

Профессиональная поисковая аппаратура

Сравнительные испытания аппаратуры для поиска коммуникаций и обнаружения мест дефектов изоляции на газопроводах «Универсал – 911М...М10» в ОАО «Газпром газораспределение» в Брянске, Саратове, Калуге, Екатеринбурге, Тюмени, а также пятилетний опыт ее эксплуатации в ОАО «Антикор» (г. Санкт-Петербург) показали значительные преимущества этого оборудования.

АВТОР: С.А. Николаев, руководитель отдела трассопоискового оборудования ООО «Комплект Сервис»

Уровень безопасности при эксплуатации газопроводов напрямую зависит от качества приборного метода обследования изоляции на газопроводах и от исправности кабелей станций катодной защиты. Кроме того, неточности при определении мест повреждений и, как следствие – «лишние» кубометры грунта, квадратные метры асфальта, щебень, бензин и солярка за год превращаются в семи-восьмизначные цифры экономических потерь. А сколько нормо-часов тратится на поиск мест повреждений!

Существует много разной поисковой техники. В каждый прибор конструктор закладывает свое видение того, как наилучшим образом реализовать стоящие перед ним задачи. Наши разработчики постарались реализовать в конструкции поисковой аппаратуры как можно больше функций и практических возможностей.

На базе нескольких газораспределительных организаций были проведены сравнительные испытания поисковой аппаратуры «Универсал-911М...М10» и ряда других приборов, используемых сегодня в ГРО. Результаты испытаний представлены в данной статье. С их протоколами можно ознакомиться на сайте www.universal-911.ru.

Аппаратура «УНИВЕРСАЛ-911М...М10» определяет:

- *трассу прокладки стальных и полиэтиленовых газопроводов*
- *трассу прокладки кабелей*
- *глубину залегания стальных газопроводов*
- *глубину залегания кабелей*
- *места дефектов изоляции стального трубопровода*
- *несанкционированные врезки, в том числе изолированные*
- *места дефектов изоляции между футляром и газопроводом на выходе из земли*
- *места контакта футляра с газопроводом под автомобильными и железнодорожными переходами*
- *места дефектов изоляции стальных газопроводов на водных переходах*
- *все виды повреждений в кабелях любого типа и назначения*
- *утечки газа на газопроводах среднего и высокого давления (акустическим методом)*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ДЕФЕКТОВ ИЗОЛЯЦИИ ГАЗОПРОВОДОВ

В 90% случаев при поиске мест дефектов изоляции на газопроводах в ГРО, на базе которых проводились испытания, с аппаратурой работают два человека. Один из них несет приемник, второй – 4-метровую емкостную антенну. При этом как правило приемники имеют только один приемный канал. Оператор поочередно подключает на вход либо магнитную антенну и определяет ось газопровода, либо емкостную антенну или штыри для обнаружения места дефектов изоляции. Чтобы переключиться, необходимо сделать остановку. В результате такой метод работы требует в два-три раза больше времени по сравнению с тем, который реализован в наших приборах.

Поисковая аппаратура «Универсал – 911М4,М4/2,М10» построена по двухканальной схеме. В корпусе приемника размещены два независимых друг от друга приемных канала, благодаря чему один оператор может одновременно определять ось газопровода и места дефектов изоляции. Другими словами, с одноканальным приемником два оператора могут пройти 2-3 км газопровода в день, а двухканальный приемник «Универсал – 911М4 или М10» позволяет обследовать 4-5 км газопровода силами одного оператора.

Точность определения мест повреждений изоляции зависит от конструкции емкостной антенны.



Внешний вид «Универсал-911М4»

Использование длинных антенн в конструкциях ряда других производителей не позволяет точно локализовать место повреждения. Погрешность равна длине антенны. На полигоне ООО «ГазРегионЗащита» в г. Саратове проводился эксперимент по определению четырех точечных мест повреждений, расположенных на расстоянии 1-1,5 м друг от друга. Аппаратурой АНТПИ с емкостной антенной длиной 4 м и стрелочной индикацией они были определены как одно протяженное повреждение. Аппаратурой «Универсал-911М4» с емкостной (электрической) антенной длиной 0,5 м и цифровой индикацией каждое из четырех мест было установлено с точностью до 20 см.

Применение емкостных (электрических) антенн очень удобно и является универсальным для любых поверхностей: асфальт, бетон, зеленая зона. Однако такие параметры, как помехозащищенность и избирательность приемника, определяют, сможет ли поисковая аппаратура работать в условиях сильных электромагнитных помех под ЛЭП, рядом с трансформаторными подстанциями, трамвайными и троллейбусными линиями, станциями катодной защиты, железными дорогами.

