

**« Утверждаю »:**  
Директор ОП «Изобильный»

\_\_\_\_\_ А.П. Бочаров  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Технологическая карта № \_\_\_\_\_**  
**по нанесению антикоррозийного покрытия PROTEGOL**  
**«Реконструкция ДКС-2» в составе стройки «Реконструкция**  
**газопромысловых сооружений и АУТП Северо-Ставропольского**  
**ПХГ ООО «Кавказтрансгаз»**

*г. Ставрополь*  
*2015г*

## Оглавление

1. Общие положения .....	3
2. Подготовка к проведению изоляционных работ .....	3
3. Технология нанесения покрытия .....	3
3.1 Поверхность.....	3
3.2 Смешивание компонентов (для 130НТМ) .....	4
3.3 Окраска (130НТМ).....	4
3.4 Окраска (130НТ) .....	4
3.5 Обслуживание оборудования .....	5
3.6 Межслойная сушка (130НТМ) .....	5
4. Контроль качества покрытия. ....	5
5. Требования безопасности и охрана окружающей среды .....	8

## 1. Общие положения

Антикоррозийное покрытие «PROTEGOL» это двухкомпонентное эпоксидное покрытие без растворителей.

PROTEGOL EP-Coating 130 обладает высокой степенью стойкости к катодному отслаиванию даже при воздействии высоких температур.

Продукт наносится методом горячего безвоздушного распыления (**130HT**) и методом безвоздушного распыления с использованием оборудования для нанесения однокомпонентного покрытия (**130HTM**).

Технологическая карта разработана для выполнения работ по нанесению антикоррозийного эпоксидного покрытия «PROTEGOL» на узлы трубопровода, при реконструкции и капитальном ремонте трубопроводов.

Технологические операции по нанесению покрытия «PROTEGOL» включают в себя:

- входной контроль изоляционных компонентов;
- подготовку изолируемой поверхности и ее очистку от коррозии и загрязнений;
- окраска и ее межслойная сушка;
- визуальный и инструментальный контроль качества проведенных работ;

Для качественного нанесения покрытия «PROTEGOL» должен быть обеспечен свободный доступ операторов к любому участку трубы или изделия, а также осуществлены мероприятия (установлены палатки и укрытия) по созданию необходимых условий для нанесения и сушки покрытия.

Операционному (визуальному или инструментальному) контролю качества должны подвергаться все стадии процесса нанесения покрытия «PROTEGOL».

На используемые материалы должны быть представлены сертификаты качества (паспорта); на упаковке (банках или бочках) должна содержаться информация о типе материала, свойстве, дате изготовления и сохраняться соответствующая маркировка.

## 2. Подготовка к проведению изоляционных работ

Поступившие (для изоляции труб или изделий) компоненты покрытия «PROTEGOL» должны быть складированы в оригинальной заводской упаковке в помещениях, исключающих их загрязнение, увлажнение в холодном и сухом месте, примерно 12 месяцев в плотно закрытой заводской упаковке.

## 3. Технология нанесения покрытия

### 3.1 Поверхность

Покрываемая стальная поверхность должна быть сухой, чистой, без пыли, иметь хороший профиль и быть без масла, грязи, старой краски и т.п. Для получения подходящих условий должны быть использованы такие методы подготовки, как абразивоструйная очистка.

Стальная поверхности должна быть отпескоструена почти до белого металла (степень подготовки в соответствии с DIN EN ISO 12944-4 по крайней мере Sa 2½). Покрытие должно быть нанесено немедленно после очистки.

Структура конструкций должна удовлетворять требованиям DIN 28051 и DIN 28053 или директиве VDI 2532.

Профиль поверхности должен быть от 50 до 70 мкм. В качестве абразива следует взять колотую дробь.

### 3.2 Смешивание компонентов (для 130НТМ)

Комп. А и В должны храниться при комнатной температуре для облегчения последующего нанесения при низких температурах. В летнее время при высоких температурах оба компонента рекомендуется хранить в прохладном месте и никоим образом не подвергать воздействию прямых солнечных лучей.

Тщательно смешайте компоненты механизмом для смешивания на небольшой скорости (например, дрелью с лопастной мешалкой на скорости 400 об/мин.). В материале не должно быть воздушных пузырьков. Компонент В должен быть добавлен в Компонент А во время смешивания. Затем перелейте все содержимое в новую емкость и очистите старую. Соберите остатки материала шпателем и добавьте их в основную смесь, не переставая при этом перемешивать до получения однородной смеси компонентов.

