств покрытия. 2. Определение стойкости покрытия к воздействию светлых нефтепродуктов в сочетании с климатическим фактором, ГОСТ 9.409, метод АЗ. 3. Определение водопоглощения свободных пленок покрытия при 20°C и 60°C в течение 28 суток. 4. Определение защитных и физико-механических свойств покрытия после выдержки образцов в 3% растворе NaCl при температурах 20°C, 40°C и 60°C в течение 1000 ч.

5. Определение стойкости покрытия к воздействию моющих средств, ГОСТ 9.401, метод Б.
6. Определение стойкости покрытия к термостарению (60°C – 1000 ч.).

В таблице 1 представлены результаты испытаний некоторых физико-механических свойств покрытия.

Таблица 1 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV

Характеристика	Показатель	Норма
Прочность при ударе по ИСО 6272 (диаметр бойка 20 мм, груз массой 2 кг), Дж		Не менее
■ при 20 °С	4,0	4,0
■ после термотеста (60°C - 1000 час.)	6,0	3,0
Водопоглощение свободной пленки, (ГОСТ 21513), %		Не более
■ при 20°C	0,94	3,0
■ при 60°C	1,74	6,0
Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser по ASTM D 4060 (абразивные колеса CS-17, груз 1000 г, количество циклов 1000), мг	160	Не более 160
Удельное объемное сопротивление, Ом.м (ГОСТ 6433.2)	0.32×10^8	Не более $1,0 \times 10^9$

Представленные в таблице 1 результаты соответствуют техническим требованиям, предъявляемым к покрытиям, предназначенным для внутренней антикоррозионной защиты стальных резервуаров для хранения авиационного топлива.

Ускоренные испытания покрытия на стойкость к воздействию светлых нефтепродуктов в сочетании с климатическим фактором проводились по методу А3 ГОСТ 9.409. В качестве имитатора светлых нефтепродуктов по ГОСТ 9.409 при испытаниях использовалась смесь, состоящая из 50% изооктана по ГОСТ 4095, 30% ксилола по ГОСТ 9949 и 20% толуола по ГОСТ 9880.

В таблице 2 представлены режимы испытаний, последовательность перемещения образцов и время выдержки их в аппаратах и имитаторе светлых нефтепродуктов по методу А3.

Таблица 2 - СХЕМА ОДНОГО ЦИКЛА ИСПЫТАНИЙ ПО МЕТОДУ А3 ГОСТ 9.409

Аппаратура	Режимы испытаний		Продолжительность, ч
	Температура, °С	Относительная влажность, %	
Камера влажности	40±2	97±3	2
Камера влажности с выключенным обогревом	Не нормируется	97±3	2
Камера холода	Минус (30±3)	Не нормируется	6
Эксикатор с имитатором нефтепродуктов	15-30	Не нормируется	10
Камера холода	Минус (60±3)	Не нормируется	3
Выдержка на воздухе	15-30	Не более 80	1
Итого:			24

В таблице 3 приведены результаты испытаний покрытия Tankguard CV после 40 циклов испытаний.

Таблица 3 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV НА СТОЙКОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СОЧЕТАНИИ С КЛИМАТИЧЕСКИМ ФАКТОРОМ ПО МЕТОДУ АЗ ГОСТ 9.409 ПОСЛЕ 40 ЦИКЛОВ

Показатель	До испытаний	После испытаний	Норма
Внешний вид покрытия (ГОСТ 9.407)	Покрытие матовое черного цвета	Незначительное посветление	Допускается изменение цвета и блеска
Обобщенная оценка защитных свойств покрытия (ГОСТ 9.407)	1	1	Не ниже 0,9
Адгезия методом X-образного надреза (ASTM D 3359), балл	5A	5A	Исх. – не ниже 4A После испытаний – не ниже 3A
Адгезия методом отрыва, МПа, и характер отрыва «грибка»* (ISO 4624)	5,93 100% - В	5,46 100%-В	Исх.- более 5,0 МПа. После испытаний – снижение не более 50% от исходного

* Процент отрыва «грибка» – обобщенный показатель шести измерений адгезии.
Характер отрыва «грибка»:
В – когезионный отрыв по слою Tankguard CV.

Как видно из таблицы 3, после 40 циклов испытаний по методу АЗ ГОСТ 9.409 покрытие Tankguard CV сохранило свои защитные свойства без изменений. Количественная оценка защитных свойств покрытия по ГОСТ 9.407 равна 1 при допустимой норме 0,9. Декоративные свойства оцениваются баллом АД2 (незначительное изменение цвета). Снижение адгезионной прочности остается в пределах нормы.

