

Доклад

на тему:

Опыт проведения Детального комплексного обследования.

Авторы: Зорин А.А., Пякин А.И., Першуков В.В. (ЗАО «Химсервис»)

В 2005 году ЗАО «Химсервис» было выполнено Детальное комплексное обследование зон повышенной коррозионной опасности на газопроводах ООО «Лентрансгаз» общей протяженностью 80 км. Работы выполнялись на основании типового технического задания, предусматривающего следующие виды работ:

1. Уточнение прохождения оси газопровода, привязка средствами GPS навигации;
2. Измерения при включенных средствах ЭХЗ;
 - 2.1. Интенсивные измерения трехэлектродным методом с шагом 3-1 м и разносом боковых электродов 3 м;
 - 2.2. Электромагнитная диагностика состояния изоляции;
 - 2.3. Регистрация на КИП формы сигнала катодной защиты;
 - 2.4. Изменения удельного сопротивления грунта с шагом 10м;
3. Измерения при отключенных средствах ЭХЗ (располяризованный трубопровод);
 - 3.1. Интенсивные измерения трехэлектродным методом с шагом 3-1 м и разносом боковых электродов 3 м;
 - 3.2. Регистрация на КИП формы сигнала;
4. Оценка состояния средств ЭХЗ.

Объектами обследования являлись участки трубопровода протяженностью от 200 до 1500 метров.

Полученные в ходе диагностического обследования данные наносились на коррозионную карту, на которой также отражена ситуация на местности.

При анализе полученных данных Коррозионная карта является основным рабочим инструментом для оценки коррозионного состояния обследованного участка трубопровода. По результатам анализа на карту наносят коррозионно-опасные места и состояние изоляции.

Коррозионная карта детального комплексного обследования состоит из 10 блоков (рисунок 1).

Первый блок отображает ситуацию на трассе, наличие и расположение средств ЭХЗ, контрольно-измерительных пунктов и т.д. (значками в соответствии с условными обозначениями).

Второй блок «Коррозионные повреждения» заполняется на основании анализа эксплуатационных данных и содержит информацию о коррозионных дефектах за все время эксплуатации, а также дефектах, обнаруженных при осмотре трубопровода в шурфах, на переходах земля-воздух и по результатам внутритрубной диагностики. Эксплуатирующая организация имеет возможность в дальнейшем дополнять этот блок полученной при эксплуатации информацией в соответствии с ВРД 39-1.10-006-2000 «Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов».

Третий блок «Соппротивление грунта на глубине 3м».

Четвертый блок «Ток, глубина залегания трубопровода».

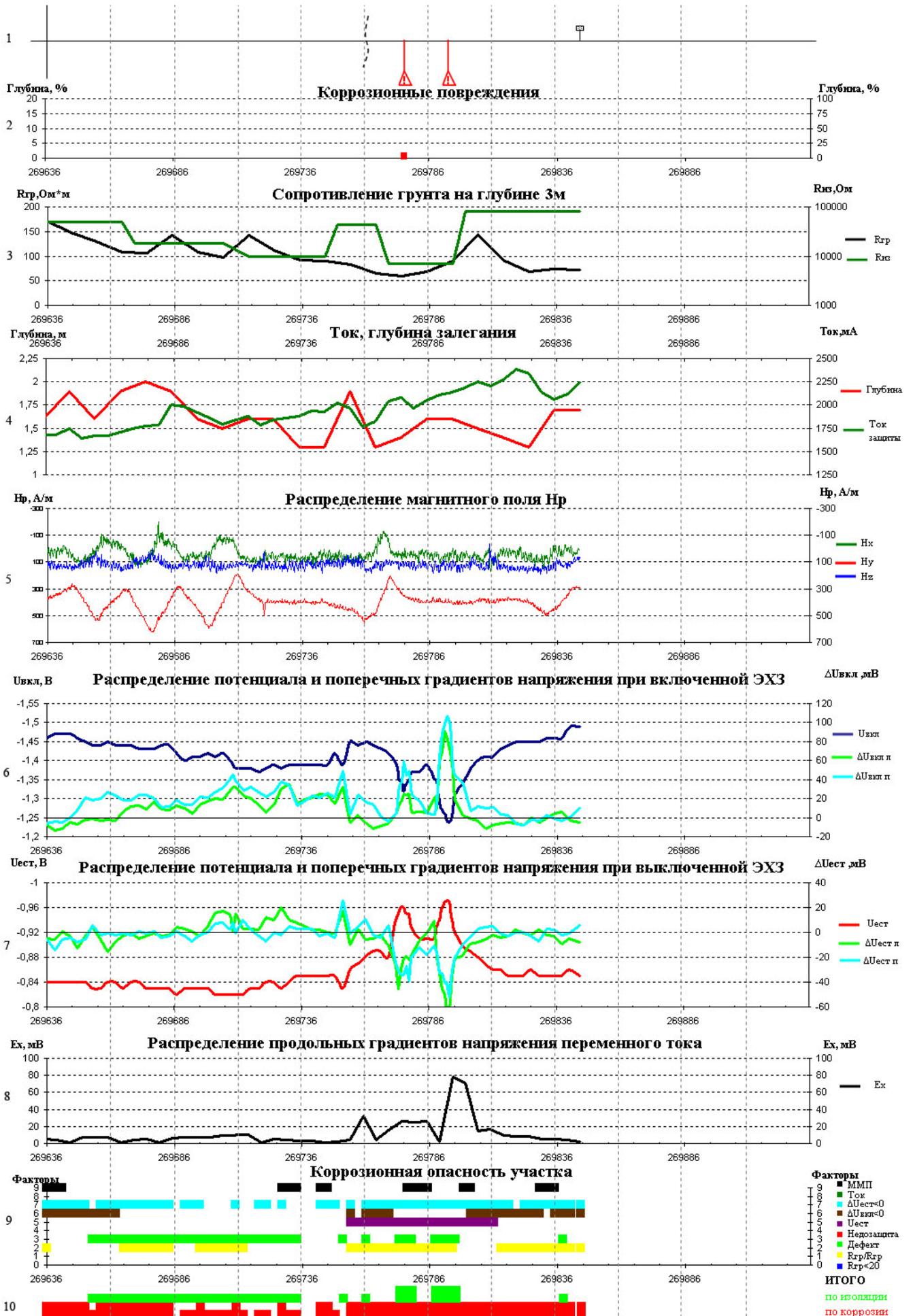
Пятый блок «Распределение магнитного поля».

