

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАВЕДЕННОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Д.Б. Захаров, В.И. Передерий, В.А. Яковлев
(ЗАО «Трубопроводные системы и технологии»)

В последнее время интенсивно ведутся работы по улучшения качества защитных покрытий трубопроводов. При этом недостаточно внимания уделяется тому, что с улучшением диэлектрических свойств таких покрытий усиливается негативное влияние наведенного переменного тока на трубопровод, в случаях размещения его в одном коридоре с воздушными высоковольтными линиями электропередачи (ЛЭП) или при пересечении им ЛЭП.

Опасное влияние ЛЭП на трубопровод выражается в следующем:

1) Высоковольтная линия электропередачи создает переменное электромагнитное поле, которое оказывает влияние на подземный трубопровод. Результат этого взаимодействия – электромагнитная индукция в трубопроводе, приводящая к появлению в нем переменного тока.

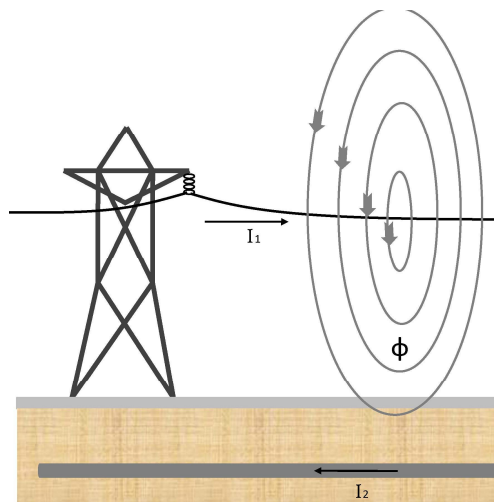


Рис.1 Схема электромагнитного воздействия ЛЭП на трубопровод.

2) В случае обрыва или повреждения высоковольтной линии электропередачи трубопровод может непосредственно оказаться под напряжением в несколько тысяч вольт.

3) 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).

В результате может возникнуть:

- угроза жизни и здоровью персонала (поражение электрическим током);
- интенсивная электролитическая коррозия от переменного тока;
- выход из строя электрических устройств, связанных с трубопроводом.



Рис. 2 Пример электролитической коррозии от переменного тока.

В настоящее время существуют методики определения опасного воздействия высоковольтных линий на трубопроводы, а именно:

- Методика ОАО «Гипроспецгаз»,
- Методика ОАО "АК "Транснефть" РД-17.220.00-КТН-034-08 («Методика определения воздействия ВЛ-110 кВ и выше на коррозию нефтепровода и мероприятия по защите трубопровода»).



Для снижения вышеуказанного негативного влияния ЛЭП на трубопровод ЗАО «Трубопроводные системы и технологии» в 1 квартале 2010 года освоено производство Устройства защиты трубопроводов от воздействия наведенного переменного тока (ТУ 3435-005-93719333-2010).

Устройство защиты трубопроводов от наведенного переменного тока обладает следующими особенностями:

- 1) Отводит от трубопровода через заземление индуцированный высоковольтной линией электропередачи переменный ток. В стандартном исполнении отводимый ток составляет до 40 А.
- 2) В отличие от стандартного заземления трубопровода не снижает потенциал электрохимической защиты трубопровода, поскольку не проводит постоянный ток. Ток утечки составляет менее 1 мА;

- 3) Позволяет измерять отводимый переменный ток через встроенный трансформатор. Коэффициент трансформации по току равен 1:20;
- 4) Оснащено устройством грозозащиты, соответствующим ГОСТ Р 51992;
- 5) Оснащено частотным фильтром с полосой задержания, настроенной на частоту сигналов, вызванных отличными от высоковольтной линии электропередачи устройствами (измерительным/диагностическим оборудованием и т.п.);
- 6) Способно выдерживать кратковременные перегрузки по току до 400 А.

