

БЕЗОПАСНОЕ СНЯТИЕ ИЗОЛЯЦИИ НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ ГАЗОПРОВОДЕ

П.А. Ерошенко, ПАО «Газпром» (Санкт-Петербург, РФ)

В.И. Кочетов, ПАО «Газпром»

И.А. Валиев, ООО «ГАЗМАШПРОЕКТ» (Москва, РФ)

А.П. Пантелеев, ООО «ГАЗМАШПРОЕКТ»

А.А. Лабзин, ООО «ГАЗМАШПРОЕКТ»

В рамках реализации программы по ремонту изоляционных покрытий магистральных газопроводов ПАО «Газпром» без остановки транспорта газа сотрудниками ООО «ГАЗМАШПРОЕКТ» совместно с Департаментом ПАО «Газпром» (С.В. Скрынников) разработан опытно-промышленный образец технологической установки индукционного нагрева и мобильного комплекса на ее основе. Установка «УИН-60/50СП» предназначена для производства работ по очистке труб от наружного полиэтиленового (полимерного) покрытия в условиях трассового проведения работ, в том числе на находящемся под давлением рабочей среды газопроводе.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ

Снятие старого наружного покрытия с газопровода производится для подготовки поверхности перед последующей диагностикой и нанесением антикоррозионного покрытия. Принцип действия установки основан на эффекте отслоения полимерных покрытий со стальных поверхностей при нагреве приповерхностного слоя стали за счет индуцирования в нем вихревых электрических токов (токов Фуко) посредством высокочастотного переменного электромагнитного поля. Технология индукционной очистки труб схематично изображена на рис. 1.

Технологический комплекс оборудования в качестве основного элемента включает установку индукционного нагрева «УИН-60/50СП» (в комплекте) с микроволновым генератором в качестве рабочего элемента и источник энергоснабжения. На основной элемент оборудования – «УИН-60/50СП» – разработаны ТУ и руководство по эксплуатации.

Технология очистки включает в себя предварительное механическое прорезание керамическим ножом покрытия на полосы шириной 30 см до металла трубопровода, далее – прогрев полос покрытия ручным микроволновым генератором и ручное снятие прогретого покрытия (рис. 2а, б).

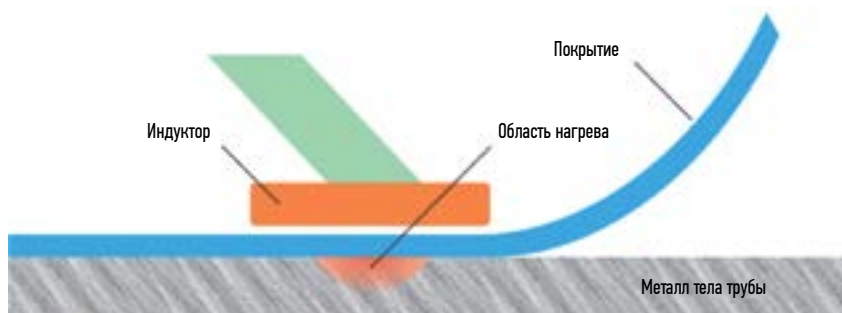


Рис. 1. Схематичное изображение принципа действия технологии индукционной очистки труб от наружного полиэтиленового (полимерного) покрытия

Для обеспечения нагрева генератор прокатывается по поверхности покрытия со скоростью до 20 см/с, при этом температура кратковременного прогрева металла составляет 120–150°C на отдельно расположенном газопроводе, наружная поверхность покрытия – до 60 °C и 17–45 °C – на действующем газопроводе.

Технология индукционной очистки труб схематично изображена на рис. 1.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ

Производительность и безопасность:

- при снятии заводских покрытий из экструдированного

полиэтилена со стальной основы толщиной до 6000 мкм данная технология позволяет получить производительность до 30 м²/ч (до 200 м²/смена);

- уровень электромагнитных излучений соответствует нормам и безопасен для человека;
- при соблюдении мер предосторожности оборудование безопасно для оператора.

Мобильность:

- вес технологической установки не превышает 60 кг;
- габариты позволяют легко транспортировать ее даже в легковом автомобиле с кузовом типа «универсал».

Экономическая эффективность:

- технологическая установка индукционной очисткикратно уменьшает трудозатраты при

Параметры процесса очистки (удаления покрытия)

| Параметр | Результаты | |
|--|----------------------------|-----------------------------------|
| | Этап 1 (труба на площадке) | Этап 2 (газопровод под давлением) |
| 1. Скорость очистки, м ² /мин (максимальная в процессе демонстрации) | 0,23 | 0,13 |
| 2. Температура металла в зоне очистки, замеренная с внутренней стороны трубы, °С | До 147 | – |
| 3. Температура на поверхности трубы в зоне очистки (снаружи), °С | 92–110 | 17–45 |



а)



б)

Рис. 2. Технология очистки труб предусматривает: а) прогрев полос покрытия ручным микроволновым генератором; б) ручное снятие прогретого покрытия



Рис. 3. Установка «УИН-60/50СП»

очистке поверхности магистрального газопровода от изоляции, при этом затраты на обслуживание и расходные материалы минимальны.

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

В настоящее время ведется работа по завершению процедуры аттестации технологии для применения при ремонте объектов в ПАО «Газпром» совместно с Департаментом ПАО «Газпром» (С.В. Скрынников) и ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

23 мая 2018 г. на базе ГИС «КУМЛИ» ООО «Газпром трансгаз Махачкала» проведены опытно-промышленные испытания по индукционной очистке труб от наружного полиэтиленового (полимерного) покрытия на газопроводе, которые состояли из двух этапов. На первом этапе испытания по индукционной очистке проводились на открытой площадке на демонтированной трубе, расположенной на устойчивых опорных конструкциях с возможностью доступа ко всей поверхности трубы. Диаметр трубы – 1420 мм, толщина стенки трубы –

18,7 мм, класс прочности – Х70. Толщина покрытия – 5,2–5,6 мм, адгезия наружного покрытия составляла более 250 Н/см.

На втором этапе испытания проводились на действующем газопроводе ООО «Газпром трансгаз Махачкала», 836-й км магистрального газопровода «Магат – Северный Кавказ», находящегося под давлением 40,2 кг/см². Температура газа составила 17 °С; скорость потока газа – 5,25 м/с; объем транспортировки – 1,3 млн м³/ч; диаметр стальной электросварной прямошовной трубы – 1420 мм, толщина стенки трубы – 16,8 мм, класс прочности стали – Х70. Конструкция наружного защитного покрытия: основной слой – Луполен 2452Е; адгезионный (клеящий) слой – Луполен 2910МХ.

Результаты измерения основных параметров при испытаниях приведены в таблице.

По итогам проведения технологических испытаний технологии индукционной очистки труб от наружного полиэтиленового (полимерного) покрытия установлено: – оборудование и технология индукционной очистки на базе установки индукционного нагрева «УИН-60/50СП» позволяют обеспечить высокопроизводительное и технологичное снятие наружного полиэтиленового покрытия с поверхности трубы газопровода, находящегося под давлением (рис. 3);

– индукционная технология снятия с труб наружного полиэтиленового покрытия вследствие высокой производительности и эффективности может быть рекомендована к применению на объектах ПАО «Газпром». ■



ООО «ГАЗМАШПРОЕКТ»
115533, РФ, г. Москва,
ул. Нагатинская, д. 5
Тел.: +7 (495) 229-23-04
E-mail: marketing@oogmp.ru
ГАЗМАШПРОЕКТ.РФ