

ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ПРОВЕРКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОХИМЗАЩИТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЛОКОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ

УДК 621.643:620.197.5; 621.311

А.А. Вешкин, АО «Газпром газораспределение Тверь» (Тверь, РФ)

П.Г. Малафеев, АО «Газпром газораспределение Тверь»

В статье рассматривается перспектива развития проверки эффективности средств электрохимической защиты (ЭХЗ) с применением блоков измерения потенциалов (БИП). Обосновывается необходимость повышения технической эффективности методов коррозионного контроля, и в частности дистанционного мониторинга процессов ЭХЗ. Также затрагивается тема применения систем, работающих в режиме реального времени. Приводится анализ опытной эксплуатации БИП, выявляются положительные и отрицательные моменты эксплуатации данного вида оборудования, высказываются предложения по его дальнейшему совершенствованию. Делается вывод о необходимости внедрения систем «нижнего» и «верхнего» уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) ЭХЗ с повышением надежности и эффективности их работы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ, НАДЕЖНОСТЬ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ, ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ, БЛОК ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА, АСУТП ЭХЗ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИКОРРОЗИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.

Как показывает многолетний опыт эксплуатации, долговечность подземных металлических коммуникаций обусловлена главным образом их коррозионной стойкостью. Экономические потери от коррозии металлов огромны. Например, в США, по данным доклада Международной ассоциации инженеров-коррозионистов (NACE) на 16-м Всемирном конгрессе по коррозии в Пекине в сентябре 2005 г., ущерб от коррозии и затраты на борьбу с ней составили 3,1 % ВВП (276 млрд долл.). В Германии этот ущерб приравнивается к 2,8 % ВВП. По оценкам специалистов различных стран, эти потери в промышленно развитых странах составляют от 2 до 4 % валового национального продукта. При этом потери металла, включающие массу вышедших из строя металлических конструкций, изделий, оборудования, – от 10 до 20 % годового производства стали [1].

Объясняется это в первую очередь слабыми защитными свойствами изоляционных покрытий, неблагоприятными температурно-влаж-

ночными условиями эксплуатации, конструктивными особенностями газопроводов, а также, в ряде случаев, невысоким уровнем проектирования, строительства и эксплуатации газовых сетей, формальным

использованием средств ЭХЗ. Защита от коррозии стальных газопроводов в настоящее время является одной из главных задач, от решения которой во многом зависит повышение надежности газоснабжения.

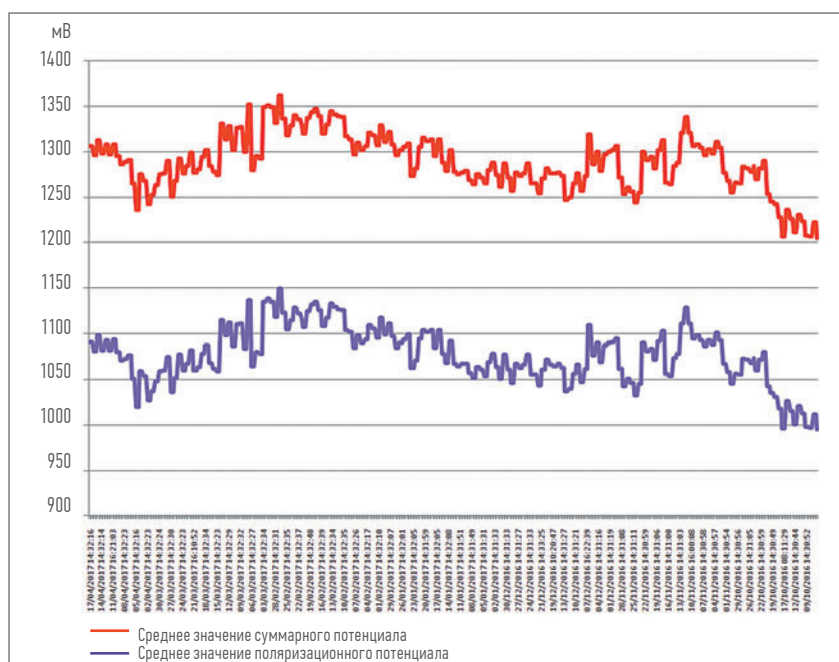


Рис. 1. Средние значения суммарного и поляризационного потенциалов на БИП-7 и их изменения в течение осенне-весенних сезонов (стабилизация в режиме поддержания защитного тока)