### 3.3 Окраска (130НТМ)

Убедитесь, что температура окрашиваемой поверхности по меньшей мере на 3°C выше точки росы, в противном случае на поверхности возможно появление ржавчины или конденсата. Значение точки росы может быть измерено любым удобным и подходящим для этого прибором.

Относительная влажность воздуха во время нанесения и отверждения покрытия не должна превышать 85 %.

Сразу же после смешивания поместите насос в емкость и начинайте распыление. Убедитесь, что одна и та же емкость используется не более чем 15-20 мин., чтобы избежать попадания прореагировавшего материала в насос.

При каждой остановке распыления шланг и пистолет должны быть промыты Solvent D или Solvent G.

При необходимости малые количества материала возможно смешивать вручную и наносить кистью.

### 3.4 Окраска (130НТ)

Удостоверьтесь, что температура поверхности по крайней мере на 3°C выше точки росы.

PROTEGOL® EP-Coating 130 НТ наносится только двухкомпонентной системой горячего безвоздушного распыления. Дозирование компонентов должно быть очень точным с отклонением  $\pm 5\%$ .

Относительная влажность при нанесении должна быть менее 70%.

При необходимости малые количества материала возможно смешивать вручную и наносить кистью.

Комп. А и В должны храниться при комнатной температуре для облегчения последующего нанесения при низких температурах. В летнее время при высоких температурах оба компонента рекомендуется хранить в прохладном месте и никоим образом не подвергать воздействию прямых солнечных лучей.

В соответствии с «Заключение №31323949-009-2014» от 22.04.2014г. и «Технологическая инструкция по применению эпоксидного покрытия Protegol EP-Coating 130 НТ для изоляции труб и соединительных деталей и переизоляции газопроводов диаметром до 1420» общая толщина покрытия трассового и заводского нанесения должна составлять не менее 1,5 мм и не более 4,0 мм.

### 3.5 Обслуживание оборудования

Немедленно после работы промойте все инструменты растворителем D или G.

### 3.6 Межслойная сушка (130НТМ)

Интервал межслойной сушки зависит от температуры и толщины слоя и может варьироваться в пределах от 5 до 48 часов, но не более.

После нанесения последнего слоя покрытие будет полностью отверждено:

при 15°C не менее чем через 11 суток

при 20°C не менее чем через 8 суток

при 25°C не менее чем через 7 суток

при 30°C не менее чем через 6 суток

## 4. Контроль качества покрытия.

4.1 Качество защитного покрытия определяют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»

4.2 На стадии подготовки поверхности перед нанесением покрытия осуществляют:

- контроль температуры и влажности воздуха (очистку поверхности и нанесение покрытия необходимо проводить при температуре воздуха не ниже плюс 10°C и влажности воздуха не более 80 %);

- контроль соответствия используемых абразивных материалов предъявляемым требованиям (очистка должна производиться сухим, просеянным абразивным материалом, с размером частиц не более % диаметра сопла);

- контроль степени очистки, шероховатости поверхности, степени запыленности и температуры поверхности обработанных изделий (степень очистки от окислов - не менее Sa 2<sup>1/2</sup> по ISO 8501-1 и не менее 2 - по ГОСТ 9.402; шероховатость (R<sub>z</sub>) - 40-100 мкм; степень запыленности - не ниже эталонов 2 - 3 по ISO 8502-3, температура изолируемой поверхности - не ниже плюс 10°C).

Контроль степени очистки определяется визуально по эталонам сравнения ISO 8501-1. Шероховатость поверхности оценивается с помощью эталонов сравнения, профилометров или репликативной ленты типа «Press-O-Film Testex». Температура поверхности изделий контролируется с помощью цифровых контактных термометров.

