

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ БЛУЖДАЮЩИХ ТОКОВ В ЗЕМЛЕ

Кочешкова Л. Г.¹, Кочева М. А.¹

¹ГОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. e-mail: kocheshkov.grigorii@mail.ru

Блуждающие токи в земле создаются электрическими установками как постоянного, так и переменного тока. Такие установки используют землю в качестве токопровода. Наличие блуждающих токов в грунте можно определить по результатам измерения разности потенциалов между трубопроводом и землей. В данной работе рассказывается каким путем и какими приборами можно измерить разность потенциалов.

Ключевые слова: блуждающие токи, электрифицированный транспорт, электрод

DEFINITION OF EXISTENCE OF THE WANDERING CURRENTS IN THE EARTH

Kocheshkova L. G.¹, Kocheva M. A.¹

¹The Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

Russia, 603950, N. Novgorod, Ilyinskaya street, 65. e-mail: kocheshkov.grigorii@mail.ru

The wandering currents in the earth are created by electrical units of both constant, and alternating current. Such installations use the earth as the current distributor. Existence of the wandering currents in soil it is possible to determine by results of measurement of a potential difference between the pipeline and the earth. In this work it is told in what way and what devices it is possible to measure a potential difference.

Keywords: the wandering currents, the electrified transport, electrode

В практике коррозионных обследований газопроводов, одним из факторов, влияющих на коррозионное состояние подземных трубопроводов являются блуждающие токи.

К числу источников блуждающих токов относят электрифицированные железные дороги постоянного тока, метрополитен, трамвай, промышленный электротранспорт и т. д. Источников блуждающих токов в земле являются также и станции катодной защиты (СКЗ).

Трубопровод, не подвергающийся воздействию блуждающих токов и (или) тока катодной защиты, обычно имеет естественный потенциал в пределах $-0,5...-0,6$ В относительно медносульфатного электрода [1].

Когда невозможно подключить прибор к трубопроводу в нужном месте, наличие блуждающих токов определяются путем измерения разности потенциалов между двумя точками на поверхности земли по двум взаимно перпендикулярным направлениям при расстоянии электродов на 100 м друг от друга (см. рис. 1) [2].

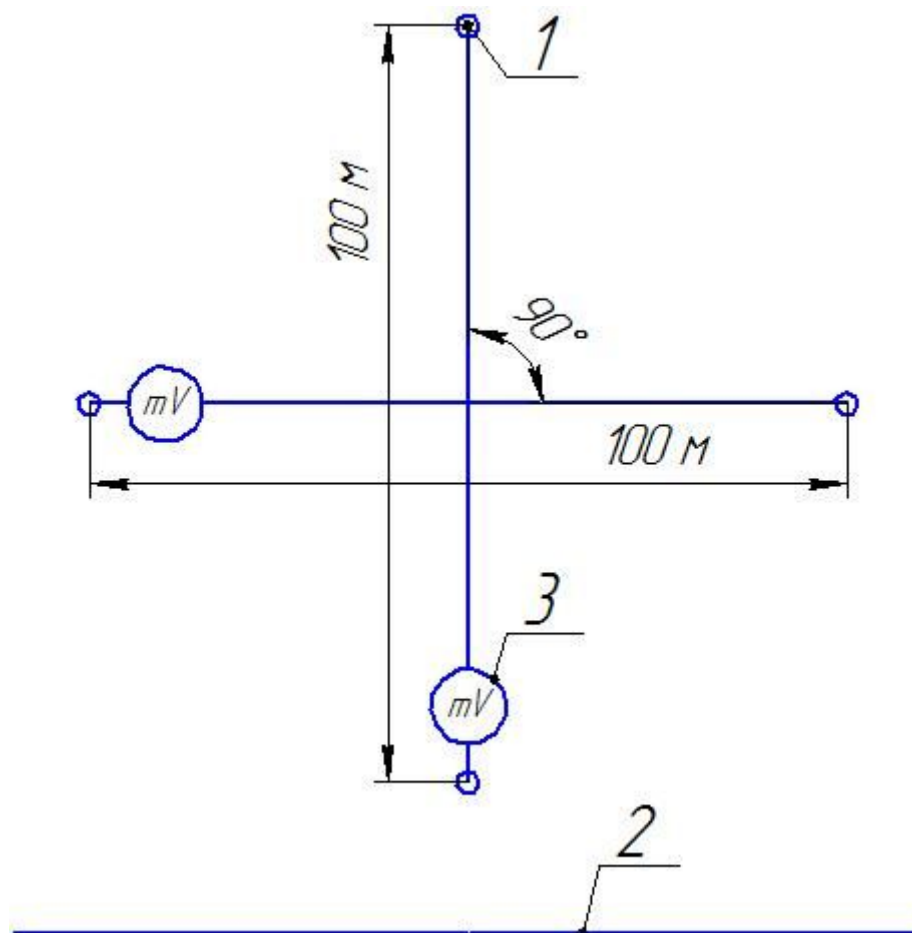


Рис. 1 Схема измерений для обнаружения блуждающих токов в земле
1 — электрод сравнения, 2 — трасса трубопровода, 3 — милливольтметр

Контакт с грунтом осуществляется с помощью медносульфатных или стальных электродов. При измерениях рекомендуется использовать самопишущие приборы с нулевой отметкой в центре шкалы. Скорость движения диаграммной бумаги выбирается равной 180 или 600 мм/ч [6].