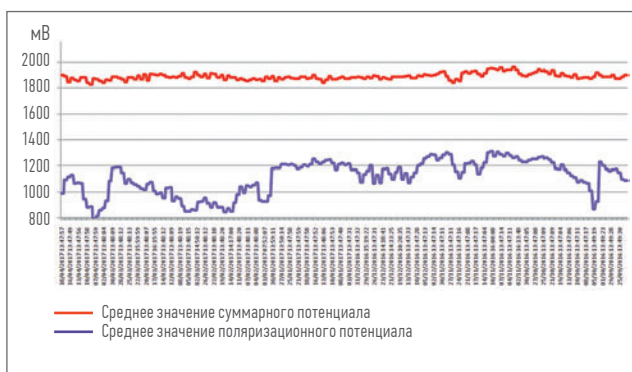


Рис. 2. Средние значения суммарного и поляризационного потенциалов на БИП-8 и их изменения в течение осенне-весенних сезонов (стабилизация в режиме поддержания защитного суммарного потенциала)



Рис. 3. Показания мгновенных значений суммарного и поляризационного потенциалов на БИП-6 (стабилизация в режиме поддержания защитного суммарного потенциала)

Успех реализации мероприятий по защите от коррозии сетей газораспределения и газопотребления в большой степени определяется технической эффективностью применяемого метода коррозионного контроля, а также человеческим фактором. В настоящее время большинство специалистов ЭХЗ воспринимают процесс коррозии как непрерывный и стабильный, при этом коррозионный износ определяется на основе периодических измерений скорости коррозии, как правило, 1 раз в месяц. К сожалению, в реальных условиях коррозионный износ оборудования изменчив, непостоянен и зависит от многих факторов. Исследования показали, что коррозия может возникнуть даже после нескольких лет стабильной коррозионной обстановки во время эксплуатации [2].

Именно поэтому на ведущие позиции выходят системы, позволяющие выполнять дистанционный мониторинг как по заданным временным интервалам, так и в режиме реального времени.

Системы оперативного контроля и оптимизации коррозионных процессов, работающие в режиме реального времени, дают возможность точно определять причины коррозионной активности. Основная цель систем реального времени – исключить ошибки, связанные с воздействием человеческого фактора, повысить достоверность

и информативность данных о коррозионных процессах, снизить риски повреждений на основе высокой оперативности и своевременности принимаемых управленческих решений.

Одним из направлений данных систем являются блоки измерения потенциала. Их применение в особенности оправданно в условиях труднодоступности или удаленности опорных точек измерения, в местах пересечения (сближения) с источниками блуждающих токов, электромагнитных излучений или в случаях необходимости длительного мониторинга отдельных участков газопроводов.

В целях выяснения эффективности применения БИП с сентября 2016 г. по настоящее время на отдельных участках газопроводов АО «Газпром газораспределение Тверь» проводится испытание 10 комплектов данного оборудования. Блоки установлены на контрольно-измерительных пунктах (КИП) и имеют автономное питание. Заявленное производителем время работы при ежедневной передаче информации на диспетчерский пункт – не менее 1 года. БИП работает по следующей схеме: GSM-модем большую часть времени находится в отключенном состоянии. По команде микроконтроллера в соответствии с заданной периодичностью модем включается, регистрируется в сети и отправляет SMS на диспетчерский пункт.

В SMS содержится информация:

- о текущих значениях суммарного и поляризационного потенциалов;
- о значениях суммарного и поляризационного потенциалов, усредненных за период между отправками информации на диспетчерский пункт;
- о проценте времени от периода между отправками информации с заниженным и завышенным значением потенциала;
- о значении напряжения литиевой батареи.

Блок выполнен в герметичном корпусе и имеет разъем для подключения GSM-антенны и провода для подключения к трубопроводу и медно-сульфатному электроду сравнения.

В результате проведенных испытаний на сегодняшний день можно выделить следующие моменты.

1. БИП позволяют с довольно большой точностью контролировать средний суммарный и поляризационный потенциалы защищаемых сооружений. На рис. 1 и 2 хорошо заметны колебания, связанные с сезонным изменением проводимости грунтов. Однако показания суммарных значений (так называемых мгновенных – на момент измерения), представленные на рис. 3, не дают достоверной картины, так как зависят от слишком многих факторов (дискретности прибора, частоты работы станции катодной защиты