4.3 При проведении изоляционных работ осуществляются:

- контроль температуры и влажности воздуха (температура воздуха должна быть не ниже плюс 10°C, а влажность воздуха не выше 80 %; не допускается проводить изоляционные работы во время дождя);

- контроль соответствия используемых изоляционных материалов предъявляемым требованиям (проверка условий хранения, срока годности изоляционных материалов);
- контроль температуры используемых изоляционных материалов (температура компонента А перед смешением должна составлять плюс 50-80°С, а компонента В - плюс 40-60°С);
- контроль работы установок безвоздушного напыления (контроль давления воздуха, начального давления распыления, ширины распыляемого факела, температуры нагрева, дозировки смешивания компонентов рабочей смеси и т. д. - согласно рекомендаций Поставщика материалов и Инструкциям на используемые установки);
- визуальный контроль внешнего вида, сплошности покрытия и наличия неокрашенных участков (контроль производится визуально в процессе выполнения изоляционных работ);
- контроль времени сушки покрытия (время сушки покрытия до складирования - не менее 8 ч при температуре плюс 20°С, полное отверждение покрытия завершается через 5 сут при температуре плюс 20°С).

4.4 После нанесения и высыхания покрытия «Protegol» проводятся приемосдаточные испытания покрытия по следующим показателям:

*внешний вид покрытия* (визуально, контролю подлежит вся поверхность изолированного изделия. На покрытии не должно быть пропусков, пузырей, мест отслоений покрытия от стали);

*толщина покрытия* (проверка осуществляется магнитными толщиномерами, контроль проводится на каждом изделии с покрытием. Минимальная толщина покрытия должна соответствовать техническим требованиям);

*диэлектрическая сплошность* (проверка осуществляется искровым дефектоскопом при напряжении 5 кВ на 1 мм толщины покрытия, контролю подлежит вся поверхность покрытия);

*ударная прочность* (контроль проводится выборочно, на одном изделии от партии, а также в местах, вызывающих сомнение. Проверка ударной прочности покрытия осуществляется по методике ГОСТ Р 51164 (Приложение А) с использованием переносного ударного приспособления. Испытания проводят не менее, чем в 5 точках покрытия по верхней образующей изделия, отстоящих друг от друга на расстоянии не менее 0,3 м);

*адгезия покрытия к стали* (контроль проводится выборочно, на одном изделии от партии, а также в местах, вызывающих сомнение. Проверка адгезии покрытия к стали может осуществляться также на образцах-свидетелях - плоских стальных пластинах с покрытием *Protegol EP-Coating 130 HT*, нанесенным одновременно с изоляцией изделия. При этом очистка и изоляция образцов-свидетелей должны производиться с использованием тех же абразивных и изоляционных материалов и по той же технологии, которые применялись при изоляции изделия.

Адгезия покрытия к стали оценивается по методу «нормального отрыва». При этом усилие отрыва фиксируется с помощью механических адгезиметров (например, адгезиметр типа «Константа АЦ», «Elcometer 108» и др.).

Показатели свойств покрытия	Норма по техническим требованиям
1. Внешний вид покрытия	Однородная поверхность без пузырей, трещин, отслоений, пропусков и других дефектов, ухудшающих качество покрытий
2. Толщина покрытия, мм	Для покрытий трассового нанесения не менее 1,5 мм

	Для покрытия заводского нанесения не менее 1,5 мм
3. Диэлектрическая сплошность. кВ	Отсутствие пробоя при электрическом напряжении 5кВ на 1 мм толщины покрытия
4. Ударная прочность покрытия, Дж, От минус 30°С до плюс 40°С	Не менее 3,0 (для покрытия заводского и трассового нанесения)
5. Адгезия покрытия к стали при температуре плюс (20±5)°С, МПа	Не менее 7,0 (для покрытия заводского и трассового нанесения)

## 5. Ремонтные материалы, технология выполнения работ.

5.1 Ремонтный эпоксидный материал **Protegol EP-Coating 130 НТМ** без растворителей, может наноситься как на подготовленную металлическую поверхность, так и на поврежденные участки изоляционного эпоксидного покрытия, в том числе наплавляемого (порошкового), безвоздушным распылением (для однокомпонентного покрытия) или с помощью шпателя, кисти, валика. Материал удобен для использования полосовой окраски деталей сложной формы, сварочных швов, ремонта дефектных участков и механических повреждений. Особенно удобен, где есть необходимость в изоляции небольших участков трубопроводов, когда разворачивание всей изоляционной колонны не целесообразно.

5.1.1 Ремонтный материал имеет следующую упаковку: в металлических банках (сдвоенная упаковка общим весом 14 кг), соотношение компонентов А и В - 82 : 18 по весу или 3 : 1 по объему.

