

относительно горизонта используется шарнир (7). Для создания газового потока используется воздушный поршневой компрессор (1) с ресивером (2). Для регулирования и фиксации значений расхода газа в установку включены регулятор потока (3), совмещенный с ротаметром (4).

Эксперименты, проводимые в ходе данной работы, позволят выявить закономерность изменения формы и размеров скоплений от расхода газа, а также оптимизировать процесс осушки газопровода после проведения гидроиспытаний или промывки.

УДК 622.691.4.:620.193/.197

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СИЛЫ ПРОТЕКАЮЩЕГО ПО ТРУБОПРОВОДУ ТОКА НА ПОТЕНЦИАЛ «ТРУБА-ЗЕМЛЯ»

А. В. Фуркин¹, М. В. Третьякова²

¹ДОО «Электрогаз», г. Москва, Российская Федерация

²Ухтинский государственный технический университет,
г. Ухта, Российская Федерация

В ряде случаев при проведении трассовых электроизмерений на трубопроводах отмечается нестабильность потенциала «труба-земля» во времени, что обычно связывают с наличием блуждающего тока. При этом протекающий по трубопроводу электрический ток между точками его натекания-стекания в значительной степени изменяет суммарный защитный потенциал трубы относительно грунта, но не связан с поляризацией металла трубы, токообменом между трубой и грунтом и, соответственно, не может являться критерием защиты от коррозии.

Таким образом, для таких участков трубопровода необходимо учитывать возможность изменения поляризации под действием теллурического источника блуждающего тока с целью оценки его действительного коррозионного состояния.

Для установления влияния протекающего по изолированному трубопроводу тока на его потенциал относительно грунта был проведен комплекс лабораторных исследований.

Испытания выполнялись на физической модели трубопровода, представляющей уменьшенную копию магистрального трубопровода диаметром 1220 мм (соотношение диаметров модели и трубопровода и глубин залегания – 1:50, соотношение площадей поперечного сечения стенки металла – 1:220).

Образец для испытания (модель трубопровода) представлял собой фрагмент цельнотянутой трубы наружным диаметром 25 мм с толщиной стенки 3 мм и длиной 3 м из стали 17Г1С.

Модель трубопровода покрывали наружным изоляционным покрытием – полимерной изоляционной лентой, толщиной 0,2 мм, нанесенной в два слоя. Измеренное после установки модели в грунт электрическое сопротивление «труба-земля» – более 10 МОм.

Дренажный кабель подключали к обоим концам труб посредством сварки. Места соединения тщательно электрически изолировались.

Имитатор участка трассы трубопроводов представлял собой емкость длиной 3 м, шириной 0,5 м и глубиной 0,3 м, заполненную тремя типами чередующихся грунтов: песком, торфом и глиной. Измеренные значения удельного электрического сопротивления грунта составили: песок – 315 Ом·м; торф – 440 Ом·м; глина – 320 Ом·м.

Вдоль имитатора трассы на глубину около 3 см закапывалась модель трубопровода.

Испытания проводились в два этапа. На первом этапе исследовалось влияние постоянного электрического тока на поляризационный потенциал трубопровода. В качестве источника тока применялся аккумулятор. На втором этапе на постоянный ток при помощи генератора накладывалась переменная синусоидальная составляющая.

В процессе измерения медно-сульфатный малогабаритный электрод сравнения устанавливали над моделью трубопровода последовательно в различных точках контроля, начиная с первой. Расположение точек измерения потенциала представлено на рисунке.

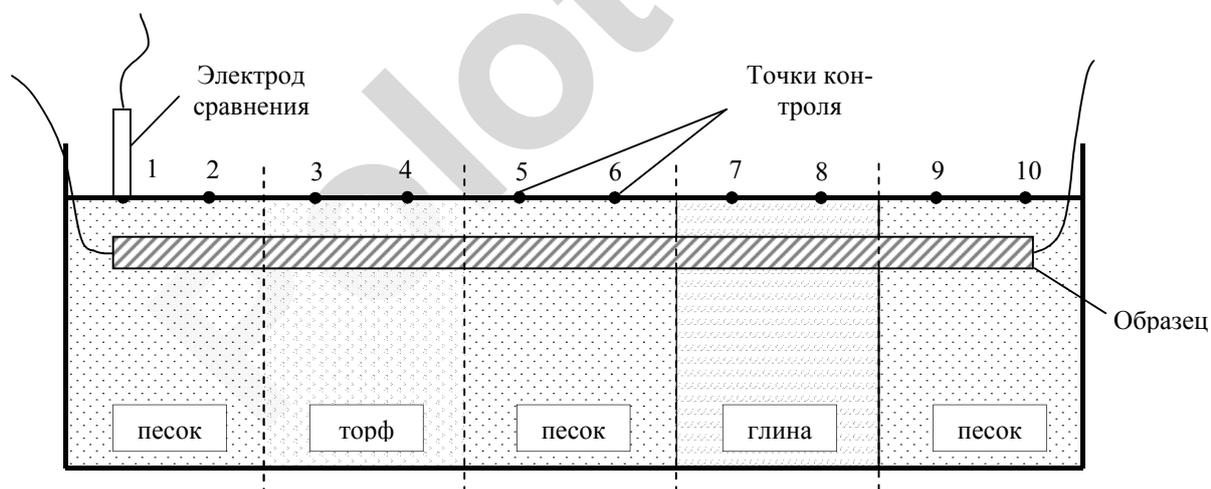


Рис. Схематическое расположение точек измерения поляризационного потенциала

Измерения повторялись для тока обратной полярности, изменяемой на клеммах аккумулятора, а также для различных величин силы тока, протекающего по трубе.

По результатам испытаний на принятой физической модели трубопровода получено следующее:

1. На первом этапе испытаний установлено, что не зависимо от типа грунта для всех десяти точек контроля принятой модели измеренный потенциал «труба-земля» удовлетворительно описывается линейной зависимостью вида

$$U_{m-z} = U_{cm} + kI,$$

где U_{cm} – стационарный потенциал трубопровода относительно м.с.э. в данной точке, В;

k – коэффициент, $k = 0,012$;

I – сила постоянного тока, протекаемого вдоль трубопровода.

2. На втором этапе испытаний получено, что низкочастотные колебания протекающего тока (менее 50 Гц) в значительной степени влияют на измеренный потенциал модели и усиливают действие постоянного тока. Для выбранной модели получена степенная функция между изменением потенциала и частотой электрического тока с коэффициентом достоверности аппроксимации более 0,95.

Воздействие тока и изменение потенциала модели трубопровода относительно грунта не связано с поляризацией металла, т. к., во-первых, выполненная изоляция модели не предполагает стекание электрического тока в грунт, о чем свидетельствует большое переходное сопротивление, во-вторых, наложенный потенциал мгновенно исчезал при отключении источника тока.

УДК 622.692.4:620.1

РАСТРЕСКИВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ, ПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СРЕДЫ

Р. А. Харисов, И. Ф. Кантемиров

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация*

Сероводородсодержащие среды могут вызывать одновременно: общую коррозию; локализованную (язвенную) коррозию; коррозионное (сульфидное) растрескивание [1–5].

Способность сталей к сероводородному растрескиванию обычно оценивают по кривым коррозионно-механической прочности в координатах «приложенное напряженное время до разрушения». При этом за критерий сопротивления коррозионному растрескиванию принимается максимальное начальное приложенное напряжение σ_{nop} («пороговое напряжение») к образцу, не вызывающее разрушения в течение определенного времени t_{δ} (базы испытания). Пороговое напряжение обычно меньше предела