

72

Н.Г. Петров, В.В. Марянин, ОАО «Газпром»;
А.И. Яблунчанский, ОАО «Гипроспецгаз»;
Д.Б. Захаров, В.И. Передерий, В.А. Яковлев,
ЗАО «Трубопроводные системы и технологии»

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАВЕДЕННОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В последнее время нефтегазовыми компаниями ведутся интенсивные работы по улучшению качества защитных покрытий трубопроводов. Современные технические требования к покрытиям предусматривают повышение требований к их диэлектрическим свойствам на два-три порядка. При этом с улучшением диэлектрических свойств покрытий при определенных условиях, не всегда учитываемых проектными организациями, усиливается негативное влияние наведенного переменного тока.

Такое влияние наблюдается в случаях параллельного прохождения трубопровода в одном коридоре с воздушными высоковольтными линиями электропередачи (ЛЭП) или при пересечении им трассы ЛЭП под углом, отличным от 90° .

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ЛЭП НА ТРУБОПРОВОД МОЖЕТ ВЫРАЖАТЬСЯ В СЛЕДУЮЩЕМ:

1) Высоковольтная линия электропередачи создает переменное электромагнитное поле, которое за счет эффекта электромагнитной индукции приводит к появлению переменного тока в трубопроводе при его приближении или удалении от ЛЭП.

При определенных условиях появление переменного тока в трубопроводе может привести к смещению защитного потенциала, создаваемого системой электрохимической защиты, в положительную область, что приводит к электрохимической коррозии под действием переменного тока.

2) В случае обрыва или повреждения высоковольтной линии электропередачи трубопровод может непосредственно оказаться под напряжением в несколько тысяч вольт. Опоры высоковольтной линии, находящиеся в непосредственной близости от трубопровода, являются потенциально опасными в условиях возникновения атмосферных перенапряжений (грозовых разрядов), что требует применения соответствующих устройств защиты трубопровода (грозозащиты).

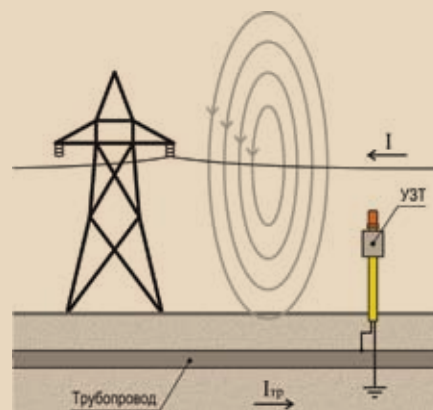


Рис. 1. Схема электромагнитного воздействия ЛЭП на трубопровод

В результате возникновения таких процессов повышаются риски нанесения вреда жизни и здоровью персонала вследствие поражения электрическим током, а также выхода из строя электротехнических устройств, связанных с трубопроводом.

В настоящее время в ОАО «Газпром» (разработчик – ОАО «Гипроспецгаз») и в ОАО «АК «Транснефть» (разработчик –

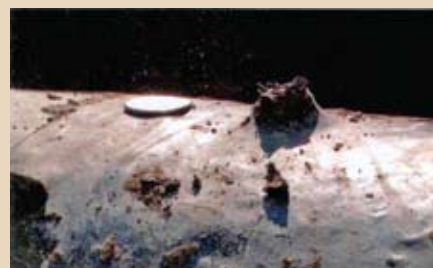


Рис. 2. Пример электрохимической коррозии под действием переменного тока

ОАО ВНИИСТ) разработаны методики определения опасного воздействия высоковольтных линий на проектируемые и действующие трубопроводы, однако серийное изделие, обеспечивающее снижение негативного влияния переменного тока в трубопроводе и проведение контроля за его параметрами, на отечественном рынке средств защиты от коррозии отсутствовало.

Для решения этой задачи ЗАО «Трубопроводные системы и технологии» разработало и начиная с 2011 г. освоило в серийном производстве Устройство защиты трубопроводов от воздействия наведенного переменного тока (ТУ 3435-005-93719333-2010).

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ НАВЕДЕННОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ИМЕЕТ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- отводит через заземление индуцированный высоковольтной линией электропередачи переменный ток от трубопровода. В стандартном исполнении отводимый ток составляет до 40 А;
- в отличие от стандартного заземления трубопровода не снижает потенциал электрохимической защиты трубопровода, поскольку не проводит постоянный ток. Ток утечки составляет менее 1 мА;
- позволяет измерять отводимый переменный ток через встроенный трансформатор. Коэффициент трансформации по току равен 1:20;
- оснащено устройством от атмосферных перенапряжений (грозозащиты), соответствующим ГОСТ Р 51992;
- оснащено частотным фильтром с полосой задержания, настроенной на частоты сигналов, отличные от частоты высоковольтной линии электропередачи для обеспечения работы измерительного и диагностического оборудования;
- способно выдерживать кратковременные перегрузки по току до 400 А.

На рисунке 4 показана схема Устройства защиты трубопровода от воздействия наведенного переменного тока. Отведение наведенного переменного тока осуществляется по следующей линии: кабель, подключенный к трубопроводу, клеммный терминал – частотный фильтр блока отведения переменного тока – конденсаторный блок отведения переменного тока – заземляющее устройство.