При проведении сравнительных испытаний выбирались наиболее сложные места под ЛЭП, где уровень помех промышленной частоты и их гармоник в тысячи раз превышал уровень сигнала генератора. Помехозащищенность и возможность уверенной работы под ЛЭП тестировалась на всех типах поисковой аппаратуры, применяемой в газовых службах, а также на приборах «Универсал-911М...М10». По результатам испытаний, только в 30% случаев приборы смогли работать под ЛЭП (см. протоколы испытаний на сайте). Поисковая аппаратура «Универсал-911М...М10» уверенно функционировала в 100% случаях. Однако не всегда места повреждений изоляции, найденные аппаратурой «Универсал-911М...М10», определялись другими приборами даже из числа этих 30%, и вот почему.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПРИЕМНИКОВ И СПОСОБЫ ПОИСКА ДЕФЕКТОВ ИЗОЛЯЦИИ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Существует три способа поиска дефектов изоляции:

- с помощью емкостной (электрической) антенны
- штыревой метод (А-рамка)
- с помощью магнитной антенны

Емкостная, или электрическая, антенна имеет преимущество перед другими методами, так как позволяет работать на любых видах покрытия земли (асфальт, бетон, зеленая зона.) Штыревой метод применяется только в зеленой зоне. Чтобы использовать его в городе, асфальт предлагают обильно проливать водой, однако не всегда это возможно, особенно если в день необходимо обследовать несколько километров.

Достоинства штыревого метода:

- возможность обследования изоляции газопровода на выходе из земли – между гильзой и газопроводом
- поиск мест дефектов изоляции на водных переходах
- поиск трассы коммуникаций при слабых сигналах

Поиск мест дефектов изоляции при помощи магнитной антенны возможен только тогда, когда речь идет о значительных по площади повреждениях. Малые дефекты (от 0,1 кв. мм) магнитной антенной не определяются, а средние – не всегда (см. раздел «Классификация мест повреждений»), и зависит это от влажности и солености грунта. Между тем существует мнение, что именно малые повреждения являются наиболее опасными, так как в них «вынос» металла происходит быстрее, что может привести к сквозной коррозии.

Чувствительность «Универсал-911М...М10» составляет 0,05 мкВ. Чувствительность некоторых других приборов, которые применяются в ГРО, может составлять 40-50 мВ (то есть почти в 1 млн раз ниже). Поэтому наша поисковая аппаратура определяет все, в том числе самые малые (от 0,1 кв. мм) дефекты. А там, где она показывает несколько мест повреждений изоляции, другие регистрируют одно явное или ни одного.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ

После определения мест дефектов изоляции по трассе газопровода

встает вопрос об их площади. Важно определить, на какие из них в первую очередь следует обратить внимание. Нами используется метод, с помощью которого по формуле можно определить коэффициент величины повреждения изоляции. Формула учитывает два сигнала, принятых на магнитную и электрическую антенны. Повреждения делятся на три группы: малые ($k = 0 \div 0,2$), средние ($k = 0,2 \div 0,5$), большие ($k = 0,5 \div 1,0$).

Поисковая аппаратура «Универсал-911М10» имеет встроенный блок памяти и GPS-ГЛОНАСС модуль. Сигналы, принятые магнитной и электрической антеннами, глубина залегания, координаты точек измерений записываются в память. Информация через USB переносится на ПК, где производится построение таблиц и графиков выполненных измерений, автоматически вычисляется коэффициент величины повреждений. Пройденный маршрут при необходимости можно наложить на карту местности.

ДРУГИЕ ИСПЫТАНИЯ

В программах испытаний были и другие задачи, которые можно решить не всегда и не каждым прибором. Среди них – поиск коротких дворовых отводов, ответвляющихся от основного газопровода. Поиск мест дефектов изоляции газопровода на подводных переходах. Поиск повреждений муфт на дренажных кабелях и кабелях линий питания. Поиск трассы полиэтиленового газопровода без контрольного проводника (см. протоколы испытаний).

Поисковая аппаратура «Универсал-911М-М10» способна работать при температурах от -40 до +50 °С. Подробнее с техническими характеристиками приборов можно ознакомиться на сайте: www.universal-911.ru.



УНИВЕРСАЛ-911
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОИСКОВАЯ АППАРАТУРА

ООО «Комплект Сервис»
191124, г. Санкт-Петербург,
ул. Тверская, д. 14, лит. «А», пом. 12-Н
Тел.: +7 (921) 418-37-69
nikkke@mail.ru
www.universal-911.ru