5.2 Подготовка поврежденного участка покрытия для ремонта:

5.2.1 срезать острым ножом (под углом не более 45° градусов) края покрытия в месте повреждения по всему периметру, удалив заусенцы и задиры;

5.2.2 удалить загрязнения, «стружку» и прочие посторонние примеси;

5.2.3 очистить поверхность трубы (при необходимости) до степени Sa 2 ½;

5.2.4 создать шероховатость поверхности покрытия на расстоянии не менее 100 мм от края повреждения по всему его периметру, используя для этого шлифмашинку или абразивную бумагу (диаметр зерен в поперечнике не менее 0,5мм)

5.3 Для восстановления (ремонта) протяженных и значительных по площади дефектных участков покрытия производится нанесение двухкомпонентного покрытия методом «горячего» безвоздушного распыления рабочей смеси материалов.

5.3.1 При этом очистка поверхности дефектного участка и прилегающего к нему изоляционного покрытия (на расстоянии не менее 100 мм) производится электрическим обдирочным инструментом, наждачной бумагой или же с применением пескоструйного аппарата. Нанесение покрытия для ремонта осуществляется с помощью установки безвоздушного распыления.

5.4 После отверждения необходимо провести контроль диэлектрической сплошности и толщины покрытия на отремонтированном участке.

5.5 По данным показателям свойств отремонтированное покрытие должно соответствовать требованиям, предъявляемым к основному покрытию изделий.

5.6 Если дополнительный верхний слой покрытия нанесен на изолируемую поверхность по прошествии 2 суток и более после нанесения первого слоя покрытия **Protegol EP-Coating 130 НТ**, то между этими слоями не будет сцепления. В таких случаях рекомендуется производить обработку изолированного участка наждачной бумагой, электрической шлифмашинкой или же пескоструйным методом и только

после этого наносить дополнительный слой покрытия.

5.6.1 Эту же операцию необходимо осуществлять в случае нанесения эпоксидного покрытия на старое покрытие **Protegol EP-Coating 130 HT** (при ремонте защитного покрытия, при изоляции стыков труб с переходом на заводское покрытие и т.д.).

## 6. Требования безопасности и охрана окружающей среды

При нанесении изоляционного покрытия следует руководствоваться требованиями настоящей технологической карты и дополнительной информацией содержащейся в инструкции по безопасности при работе с материалом, а также требованиями, изложенными в следующих документах:

- Безопасность труда в строительстве, часть 1. Общие требования (СНиП 12-03-2001);
- Безопасность труда в строительстве, часть 2. Строительное производство (СНиП 12-04-2002);
- «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»
- Охрана труда. Организационно методические документы. РД 102-11 -89;
- ГОСТ 12.1.004-91\* - Пожарная безопасность. Общие требования;
- ГОСТ 12.1.005-88 - Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- ВППБ 01-04-98 Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности.

6.1 PROTEGOL не содержит растворителей, но он может при повышенной температуре образовывать пары, которые могут раздражать кожу. Необходимо проводить соответствующие мероприятия, такие, как постоянная вентиляция и защита органов дыхания от этих паров и пыли материала при окраске. В связи с этим рекомендуется пользоваться фильтрами или масками с подачей воздуха.

**ОБЯЗАТЕЛЬНО наличие необходимой вентиляции и защиты органов дыхания персонала в месте проведения работ!**

При использовании PROTEGOL необходимо соблюдать все меры предосторожности, которые рекомендованы при работе с эпоксидными смолами и их отвердителями.

При нанесении растворителей или материалов, содержащих растворители, возможно образование легковоспламеняющихся паров. Поэтому следует избежать присутствия на месте проведения работ источников возгорания, таких, как открытого пламени, нагретых поверхностей, искровых и электростатических разрядов.

Не допускается незащищенной коже контактировать с материалом. Если любой из компонентов попадет на кожу, пораженный участок следует немедленно промыть теплой мыльной водой или, лучше, нещелочным растворителем, моющим средством. Затем снова с мылом и водой.

Перед началом работ рекомендуется нанести на кожу защитный крем без силикона

6.2 Ответственность за соблюдение требований безопасности при эксплуатации машин (инструмента, инвентаря, технологической оснастки, оборудования) а также средств коллективной и индивидуальной защиты работающих возложить на производителя работ.



6.3 К работам по нанесению изоляционного покрытия допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр и получившие соответствующее разрешение медицинской комиссии.