Определение влияния моющих средств на покрытие Tankguard CV проводили по методу Б ГОСТ 9.409. В качестве моющих средств использовали 4% водный раствор технического моющего средства «БОК-3» (безотходный отмыватель конструкций) по ТУ 2149-055-41805307-99 и 10% водный раствор специализированного жидкого продукта для удаления загрязнений нефтяного происхождения «ТМС ЛН» по ТУ 2383-001-56478541-01.

В таблице 4 представлены результаты испытаний покрытия на стойкость к воздействию моющих средств по методу Б ГОСТ 9.409 – выдержка в растворе технического моющего средства (ТМС) в течение 15 суток при 70 °С.

Таблица 4 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV К ВОЗДЕЙСТВИЮ РАСТВОРОВ ТМС

Наименование показателя	До испытаний	После испытаний		Норма
		ТМС ЛН	БОК-3	
Внешний вид покрытия (ГОСТ 9.407)	Покрытие матовое черного цвета	Без изменений	Без изменений	Допускается изменение цвета и блеска
Адгезия методом X-образного надреза (ASTM D 3359), балл	5A	4A	5A	Исх. – не ниже 4A После испытаний – не ниже 3A
Адгезия методом отрыва, МПа, и характер отрыва «грибка» (ISO 4624)	5,93 100% - В	4,6 100% - В	3,0 100% - В	Исх.- более 5,0 МПа. После испытаний – снижение не более 50% от исходного

Из таблицы 4 следует, что внешний вид покрытия и показатели адгезионной прочности после воздействия моющих средств находятся в пределах норм.

В таблице 5 представлены показатели физико-механических свойств защитного покрытия Tankguard CV, полученные до и после выдержки его в различных условиях.

Таблица 5 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Показатели	До испытаний	3% NaCl – 1000ч			Термо-тест, 60°C-1000ч.	Норма
		20°C	40°C	60°C		
Внешний вид покрытия (ГОСТ 9.407)	Сплошное, матовое покрытие черного цвета	Без изменения	Без изменения	Без Изменения	Без изменения	После испытаний допускается изменение цвета и потеря блеска
Адгезия X-образным надрезом, балл (ASTM D 3359)	5A	5A	5A	5A	4A	Исходное-5A- 4A, После испытаний - не ниже 3A.
Адгезия методом отрыва, МПа, и характер отрыва* (ISO 4624)	5,93 100% - B	5,75 45-100 % B; 0-55%-A/B	6,36 90% -B; 10% -A/B	6,63 100%-B	5,85 100%-B	Исх. - более 5,0 МПа. После испытаний-снижение не более 50%.
Твердость по Бухгольцу, В (DIN 53153)	111	100	111	100	100	Снижение не более 20% от исходного
Прочность пленки при растяжении, σ_p , Н/мм ² , (ГОСТ 18299)	20,94	25,74	25,1	21,08	23,68	Не нормируется
Относительное удлинение при разрыве, ϵ , %, (ГОСТ 18299)	3,71	2,76	3,12	2,84	2,9	Исходное – не менее 3,5%. После испытаний - не менее 2,0%
Модуль упругости, E, Н/мм ² , (ГОСТ 18299)	1727	1881	1745	1448	1670	Не нормируется
Состояние поверхности металла под покрытием		Отсутствие коррозии				Отсутствие коррозии

* Процент отрыва «грибка» – обобщенный показатель шести измерений адгезии:

Характер отрыва грибка:

A/B – адгезионный отрыв от металла;

B – когезионный отрыв по слою покрытия.

Результаты, представленные в таблице 5, показывают, что после испытаний в различных условиях показатели адгезионной прочности и эластичности покрытия соответствуют нормам. Следует отметить отсутствие адгезионного характера отрыва «грибка» после выдержки при различных температурах в коррозионно-активной среде 3% раствора NaCl.

Результаты, представленные в таблице 2, показывают, что после испытания в различных условиях показатели адгезионной прочности и эластичности покрытия соответствуют нормам. Следует отметить отсутствие адгезионного характера отрыва «грибка» после выдержки при различных температурах в коррозионно-активной среде 3% раствора NaCl.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Токопроводное эпоксидное покрытие Tankguard CV фирмы "Jotun Paints" толщиной 300 мкм (2 слоя по 150 мкм каждый) соответствует «Техническим требованиям к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», введенным в действие письмом ГСГА Минтранса России от 21.06.2002 г. № 17.4-34ГА. Покрытие рекомендуется для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения авиатоплива при эксплуатации в условиях умеренного и холодного климата. Срок службы покрытия составляет не менее 10 лет.