Шестой блок «Распределение потенциала и поперечных градиентов напряжения при включенной ЭХЗ».

Седьмой блок «Распределение потенциала и поперечных градиентов напряжения при выключенной ЭХЗ».

Восьмой блок «Распределение продольных градиентов напряжения переменного тока».

Блоки с 3 по 8 заполняются по результатам проведенных измерений.



Обследуемая организация: ХИМСЕРВИС	Объект: Лентрансгаз	Труба:	Уч.к:	269.636 - 269.845 км
Год укладки: 1972	Тип изоляции: битумно-резиновая	Диаметр: 1020мм	Дата обследования: 2005г	№ п/п 36 № по п/о 42

Девятый блок «Коррозионная опасность участка» отображает обобщенный анализ коррозионного состояния участка. Информация представлена горизонтальными полосами: цвет соответствует фактору коррозионной опасности, протяженность - длине участка. Совпадение различных факторов на одном и том же участке свидетельствует о более высокой степени коррозионной опасности.

Десятый блок «Итого» условно суммирует анализ данных. Удвоенная по толщине горизонтальная полоса зеленого или красного цвета соответствует наиболее плохому состоянию изоляционного покрытия или более высокой степени коррозионной опасности соответственно. Совпадение данных участков считается наиболее опасным.

Блоки 2,4,5,7,8,9,10 введены впервые. Содержащаяся в них информация позволяет точнее оценить коррозионное состояние обследованного участка трубопровода.

Применительно к выполненному объему работ при анализе данных использовались факторы, взятые из действующей нормативной документации. К ним относятся поперечные анодные градиенты, перепады сопротивления грунта, дефектность изоляции, величина защитного потенциала, величина естественного потенциала, изменение тока в трубопроводе.

Данные по бесконтактному измерению тока (блок 4) необходимы для расчета сопротивления изоляции по «Методике оценки фактического положения и состояния изоляции подземных трубопроводов». Для этого необходимо было проведение измерений с использованием генератора определенной частоты (3,1 или 1000 Гц). Локальные падения тока свидетельствуют о дефектах изоляционного покрытия, в том числе и о наличии гофр (особенно на высоких частотах), а локальные подъемы - о том, что в данном месте происходит натекание тока извне, т.е. увеличение тока за счет образования макропар. Для определения таких мест необходимо высокочувствительное оборудование и измерения с

небольшим шагом – 5, 10м. При обследовании использовалась Аппаратура «Диполь», позволяющая проводить необходимые измерения с достаточной точностью.

Одним из факторов коррозионной опасности является наличие напряженно-деформированного состояния металла трубопровода, которое оценивается по результатам обследования методом бесконтактной магнитометрии (блок 5). Бесконтактная магнитометрическая диагностика - это перспективное направление диагностики, которое существенно расширит объем получаемой с поверхности земли информации о состоянии металла трубопровода.