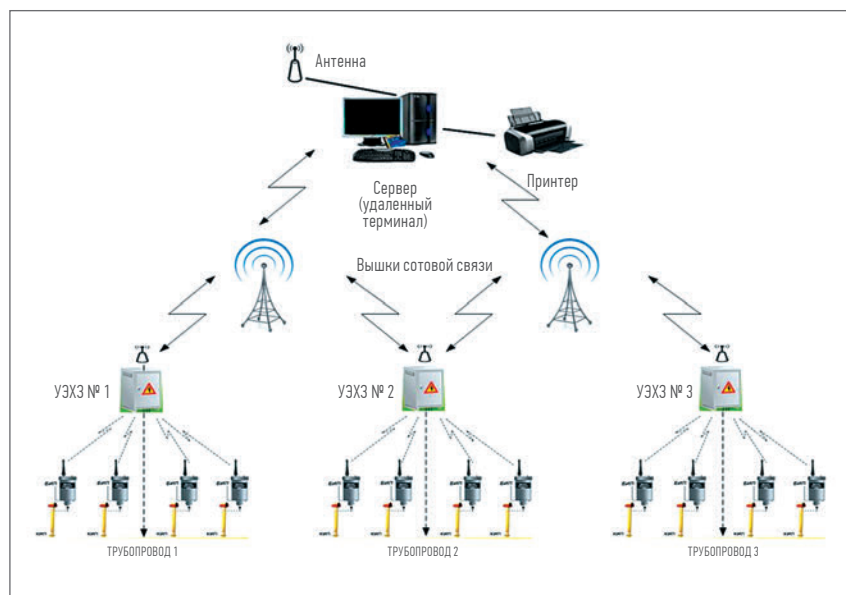


Рис. 4. Схема организации АСУТП ЭХЗ

(СКЗ), блуждающих токов и т. д.). Конечно, можно сократить время между замерами и увеличить частоту отправки SMS-сообщений, но это приведет к резкому сокращению времени работы литиевой батареи.

2. Применение данного оборудования позволяет снизить трудозатраты персонала, расходы на транспорт и электроэнергию.

3. БИП в первую очередь необходимы в труднодоступных местах. Но, поскольку данные передаются по GSM-каналам, они ориентированы на высокую телекоммуникационную оснащенность региона установки оборудования, что не всегда может быть реализовано на практике.

4. Большинство БИП ориентировано на определенного производителя и его диспетчерские программы.

Вследствие этого возникает ряд дополнительных требований к данному типу оборудования, в частности таких, как:

- наличие внутреннего накопителя данных, на который будут

записываться измерения с заданной частотой без передачи по каналам GSM;

- наличие порта для съема данных с накопителя или возможность его быстрого извлечения и совместимость с картридерами ноутбуков;

- необходимость обеспечения достаточной защищенности оборудования от несанкционированного вскрытия и возможности отправки аварийного сигнала;

- возможность интеграции оборудования в любую диспетчерскую программу и коммутации с любой установкой электрохимической защиты (УЭХЗ).

Кроме того, желательно наличие таких функций, как:

- автоматическая передача данных (или их накопление) о скорости коррозии;
- питание БИП или подзарядка элементов питания от поляризованной трубы.

В перспективе система АСУТП ЭХЗ (рис. 4) должна состоять из:

- первичных датчиков, измеряющих параметры (тех же БИП);

- системы «нижнего» уровня, отвечающей за прием данных от датчиков и выдающей команду на локальное изменение параметров одной УЭХЗ;

- системы «верхнего» уровня на базе сервера, которая «видит» все датчики и режимы работы УЭХЗ и может провести корректировку их совместной работы.

Данная система должна быть реализована не в рамках отдельного участка газопровода, а в целом по всей системе газоснабжения и газопотребления города, района или газораспределительной организации.

Подобные системы существуют, но пока только в рамках локальных площадок и, как правило, с физическими линиями связи, что в условиях газораспределительных организаций практически не осуществимо. Поэтому путь передачи сигнала по каналам беспроводной связи на сегодняшний момент остается приоритетным.

Анализ эффективности антикоррозионных мероприятий на сетях газораспределения и газопотребления в настоящее время показал, что существует большая зависимость от оперативности получения данных и своевременности последующих управленческих решений.

Эффективность коррозионной защиты может обеспечить только мониторинг коррозионных процессов, который позволит вести непрерывный контроль не менее 90 % времени от эксплуатационного ресурса работы оборудования. Именно поэтому внедрение БИП, включение в единую схему всех элементов ЭХЗ газопроводов является приоритетным направлением развития и совершенствования системы противокоррозионной защиты газопроводов и повышения эффективности ее работы. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Зырянова Ю.Б. К вопросу о финансово-экономическом обосновании оценки коррозионных потерь в нефтехимической отрасли. М. – Челябинск: Фонд «Кадровый резерв», 2014. С. 61–64.
2. Улиг Г.Г., Реви Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Пер. с англ. / Под ред. А.М. Сухотина. Л.: Химия, 1989. 456 с.