В случае возникновения атмосферных перенапряжений или обрыве провода высоковольтной линии электропередачи на трубопровод ток разряда отводится по линии: кабель, подключенный к трубопроводу, клеммный терминал –

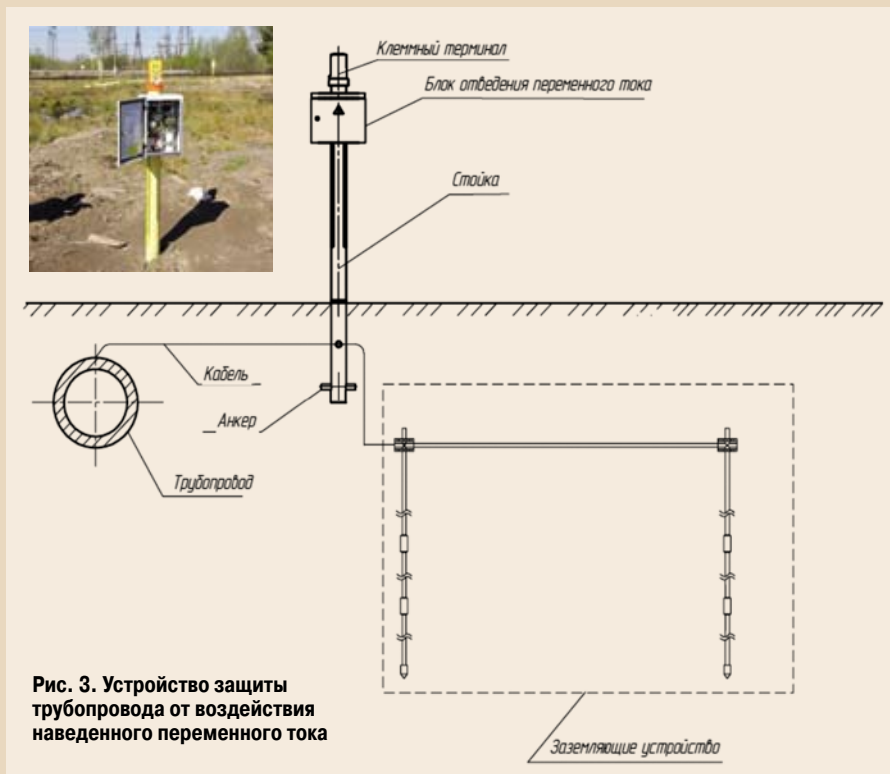


Рис. 3. Устройство защиты трубопровода от воздействия наведенного переменного тока

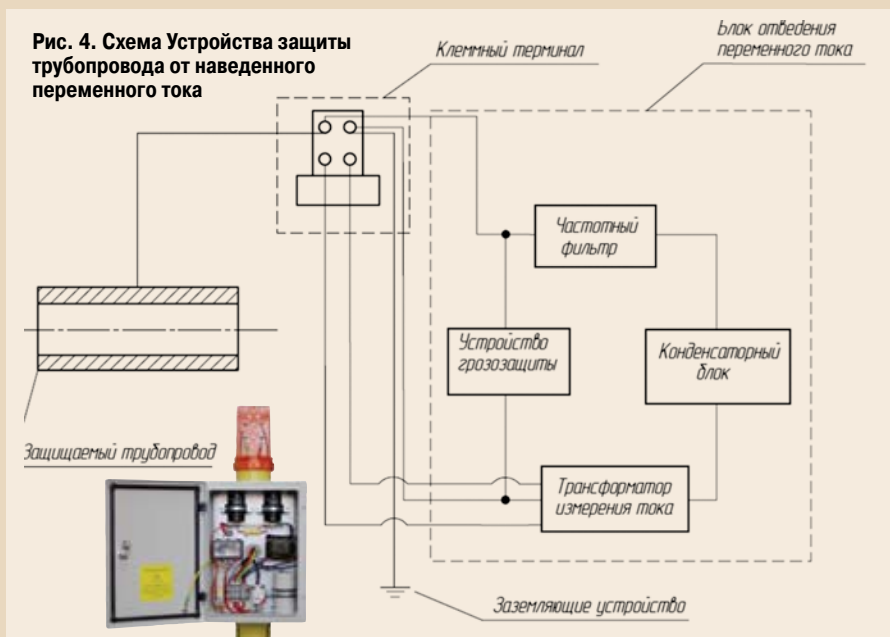


Рис. 4. Схема Устройства защиты трубопровода от наведенного переменного тока

устройство грозозащиты (искроразрядник) – заземляющее устройство.

Измерение величины отводимого от трубопровода переменного тока осуществляется на соответствующих контактах клеммного терминала, соединенных с выходными контактами трансформатора измерения тока, находящегося в блоке отведения переменного тока. Заземляющие устройства удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 50571.10-96 (МЭК 364-5-54) «ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА И ЗАЩИТНЫЕ ПРОВОДНИКИ». В общем случае заземляющее устройство может состоять из горизонтальных заземлителей, вертикальных заземлителей или их комбинации, изготовленных из нержавеющей стали.

Устройство защиты трубопроводов от воздействия наведенного переменного тока прошло испытания и соответствующие экспертизы в ОАО «Газпром» и ОАО «АК «Транснефть» и рекомендовано к применению на объектах трубопроводного транспорта.



ЗАО «Трубопроводные системы и технологии»
 115114, г. Москва,
 Дербеневская наб., д. 7, стр. 6
 Тел./факс: +7 (495) 647-03-07
 e-mail: info@pipe-st.ru
 www.pipe-st.ru