Зав. лабораторией антикоррозионных покрытий
резервуаров и внутренней поверхности труб
и трубопроводов Центра защиты от коррозии



С.М.Ушанов



105187, Москва, Окружной проезд 19
Телефон, факс (095) 366-38-76

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «Институт ВНИИСТ»


А.В. Иракин
«21» апреля 2006 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ПО ИСПЫТАНИЮ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV
ФИРМЫ "JOTUN PAINTS"
ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ
ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ РЕЗЕРВУАРОВ
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ТЕМНЫХ И СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Испытания проводились согласно договору № 4/пр-05/291 от 16.12.2005 г. между Филиалом ООО «Йотун Пэйнтс» в г. Москве и ООО «Институт ВНИИСТ».

Испытуемый материал	Токопроводное эпоксидное покрытие Tankguard CV фирмы "Jotun Paints".
Цель испытаний	Определение возможности применения покрытия Tankguard CV для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров, предназначенных для хранения темных и светлых нефтепродуктов.
Образцы для испытаний	- стальные пластины размером 150x70x4 мм с двухсторонним защитным покрытием толщиной 280-320 мкм; - стальные пластины размером 100x100x4 мм с односторонним защитным покрытием толщиной 300 мкм; - свободные пленки эпоксидного покрытия толщиной - 280-310 мкм. Средняя толщина покрытия образцов составляет 300 мкм.
Подготовка образцов и нанесение покрытия	Осуществлялись фирмой «Йотун Пэйнтс».
Условия проведения испытаний	1. Определение исходных физико-механических и электрических характеристик покрытия. 2. Определение защитных и физико-механических свойств покрытия после выдержки образцов в 3% растворе NaCl при 20 °С, 40 °С и 60 °С в течение 1000 ч. 4. Определение стойкости покрытия к термостарению при температуре 60°С в течение 1000 ч. 5. Определение стойкости покрытия к воздействию светлых нефтепродуктов в сочетании с климатическим факто-

ром, ГОСТ 9.409, метод А.

6. Определение стойкости покрытия к воздействию моющих средств, ГОСТ 9.401, метод Б.

В таблице 1 представлены результаты испытаний некоторых физико-механических свойств покрытия.

Таблица 1 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV

Характеристика	Показатель	Норма
Прочность при ударе по ИСО 6272 (диаметр бойка 20 мм, груз массой 2 кг), Дж ■ при 20 °С ■ после термотеста (60°С - 1000 час.)	4,0 6,0	Не менее 4,0 3,0
Водопоглощение свободной пленки, (ГОСТ 21513), % ■ при 20°С ■ при 60°С	0,94 1,74	Не более 3,0 6,0
Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser по ASTM D 4060 (абразивные колеса CS-17, груз 1000 г, количество циклов 1000), мг	160	Не более 160
Удельное объемное сопротивление, Ом.м (ГОСТ 6433.2)	0.32×10^8	Не более $1,0 \times 10^9$

Представленные в табл.1 результаты соответствуют техническим требованиям ОАО "АК "Транснефть" на внутреннее покрытие резервуаров для хранения темных и светлых нефтепродуктов.

Ускоренные испытания покрытия на стойкость к воздействию светлых нефтепродуктов в сочетании с климатическим фактором проводились по методу АЗ ГОСТ 9.409. В качестве имитатора светлых нефтепродуктов по ГОСТ 9.409 при испытаниях использовалась смесь, состоящая из 50% изооктана по ГОСТ 4095, 30% ксилола по ГОСТ 9949 и 20% толуола по ГОСТ 9880.

В таблице 2 представлены режимы испытаний, последовательность перемещения образцов и время выдержки их в аппаратах и имитаторе светлых нефтепродуктов по методу АЗ.