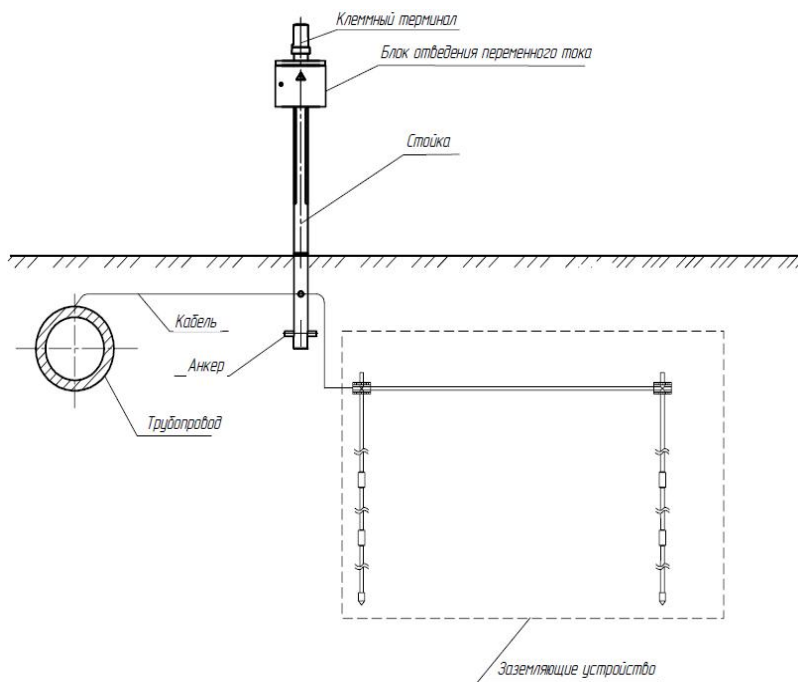


Рис. 3. Устройство защиты трубопровода от воздействия наведенного переменного тока.

На рис.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.

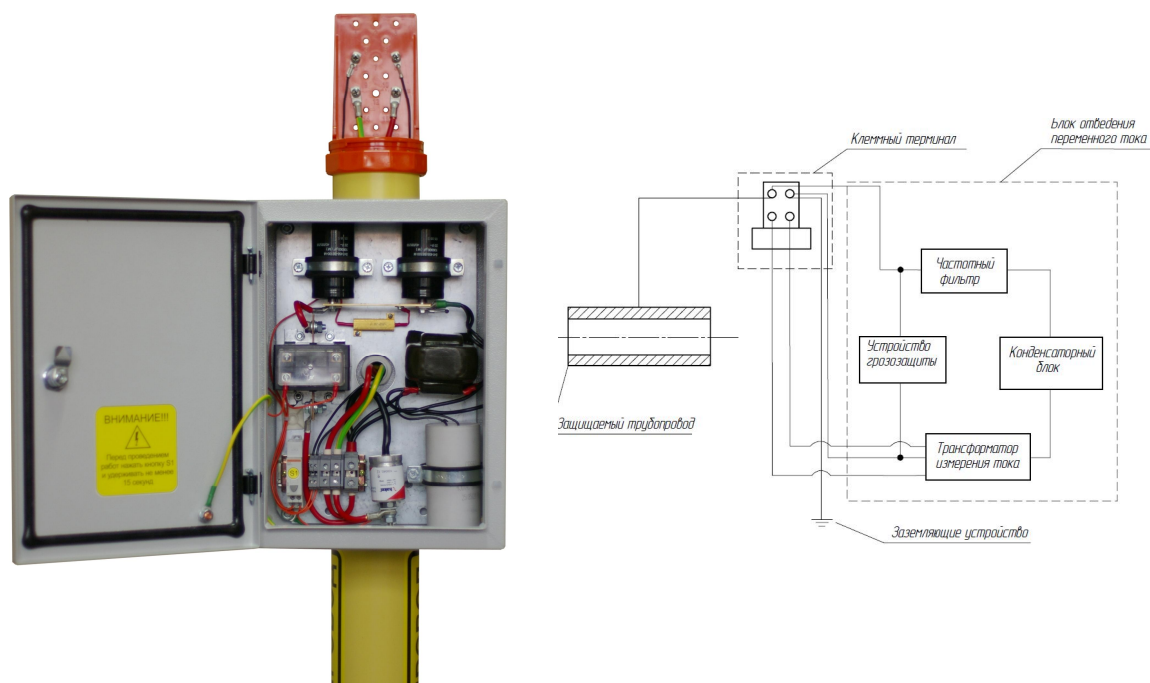


Рис.4 Схема Устройства защиты трубопровода от наведенного переменного тока.

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

Блок отведения переменного тока размещается в шкафу. Материал, из которого изготовлен шкаф - сталь. На шкаф нанесено полимерное/порошковое покрытие, которое должно сохранять свои защитные свойства в течение всего срока службы устройства защиты трубопровода от воздействия наведенного переменного тока. Для исключения несанкционированного доступа посторонних лиц дверца электрического шкафа имеет замок.

Электрический шкаф имеет элементы крепления к стойке круглого сечения 108...110 мм. Крепление изготовлено из нержавеющей стали. Элементы крепления препятствуют несанкционированному демонтажу электрического шкафа со стойки.

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. Горизонтальный заземлитель состоит из со-

единенных между собой полос (секций), изготовленных из нержавеющей стали. Вертикальный заземлитель состоит из соединенных между собой стержней (секций), изготовленных из нержавеющей стали.

Кроме того в состав заземляющего устройства входит кабель медный в двойной полиэтиленовой изоляции длиной 5 метров, имеющий: с одной стороны наконечник для подключения к клеммному терминалу, с другой стороны наконечник для подключения к заземлителю.



Рис. 5 Приемочные комиссии ОАО «Газпром» и ОАО «АК «Транснефть» за работой.

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