

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель Генерального
директора по науке
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,
канд. техн. наук**



С.В. Нефедов

С.В. Нефедов 2016 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 31323949-149-2016

**на наружное трехслойное полиэтиленовое покрытие труб
производства ООО «ЗИТ» в конструкции
«PrimaTek InnoPipe 68M / Метален АПЭ-1/ Нижлен 31Т»**

Договор № 4131617110 от 27.06.2016

Цель проведения работ

Проведение технологических испытаний трехслойного полиэтиленового покрытия на технологической линии нанесения наружного антикоррозионного покрытия ООО «ЗИТ» (г. Тимашевск) на соответствие ТУ 1390-005-79580093-2012 с Изменением №1 «Трубы стальные с наружным антикоррозионным покрытием для газопроводов».

Технологические испытания

Технологические испытания по нанесению трёхслойного полиэтиленового покрытия проводились 26.11.2015 на 2-й технологической линии ООО «ЗИТ» с использованием системы материалов согласно таблицы 1.

Протокол технологических испытаний №15 от 10.12.2015 (Приложение 1).

Таблица 1 – Конструкция покрытия

Слой покрытия	Марка материала	Производитель (поставщик)
Грунтовочный	PrimaTek InnoPipe 68M	ООО «ГЗПК»
Адгезионный	Метален АПЭ-1	АО «МЕТАКЛЭИ»
Наружный полиэтиленовый	Нижлен 31Т	ООО «Волжский завод полимеров»

Нанесение покрытия осуществлялось на трубы диаметром 530 мм толщиной стенки 8,0 мм после дробеметной очистки и хроматирования поверхности труб раствором Тризомат СТ-122.

Степень очистки труб соответствовала значению Sa 2½ по стандарту ISO 8501-1, шероховатость (Rz) составляла 55-69 мкм в соответствии с ISO 8503-4, запыленность не превышала степени 2 в соответствии ISO 8502-3, содержание солей на наружной поверхности не превышало 5 мг/м² согласно ISO 8502-9.

Результаты лабораторных испытаний соответствовали нормам требований ТУ 1390-005-79580093-2012 с Изменением №1 (таблица 2).

Таблица 2 - Свойства антикоррозионного полиэтиленового покрытия «PrimaTek InnoPipe 68M / Метален АПЭ-1/ Нижлен 31Т», нанесенного на технологической линии №2 ООО «ЗИТ»

Наименование показателя	Норма требований для покрытия нормального исполнения	Результат испытаний
1 Общая толщина покрытия, мм для труб диаметром:		
от 57 до 273 мм включ.	≥ 2,0	3,0 – 3,4
св. 273 до 530 мм включ.	≥ 2,2	
св. 530 до 820 мм включ.	≥ 2,5	
св. 820 до 1420 мм включ.	≥ 3,0	
2 Диэлектрическая сплошность покрытия. Отсутствие пробоя при электрическом напряжении, кВ	≥ 20	≥ 20
3 Относительное удлинение при разрыве полиэтиленового слоя покрытия при температуре минус 45 °С, %	≥ 100	100

Продолжение таблицы 2

Наименование показателя	Норма требования для покрытия нормального исполнения	Результат испытаний
4 Площадь отслаивания покрытия при катодной поляризации после выдержки при температуре 60 °С в течение 30 суток, см ²	≤ 10	8,6
5 Прочность покрытия при ударе, Дж/мм, не менее		
при температуре минус 45 °С	≥ 7 (5)	≥ 8
при температуре 60 °С	≥ 4 (3)	≥ 5
6 Адгезия покрытия, Н/см, не менее		
при температуре 23 °С	≥ 200 (120)	270
при температуре 60 °С,	≥ 80 (50)	165
7 Адгезия покрытия при температуре 23 °С после выдержки в воде при температуре 80 °С в течение 1000 ч, Н/см	≥ 100 (70)*	210
8 Исходное переходное сопротивление покрытия в 3 % водном растворе NaCl при температуре 23 °С, Ом · м ² , не менее	≥ 10 ¹⁰	2,85×10 ¹⁰
9 Стойкость полиэтиленового слоя покрытия к термостарению. Относительное удлинение при разрыве после выдержки на воздухе в течение 100 суток при температуре 110 °С, %	≥ 400 (300)*	425
10 Устойчивость покрытия к термоциклированию при температуре от минус 60 °С до плюс 23 °С, циклов	≥ 10	≥ 10
11 Степень отверждения грунтовки ΔTg, °С	В пределах минус 3 ≤ ΔTg ≤ плюс 2	0,2
*) В скобках даны значения для труб диаметром менее 530 мм		

ВЫВОДЫ

Наружное антикоррозионное полиэтиленовое покрытие в конструкции «PrimaTek InnoPipe 68M / Метален АПЭ-1/ Нижлен 31Т», нанесенное на 2-й технологической линии ООО «ЗИТ», соответствует нормам требований технических условий ТУ 1390-005-79580093-2012 с Изменением №1 к покрытиям нормального исполнения.