6.4 Все работающие с материалами, содержащими токсичные и летучие огнеопасные вещества, должны быть проинструктированы об их свойствах и правилах техники безопасности и обучены безопасным методом и приемам работ по утвержденной программе.

6.5 Независимо от сдачи экзамена каждый рабочий при допуске к работе должен получить инструктаж по охране труда и промышленной безопасности на рабочем месте с соответствующей распиской инструктируемого в журнале на проведение инструктажа.

6.6 Персонал, занятый нанесением изоляционного покрытия, должен быть обучен правилам и приемам оказания первой (доврачебной) помощи. Бригада, занятая проведением изоляционных работ должна быть обеспечена аптечкой с медикаментами и перевязочными материалами.

6.7 При несчастном случае необходимо оказать первую помощь пострадавшему, вызвать скорую медицинскую помощь, сообщить об этом непосредственно начальнику участка и сохранить без изменения обстановку на рабочем месте до расследования, если это не создает угрозу для работающих и не приведет к аварии.

6.8 Нанесение изоляции следует производить в светлое время суток. При работе с горячей мастикой необходимо соблюдать все меры предосторожности для недопущения облива работающих.

6.9 Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и спецобувью согласно отраслевым нормам, а также средствами индивидуальной защиты.

## 7. Состав и оснащение бригады.

7.1 Пескоструйный аппарат DBS-200 – 1шт.

7.2 Безвоздушная установка Hydra-Cat – 1шт.

7.3 Комплект приборов неразрушающего контроля – 1 к-т

7.4 Дизельный генератор ТСС АД-100С-Т400-1Р М1 – 1 шт.

7.5 Дизельная тепловая пушка Master BV 290 E – 2 шт.

7.6 Автомобиль КАМАЗ – 43118-46

7.7 Состав бригады:

Мастер	1
Водитель	1
Оператор установки	1
Изолировщик	2

Производительность бригады составляет 45 м<sup>2</sup> в смену (8 час.).

## Пескоструйный аппарат DBS-200



### Область применения

Пескоструйная очистка металлических конструкций и сооружений, бетонных поверхностей. Степень очистки до SA-3,0. Производительность до 37 м<sup>2</sup>/ч (смотри таблицу производительности).

Пескоструйные аппараты оснащены эффективным воздушным фильтром-влагомаслоотделителем САФ-3 для предотвращения попадания в бак конденсата и масел от компрессора.

Фильтр САФ-3 удаляет до 98% конденсата и масел из сжатого воздуха. Это предотвращает перебои в работе, связанные с выгрузкой из бака отсыревшего абразива.

### Технические характеристики

	<b>DBS — 200</b>
Макс. рабочее давление, бар	12
Емкость бака, литров	200
Рабочая температура, °С	-10 / 50
Диаметр бака, мм	609
Высота бака, мм	1480
Вес, кг	135

### Производительность пескоструйного аппарата

Диаметр сопла, мм		6,5	8,0	9,5	11,0	12,5
Расход воздуха в м <sup>3</sup> /мин при давлении 8 бар		4,2	6,6	9,0	11,6	16,1
Средняя производительность в м <sup>2</sup> /ч	SA 2	10	15	21	28	37
	SA 2 1/2	5	9	14	21	28
	SA 3	4	6	9	13	17
Средний расход абразива в кг/м <sup>2</sup>	SA 2	40	35	32	29	28
	SA 2 1/2	58	51	46	42	40
	SA 3	78	68	62	56	54

### Расчет требуемого количества сжатого воздуха (м<sup>3</sup>/мин.)

Диаметр сопла, мм	Потребляемый объем воздуха	Плюс шлем	Плюс 50% резерв	Минимально требуемый объем воздуха
6.5	2.3	0.5	1.4	4.2
8.0	3.9	0.5	2.2	6.6

9.5	5.5	0.5	3.0	9.0
11.0	7.2	0.5	3.9	11.6
12.5	9.6	0.5	5.0	16.1

## Установка Hydra Cat двухкомпонентные ЛКМ



**производитель:** Graco

**давление:** до 500 bar

**Минимальное время жизни материала в смешанном состоянии:** 40 сек.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Производительность:	3,5 л/мин
Диапазон объемных коэффициентов смешения	От 1:1 до 4:1
Мощность нагревателей кВт	4 (каждый) кВт
Максимальная температура прогрева компонентов	88
Макс. потребление сжатого воздуха	1,5 (м3/мин)