Таблица 2 - СХЕМА ОДНОГО ЦИКЛА ИСПЫТАНИЙ ПО МЕТОДУ АЗ ГОСТ 9.409

Аппаратура	Режимы испытаний		Продолжительность, ч
	Температура, °С	Относительная влажность, %	
Камера влажности	40±2	97±3	2
Камера влажности с выключенным обогревом	Не нормируется	97±3	2
Камера холода	Минус: (30±3)	Не нормируется	6
Эксикатор с имитатором нефтепродуктов	15-30	Не нормируется	10
Камера холода	Минус (60±3)	Не нормируется	3
Выдержка на воздухе	15-30	Не более 80	1
	Итого:		24

В таблице 3 приведены результаты испытаний покрытия Tankguard CV на стойкость к воздействию светлых нефтепродуктов в сочетании с климатическим фактором по методу АЗ ГОСТ 9.409 после 40 циклов испытаний.

Таблица 3 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV НА СТОЙКОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СОЧЕТАНИИ С КЛИМАТИЧЕСКИМ ФАКТОРОМ ПО МЕТОДУ АЗ ГОСТ 9.409 ПОСЛЕ 40 ЦИКЛОВ

Показатель	До испытаний	После испытаний		Норма
		Незначительное посветление	Допускается изменение цвета и блеска	
Внешний вид покрытия (ГОСТ 9.407)	Покрытие матовое черного цвета	Незначительное посветление	Допускается изменение цвета и блеска	
Обобщенная оценка защитных свойств покрытия (ГОСТ 9.407)	1	1	Не ниже 0,9	
Адгезия методом X-образного надреза (ASTM D 3359), балл	5A	5A	Исх. – не ниже 4A После испытаний – не ниже 3A	
Адгезия методом отрыва, МПа, и характер отрыва «грибка»* (ИСО 4624)	5,93 100% - В	5,46 100% - В	Исх. - более 5,0 МПа, После испытаний – снижение не более 50% от исходного	

* Процент отрыва «грибка» – обобщенный показатель шести измерений адгезии.
Характер отрыва «грибка»:
В – когезионный отрыв по слою покрытия.

Как видно из таблицы 3, после 40 циклов испытаний по методу АЗ ГОСТ 9.409 покрытие Tankguard CV является устойчивым к попеременному воздействию нефтепродуктов и климатических факторов макроклиматического района с холодным и умеренным климатом. Покрытие Tankguard CV сохранило свои защитные свойства без изменений. Количественная оценка защитных свойств покрытия по ГОСТ 9.407 равна 1 при допустимой норме 0,9. Декоративные свойства оцениваются баллом АД2 (незначительное изменение цвета). Снижение адгезионной прочности находится в пределах нормы.

Определение влияния моющих средств на покрытие Tankguard CV проводили по методу Б ГОСТ 9.409. В качестве моющих средств использовали 4% водный раствор технического моющего средства «БОК-3» (безотходный отмыватель конструкций) по ТУ 2149-055-41805307-99 и 10% водный раствор специализированного жидкого продукта для удаления загрязнений нефтяного происхождения «ТМС ЛН» по ТУ 2383-001-56478541-01.

В таблице 4 представлены результаты испытаний покрытия на стойкость к воздействию моющих средств по методу Б ГОСТ 9.409 – выдержка в растворе технического моющего средства (ТМС) в течение 15 суток при 70 °С.

Таблица 4 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV К ВОЗДЕЙСТВИЮ РАСТВОРОВ ТМС

Наименование показателя	До испытаний	После испытаний		Норма
		ТМС ЛН	БОК-3	
Внешний вид покрытия (ГОСТ 9.407)	Покрытие матовое черного цвета	Без изменений	Без изменений	Допускается изменение цвета и блеска
Адгезия методом X-образного надреза (ASTM D 3359), балл	5A	4A	5A	Исх. – не ниже 4A После испытаний – не ниже 3A
Адгезия методом отрыва, МПа, и характер отрыва «грибка» (ИСО 4624)	5,93 100% - В	4,6 100% - В	3,0 100% - В	Исх. - более 5,0 МПа, После испытаний – снижение не более 50% от исходного

из таблицы 4 следует, что внешний вид покрытия и показатели адгезионной прочности после воздействия моющих средств находятся в пределах нормы.

В таблице 5 представлены показатели физико-механических свойств защитного покрытия Tankguard CV, полученные до и после выдержки его в различных условиях.