Трубы диаметром до 1420 мм включительно с наружным антикоррозионным полиэтиленовым покрытием в конструкции «PrimaTek InnoPipe 68M / Метален АПЭ-1/ Нижлен 31Т», нанесенным на 2-й технологической линии ООО «ЗИТ», могут применяться для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных газопроводов и отводов от них, предназначенных для длительной эксплуатации при температурах от минус 20 °С до плюс 60 °С.

Директор Центра
технологий строительства, ремонта
и защиты от коррозии, к.т.н.



Д.Н. Запевалов

Начальник лаборатории
защитных покрытий, к.х.н.



А.П. Сазонов

Ответственный исполнитель,
зам. начальника лаборатории, к.т.н.



Е.В. Петрусенко

Начальник лаборатории
стандартизации



Д.В. Куракин

Приложение 1

Заместитель генерального директора
по технологии производства и качеству
ООО «Завод по изоляции труб»



А.А. Линенко
2015г.

Протокол №15
технологических испытаний по нанесению трехслойного
полиэтиленового покрытия

10 декабря 2015 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

От ООО «Завод по изоляции труб»:

Кабыш А.К. – начальник участка наружной изоляции;
Таннич А.А. – начальник службы контроля качества;
Чайка В.А. – технолог производства;

От ООО «Гатчинский завод порошковых красок»:

Мокшин А.В. – руководитель направления «Трубные краски»
Прокофьев М.Г. – специалист ОТС

В период с 9 декабря 2015 г. по 10 декабря 2015 г. года на оборудовании цеха наружной изоляции труб ООО «Завод по изоляции труб» совместно со специалистами ООО «Гатчинский завод порошковых красок», в присутствии начальника лаборатории защитных покрытий ООО «Газпром ВНИИГАЗ» Сазонова А.П. и представителя АО «МЕТАКЛЭЙ» Скубина К.В. проводилась отработка технологии нанесения наружного полиэтиленового покрытия на трубу диаметром 530 мм и толщиной стенки 8 мм в соответствии с требованиями ТУ 1390-005-79580093-2012 «Трубы стальные с наружным антикоррозионным полиэтиленовым покрытием для газопроводов».

Для испытаний была представлена система изоляционных материалов:

- эпоксидный слой: порошковый материал RimaTek InnoPipe 68M;
- адгезионный слой: Метален АПЭ-1;
- полиэтилен - Нижлен 31Г.

Система наносилась с целью изготовления образцов для проведения периодических испытаний в лаборатории ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

Перед нанесением покрытия трубы подвергались следующим технологическим операциям:

- предварительному нагреву в проходной газовой печи;

Приложение 1

- дробеструйной обработке наружной поверхности с использованием дробы марок WGL 025, WGL 018 производства «Wheelabrator Aflerard»;

- хромированию;

- последующему нагреву в газовой и индукционной печи;

Температура воздуха на участке покрытия составляла 11,9 °С, относительная влажность – 46,5%, температура точки росы – 2,1 °С

Технологические параметры нанесения порошкового праймера покрытия на трубы, приведены в Таблицах 1-3 Приложения 1 к настоящему протоколу.

Степень очистки труб соответствовала значению Sa 2½ по стандарту ISO 8501-1, шероховатость (Rz) составляла 55-69 мкм в соответствии с ISO 8503-4, запыленность не превышала степени 2 в соответствии ISO 8502-3, содержание солей на наружной поверхности не превышало 5 мг/м² согласно ISO 8502-9.

Время, прошедшее между операциями дробеструйной очистки и нанесением покрытия, не превышало 2 часов.

Результаты испытаний качества покрытия приведены в Таблице 3 Приложения 1 к настоящему протоколу.

Выводы:

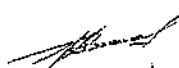


1. По результатам технологических и приемо-сдаточных испытаний качества покрытия экспериментальных труб по показателям: внешний вид, толщина, диэлектрическая сплошность, адгезия покрытия к стали при (25±10)°С качество покрытия соответствует требованиям ТУ 1390-005-79580093-2012.