## КОМПРЕССОР KB-12/12



производства ЧКЗ ЗАО

### Компрессор KB-12/12 производства ЧКЗ ЗАО

Производительность, приведённая к нач. условиям, м <sup>3</sup> /мин.	12,0
Давление рабочее (избыточное), МПа	1,2
Габаритные размеры, Д*Ш*В, мм / Масса установки в объёме поставки, кг	3020x1500x1625 / 2300
Температура окруж.среды, °С	-35...+40
Давление рабочее минимальное (избыточное), атм.	4,5
Температура сжатого воздуха на выходе, °С	65
Количество масла, заливаемого в маслосистему, л	35,0
Расход масла на унос при номин. режиме, г/ч	2,52
Передача крутящего момента	карданный вал
Присоединительный размер на выходе, дюйм	G2 - 1 шт.
Уровень звука, дБА	80
Уровень виброскорости, мм/с, не более	0,2
Двигатель:	
привод	Дизель ЯМЗ-236М2
мощность номинальная, кВт	132,0
частота вращения, об/мин	2100

## Дизельный генератор ТСС АД-100С-Т400-1РМ1 с АВР

---



### Характеристики

Мощность номинальная:	100 кВт
Мощность максимальная:	110 кВт
Напряжение:	230/400 В
Число фаз:	3
Частота:	50 Гц
Инверторная модель:	нет
Тип генератора:	Синхронный
Пуск:	электростартер
Наличие автомата ввода резерва (АВР):	есть
Исполнение:	открытое
Функция сварки:	нет
Расход топлива при 75% нагрузке:	20.2 л/ч
Объем топливного бака:	300 л
Степень защиты:	IP 23
Модель:	ТСС АД-100С-Т400-1РМ1 с АВР
Двигатель	
Двигатель:	ММЗ Д-266.4
Топливо:	дизель
Система охлаждения:	жидкостная
Частота вращения двигателя:	1500 об/мин
Размеры	
Масса:	1620 кг
Длина:	2650 мм
Ширина:	1140 мм
Высота:	1980 мм

## Дизельная тепловая пушка Master BV 290 E



Дизельная тепловая пушка Master BV 290 E предназначена для обогрева больших помещений, вентиляции, а также на улице. Все внешние части пушки защищены специальным покрытием - д... размещен на специальной тележке - для более легкой и удобной транспортировки. Возможно к тепловой пушке подсоединяется воздухоотводный шланг, который отводит продукты сгорания на ули...

### Технические характеристики Master BV 290 E

Мощность,	кВт81	Расход воздуха,	куб.м/ч3300
Наличие сетевой вилки	есть	Объем бака	105
Расход топлива,	л/ч6.8	Способ нагрева	Непрямой
Топливо	дизельное	Вес,	кг103

Габариты, мм1590x750x1170

Габариты, мм: **1590** x **750** x **1170**

## Приборы контроля качества и подготовки поверхности и покрытия.

Параметры, технологически подлежащие контролю	Наименование приборов контроля
Определение температуры окружающей среды и поверхности, влажности воздуха и точки росы	Прибор «Elcometer 319 Dewmeter@»
Определение шероховатости поверхности	Эталоны сравнительного типа «Elcometer Profil Comparator 125», или профилометр типа «Surfrest», «Surtronic»
Определение толщины нанесенного покрытия в неотвердевшем состоянии (контроль в процессе нанесения)	Зубчатая
Определение нанесенного покрытия в отвердевшем состоянии	Гребенка 112
Проверка диэлектрической сплошности нанесенного покрытия	Толщиномер «Elcometer 456»
Измерение величины адгезии покрытия	Высоковольтный дефектоскоп «Elcometer 236», искровой дефектоскоп «Крона-1М». Адгезиметр механического типа «Константа АЦ», «Elcometer 106»

### 8. Перечень нормативных документов.

7.1 Технологическая инструкция по применению покрытия PROTEGOL EP-Coating 130HT для изоляции труб и соединительных деталей и переизоляции газопроводов диаметров до 1420 мм.

7.2 Заключение по результатам испытаний наружного защитного покрытия PROTEGOL EP-Coating 130HT, производства «TIB Chemikals AG», на соответствие требованиям СТО Газпром 9.1-018-2012 и ТУ 2313-003-71646800-2014 № 31323949-009-2014 от 22.04.2014г.