Таблица 5 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Показатели	До испытаний	3% NaCl – 1000ч			Сильноагрессивная сырая нефть, 60°С-1000ч	Термотест, 60°С-1000ч.	Норма
		20°С	40°С	60°С			
Внешний вид покрытия (ГОСТ 9.407)	Гладкое, сплошное, матовое; покрытие черного цвета	Без изменения	Без изменения	Без изменения	Без изменения	Без изменения	После испытаний допускается изменение цвета и потеря блеска
Адгезия X-образным надрезом, балл (ASTM D 3359)	5A	5A	5A	5A	5A	4A	Исходное- 5A- 4A, После испытаний - не ниже 3A,
Адгезия методом отрыва, МПа, и характер отрыва* (ISO 4624)	5,93 100% - B	5,75 45-100 % B; 0-55%-A/B	6,36 90% -B; 10% -A/B	6,63 100%-B	5,96 85%-B 15%-B/Y	5,85 100%-B	Исх. - более 5,0 МПа, После испытаний- снижение не более 50%.
Твердость по Бухгольцу, В (DIN 53153)	111	100	111	100	100	100	Снижение не более 20% от исходного
Прочность пленки при растяжении, σ_p , Н/мм ² , (ГОСТ 18299)	20,94	25,74	25,1	21,08	24,64	23,68	Не нормируется
Относительное удлинение при разрыве, ϵ , %, (ГОСТ 18299)	3,71	2,76	3,12	2,84	3,92	2,9	Исходное – не менее 3,5%, После испытаний - не менее 2,0%
Модуль упругости, E, Н/мм ² , (ГОСТ 18299)	1727	1881	1745	1448	1461	1670	Не нормируется

продолжение таблицы 5

Показатели	До испытаний	3% NaCl – 1000ч			Сильноагрессивная сырая нефть, 60°C-1000ч	Термотест, 60°C-1000ч.	Норма
		20°C	40°C	60°C			
Состояние поверхности металла под покрытием		Отсутствие коррозии				-	Отсутствие коррозии

* Процент отрыва «грибка» – обобщенный показатель шести измерений адгезии.

Характер отрыва грибка:

A/B – адгезионный отрыв от металла;

B – когезионный отрыв по слою покрытия;

B/Y – адгезионный отрыв между покрытием и клеем.

Из таблицы 5 видно, что исходные показатели свойств покрытия и их изменения после испытаний в различных условиях находятся в допустимых пределах.

Результаты по определению влияния различных нефтепродуктов при 20 °С в течение 28 суток на твердость покрытия приведены в таблице 6.

Таблица 6 - ТВЕРДОСТЬ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Наименование показателя	Исходное значение	Вид нефтепродукта			Норма
		Бензин	Дизельное топливо	Сырая нефть	
Твердость по Бухгольцу, В (DIN 53 153)	111	100	100	100	Снижение не более 20% от исходного

Как видно из приведенных в таблице 6 данных, твердость покрытия после воздействия различных нефтепродуктов остается на требуемом уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Токопроводное эпоксидное покрытие Tankguard CV фирмы "Jotun Paints" толщиной 300 мкм (2 слоя по 150 мкм каждый) соответствует техническим требованиям, утвержденным ОАО «АК «Транснефть», и рекомендуется для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения темных и светлых нефтепродуктов в условиях умеренного и холодного климата со сроком службы не менее 10 лет.

Зав. лабораторией антикоррозионных покрытий резервуаров и внутренней поверхности труб и трубопроводов Центра защиты от коррозии



С.М. Ушанов



105187, Москва, Окружной проезд 19
Телефон, факс (095) 366-38-76

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «Институт ВНИИСТ»


А.В. Ивакин
«21» апреля 2006 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ПО ИСПЫТАНИЮ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV
ФИРМЫ «JOTUN PAINTS» ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ
ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ**

Испытания проводились согласно договору № 4/пр-05/291 от 16.12.2005 г. между Филиалом ООО «Йотун Пэйнтс» в г. Москве и ООО «Институт ВНИИСТ».

Испытуемый материал:	Токопроводное эпоксидное покрытие Tankguard CV фирмы «Jotun Paints».
Цель испытаний:	Определение возможности применения покрытия Tankguard CV для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров, предназначенных для хранения нефти.
Образцы для испытаний:	- стальные пластины размером 150x70x4 мм с двухсторонним защитным покрытием толщиной 280-320 мкм; - стальные пластины размером 100x100x4 мм с односторонним защитным покрытием толщиной 300 мкм; - свободные пленки эпоксидного покрытия толщиной - 280-310 мкм. Средняя толщина покрытия образцов составляет 300 мкм.
Подготовка образцов и нанесение покрытия:	Осуществлялись фирмой «Йотун Пэйнтс».
Условия проведения испытаний:	1. Определение исходных физико-механических характеристик покрытия. 2. Определение защитных и физико-механических свойств покрытия после выдержки образцов в 3% растворе NaCl при 20, 40 и 60 °С в течение 1000 ч. 3. Определение защитных и физико-механических свойств покрытия после выдержки образцов в сильно-агрессивной нефти при 60 °С в течение 1000 ч. 4. Определение стойкости покрытия к термостарению при температуре 60°С в течение 1000 ч.