Методика проведения контактной магнитометрической диагностики известна давно и успешно применяется в различных видах промышленности, в т.ч. и в снарядах внутритрубной диагностики. Применение же бесконтактной диагностики началось недавно. Суть данного метода заключается в том, что измеряется магнитное поле земли над осью трубопровода. В местах, где имеются аномалии металла трубы, магнитное поле земли искажается. Искажения могут быть связаны с внутренними напряжениями металла трубопровода, вызванные различными факторами, в т.ч. коррозионными поражениями или зарождающимися трещинами. Сложность анализа заключается в расшифровке полученных данных, подтверждение которых может быть проверено при контрольном шурфовании. Поэтому чем больше будет результатов шурфовок, тем более точными последующие выводы. На сегодняшний момент в этой области ситуация примерно такая же, какая была на первых этапах использования ВТД, когда отработывали методики обследований. Нашей организацией по собственной инициативе проводятся работы в этой области и уже накоплена определенная статистика по расшифровке данных магнитометрии.

Анализ ситуации, полученный в ходе детального комплексного обследования, позволяет получить следующую информацию, необходимую для эксплуатирующей организации:

1. Интегральное состояние изоляции трубопровода по участкам протяженностью 20 метров;
2. Процессы, протекающие в сквозных дефектах изоляции (наличие или отсутствие коррозии);
3. Участки, на которых возможно развитие коррозии при отключении средств ЭХЗ;
4. Классификация участков по степени коррозионной опасности.

Представленное на основе анализа детального обследования описание состояния каждого локального участка и процессов, протекающих в его пределах, позволяет эксплуатирующей организации проводить регулировку (оптимизацию) параметров работы средств ЭХЗ с целью обеспечения защищенности дефектных участков трубопровода.

Использование данной технологии дает детальное представление о текущем состоянии системы ЭХЗ (пассивной и активной составляющей). Наличие данных ранее проведенных обследований позволит сделать вывод об изменении коррозионного состояния трубопровода и прогнозировать дальнейшее развитие ситуации. Кроме того, подобная детализация позволяет:

- выявить наиболее опасные с точки зрения возникновения коррозии локальные участки;
- контролировать состояние коррозионно-опасных участков;
- выполнять контрольные шурфования с целью контроля состояния изоляции и металла в соответствии с ПТЭ МГ в наиболее опасных местах;
- описывать процессы, возникающие как при исправной активной защите, так и при отключенных средствах ЭХЗ;



— прогнозировать динамику старения (уменьшения сопротивления) изоляционного покрытия по участкам протяженностью до 20 метров.

Таким образом, детальное обследование позволяет выявить причины возникновения коррозии и предусмотреть возможные меры для предотвращения ее развития, что выгодно отличает данный метод от метода ВТД, при котором приводится лишь констатация фактов повреждений.

Поскольку при проведении работ необходимо выполнение измерений различными методами, то приходится выполнять измерения на одном и том же участке различной дорогостоящей аппаратурой, что вызывает определенные неудобства и требует большего количества людей. Единственным прибором, который может делать практически все необходимые измерения является «Диполь» (рисунок 2).

«Диполь» позволяет проводить измерения на постоянном токе, переменном токе, бесконтактно измерять ток, определять глубину заложения, регистрировать блуждающие токи, регистрировать форму сигнала катодной защиты. При использовании дополнительного генератора возможно проводить измерения сопротивления грунта с помощью заземленной антенны.



При проведении Детальных обследований ЗАО «Химсервис» использовал многофункциональный Регистратор ИР-1 «Менделеевец», разработанный на нашем предприятии на основе многолетнего опыта проведения диагностических работ. Регистратор ИР-1 «Менделеевец» позволяет регистрировать блуждающие токи по существующей методике, т.е. записывать потенциал и два боковых градиента одновременно. Достоинством данного прибора является то, что он является показывающим, т.е. имеется возможность проконтролировать данные до и во время регистрации, а также использовать его как многоканальный мультиметр. С использованием ИР-1 возможно также проведение измерений трехэлектродным методом с ручной регистрацией.

При выполнении обследования с помощью регистратора ИР-1 «Менделеевец» проводились следующие измерения:

1. На установках дренажной и катодной защиты – одновременная регистрация изменений потенциалов 3х различных сооружений относительно общей «земли» и дренажного тока на шунте;
2. На переходах под а/д и ж/д – одновременная регистрация потенциалов «труба-земля», «патрон-земля», «протектор-земля»;

3. В грунте – определение направления основного вектора блуждающих токов (построение диаграммы при помощи программного обеспечения, поставляемого с прибором);
4. На трубопроводе – одновременное измерение потенциала «труба-земля» и 2х поперечных (правый и левый) градиентов потенциалов в условиях влияния блуждающих токов.

В настоящее время Регистратор внесен в госреестр средств измерений и выпускается серийно.

В заключении следует отметить, что детальное обследование является новым видом обследования, проводимым в соответствии с «Регламентом электрометрической диагностики», и позволяет получить достоверную информацию о коррозионном состоянии трубопроводов и их изоляционных покрытий.

С 2005 года ЗАО «Химсервис» проводит апробацию данного вида обследования на газопроводах ООО «Лентрансгаз» и ООО «Мострангаз» по «Программе по электрометрическим обследованиям», используя специально разработанные приборы: Регистратор ИР-1 «Менделеевец» и Аппаратура «Диполь».