Все измерения следует производить в условиях работы электрифицированного транспорта. Продолжительность периода измерений должна быть не менее 10 мин. при частоте движения 15...20 пар в час, остальных случаях — 30 мин [3].

На наличие в земле блуждающих токов указывает то, что если измеряемая разность потенциалов изменяется по знаку и (или) величине.

Также важное значение имеет измерение токов, текущих в стенке трубы, это позволяет выяснить причины коррозии и определить размеры дефектов изоляции. Токи в стенках трубы измеряются косвенно по закону Ома путем определения падения напряжения на участке трубы с известным продольным сопротивлением (рис. 2). Милливольтметр подключается к двум доступным точкам трубопровода на участке, не имеющем контактов со смежными

сооружениями и установками электрохимической защиты.

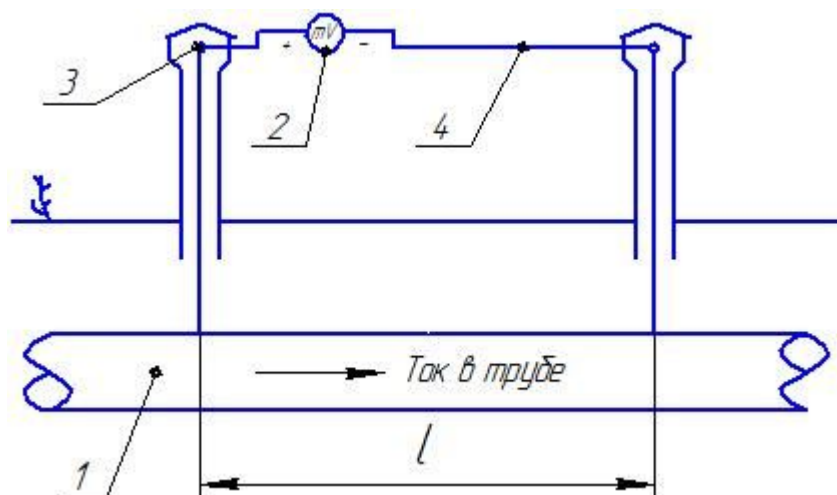


Рис. 2 Схема измерения величины и направления тока в трубе

1 — трубопровод, 2 — милливольтметр, 3 — контрольно-измерительные колодки, 4 — стелющийся измерительный проводник

Если стрелка прибора отклоняется вправо, то ток в трубе течет от точки, к которой подключен положительный полюс прибора к точке, к которой подключен отрицательный.

В зонах блуждающих токов, вызванных влиянием железных дорог на электротяге, измерения целесообразно производить самопишущим милливольтметром.

Для исключения погрешности, вносимой соединительными проводами, рекомендуется производить измерения на двух пределах прибора. Истинное значение падения напряжения определяется из выражения [4]:

$$U = \frac{U_1 U_2 (K - 1)}{K U_1 - U_2}, \text{ В}, \quad (1)$$

где U_1 — показание прибора на меньшем пределе измерения, В;

U_2 — показание прибора на большем пределе измерения, В;

K — отношение входного сопротивления прибора на большем пределе к входному сопротивлению на меньшем пределе.

Газопровод, пересекающий рельсовые пути, может иметь положительные, отрицательные или знакопеременные потенциалы по отношению к земле. Процесс коррозии обычно происходит на тех участках подземного газопровода, которые подвержены воздействию анодного тока, т. е. имеют положительный потенциал относительно окружающего грунта. В некоторых случаях коррозия может протекать и при катодной поляризации, если не достигнут защитный потенциал [5].

Список литературы:

1. Анализ способов повышения надежности и долговечности нефтегазопромысловых трубопроводов. Отчет о НИР/УГНТУ; Ф. М. Мустафин и др.; Инв. №7721 — Уфаг. Изд-во УГНТУ, 2000. — с 126.
2. Кочешкова Л. Г., Кочева М. А. Измерение поляризационного потенциала методом отключения тока защиты в полевых условиях// EUROPEAN STUDENT SCIENTIFIC JOURNAL. – 2013. – № 1; URL: sjes.esrae.ru/ru/1-59
3. Кравцов В. В., Кузнецов М. В., Гареев А. Г. Техника антикоррозионной защиты подземных трубопроводов. Уфа: ООО «Монография», 2008 г., 382 с.
4. Методические указания по измерениям и контролю противокоррозионной защиты трубопроводов для оценки соответствия ее нормативным документам.- ВНИИСТ, 2003.
5. Семенова И. В., Флорианович Г. М., Хорошилов А. В. Коррозия и защита от коррозии: учебное пособие. Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2010 г.
6. Фомин Г. С. Коррозия и защита от коррозии. Энциклопедия международных стандартов. М., 1994 г.