В таблице 1 представлены результаты испытаний некоторых физико-механических свойств покрытия.

Таблица 1 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОИСТВ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV

Характеристика	Показатель	Норма
Прочность при ударе по ИСО 6272 (диаметр бойка 20 мм, груз массой 2 кг), Дж: <ul style="list-style-type: none"> ■ при 20 °С ■ после термотеста (60°С - 1000 час.) 	4,0 6,0	Не менее 4,0 3,0
Водопоглощение свободной пленки, %, <ul style="list-style-type: none"> ■ при 20°С ■ при 60°С (ГОСТ 21513)	0,94 1,74	Не более 3,0 6,0
Стойкость к истиранию на приборе Taber Abrazer по ASTM D 4060 (абразивные колеса CS-17, груз 1000 г, количество циклов 1000), мг	160	Не более 160

Представленные в таблице 1 результаты соответствуют техническим требованиям ОАО "АК Транснефть" на внутреннее покрытие резервуаров для хранения нефти.

В таблице 2 даны показатели свойств защитного покрытия Tankguard CV, полученные до и после выдержки его в различных условиях.

Таблица 2 - РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ TANKGUARD CV В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Показатели	До испытаний	3% NaCl – 1000ч			Сильноагрессивная сырая нефть, 60°С-1000ч	Термотест, 60°С-1000ч.	Норма.
		20°С	40°С	60°С			
Внешний вид покрытия	Гладкое, сплошное, матовое покрытие черного цвета	Без изменения	Без изменения	Без изменения	Без изменения	Без изменения	Допускается изменение цвета и потеря блеска
Адгезия X-образным надрезом, балл (ASTM D 3359)	5A	5A	5A	5A	5A	4A-5A	Исходное не ниже 4A. После испытаний - не ниже 3A
Адгезия методом отрыва, МПа, и характер отрыва* (ISO 4624)	5,93 100%-B	5,75 45-100 % - B; 0-55%- A/B	6,36 90% -B; 10% -A/B	6,63 100%- B	5,96 85%-B 15% B/Y	5,85 100%-B	Более 5,0 МПа. Характер отрыва любой.
Прочность пленки при растяжении, σ_0 , Н/мм ² , (ГОСТ 18299)	20,94	25,74	25,1	21,08	24,64	23,68	Не нормируется

Продолжение таблицы 2

Показатели	До испыта- ний	3% NaCl – 1000ч			Сильноаг- рессивная сырая нефть, 60°С-1000ч	Термо- тест, 60°С- 1000ч.	Норма
		20°С 60°С	40°С				
Относитель- ное удлине- ние при раз- рыве, ε, %, (ГОСТ 18299)	3,71	2,76	3,12	2,84	3,92	2,9	Исходное – не менее 3,5%. После испытаний снижение показателя не более, чем на 30% от исходного.
Модуль упру- гости, Е, Н/мм ² , (ГОСТ 18299)	1727	1881	1745	1448	1461	1670	Не нормируется
Состояние поверхности металла под покрытием	Отсутствие коррозии						Отсутствие коррозии

* Процент отрыва «грибка» – обобщенный показатель шести измерений адгезии.

Характер отрыва грибка:

А/В – адгезионный отрыв от металла;

В – когезионный отрыв по слою покрытия;

В/У – адгезионный отрыв между покрытием и клеем.

Из таблицы 2 видно, что исходные показатели свойств покрытия и их изменения после испытаний в различных условиях находятся в допустимых пределах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Токопроводное эпоксидное покрытие Tankguard CV фирмы "Jotun Paints" толщиной 300 мкм (3 слоя по 100 мкм каждый) соответствует техническим требованиям, утвержденным ОАО «АК «Транснефть»; и рекомендуется к применению для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения нефти как покрытие нормального типа согласно РД 05.00-45.21.30-КТН-005-1-05 "Правила антикоррозионной защиты резервуаров" со сроком службы не менее 10 лет.

Зав. лабораторией антикоррозионных покрытий резервуаров и внутренней поверхности труб и трубопроводов Центра защиты от коррозии



С.М.Ушанов