2. Режимы нанесения материалов в процессе технологических испытаний находились в соответствии с технологической картой нанесения наружного полиэтиленового покрытия.

3. Для проведения периодических испытаний в лаборатории ООО «Газпром ВНИИГАЗ» отобраны образцы труб с покрытием.

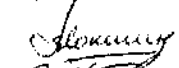

От ООО «Завод по изоляции труб»:

Начальник участка наружной изоляции
Начальник службы контроля качества
Технолог производства

 Кабыш А.К.
 Танич А.А.
 Чайка В.А.

От ООО «Гатчинский завод порошковых красок»

Руководитель направления «Трубные краски»
Специалист ОТС

 Мокшин А.В.
 Прокофьев М.Г.

От ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Сазонов А.П.

От ЗАО «Метаклиз»

 Скубин К.В.

Приложение 1

Приложение 1

Таблица 1 - Режимы нанесения на трубы трехслойного полиэтиленового покрытия

Наименование технологического параметра	Величина параметра
1 Температура труб перед дробсметной обработкой, °С	55-60
2 Сила тока турбин дробемета, А	50-100
3 Линейная скорость подачи труб по линии изоляции, м/мин	1,8
4 Шаг подачи труб, мм/об	120
5 Температура труб после камеры нанесения эпоксидного праймера, °С	200-210
6 Расстояние от последнего пистолета распылителя эпоксидного праймера до ленты адгезива, с	0,6-0,8
7 Толщина эпоксидного слоя, мкм	250-260
8 Толщина адгезивного слоя, мкм	270
9 Режимы нанесения эпоксидного праймера:	
расстояние от пистолетов-распылителей до трубы, мм	100-120
давление потока воздуха в пистолетах-распылителях, бар	40
количество пистолетов-распылителей, шт	3
10 Режимы нанесения адгезива:	
температура расплава, °С	220
ширина щели головки экструдера, мм	2
11 Режимы нанесения полиэтилена:	
температура расплава, °С	225
ширина щели головки экструдера, мм	1
12 Температура покрытия после тоннеля охлаждения, °С	35-40

Приложение 1

Продолжение приложения 1

Таблица 2 - Температурные параметры экструзии адгезива «Метален АПЭ-1»
и полиэтилена «Нижлен 31Т»

Наименование параметра	Величина параметра, °С
<i>1. Экструдер адгезива</i>	
1 Температура зоны втулки	90
2 Температура 1 зоны цилиндра	210
3 Температура 2 зоны цилиндра	215
4 Температура 3 зоны цилиндра	220
5 Температура 4 зоны цилиндра	225
6 Температура 5 зоны цилиндра	225
7 Температура 1 зоны экрана	230
8 Температура 1-4 зон адаптера	230
9 Температура 1-3 зон головки	230
<i>2. Экструдер изолирующего материала</i>	
10 Температура зоны втулки	90
11 Температура 1 зоны цилиндра	210
12 Температура 2 зоны цилиндра	220
13 Температура 3 зоны цилиндра	225
14 Температура 4 зоны цилиндра	230
15 Температура 5 зоны цилиндра	235
16 Температура 6 зоны цилиндра	240
17 Температура 7 зоны цилиндра	245
18 Температура 1-2 зон экрана	245
19 Температура 1-4 зон соединительной трубки	245
20 Температура 1-3 зон щелевой головки	245

Приложение 1
Продолжение приложения 1

Таблица 3- Результаты контрольных проверок и приемо-сдаточных испытаний свойств полиэтиленового покрытия труб

Наименование показателей свойств покрытия	Требования ТУ 1390-005-79580093-2012	Фактические данные
1 Внешний вид эпоксидного покрытия	Однородная поверхность без вздутий и отслоений покрытия от металла	Однородная поверхность без вздутий и отслоений покрытия от металла
2 Толщина эпоксидного слоя, мкм	Не менее 250 мкм	250-260
3 Толщина покрытия, мм	Не менее 2,5 (Н) Не менее 3,0 (С)	3,0-3,4
4 Диэлектрическая сплошность покрытия. Отсутствие пробоя при электрическом напряжении, кВ, не менее	20	Пробои отсутствуют
5 Адгезия покрытия при температуре (23±10)°С, Н/см, не менее	250	270
6 Степень отверждения эпоксидной грунтовки, ΔTg, в пределах, °С	Минус 3 ≤ ΔTg ≤ плюс 2	+0,46
7 Длина концов трубы, свободных от покрытия, мм	140±30	145
8 Угол скоса покрытия к поверхности, °	30	30