

УДК 621.3.049.7

Электрические методы защиты газопроводов от коррозии

Лазакович В.И

Научный руководитель – ст. препод. ПЕКАРЧИК О.А.

В 21 веке тяжело вообразить жизнь без электрифицированных объектов. Человечество потребляет все больше электроэнергии, что влечет за собой строительство трансформаторных и распределительных подстанций, ЛЭП, контактных сетей и рельсов для электропоездов. На практике любая система внутренней инфраструктуры включает в себя большую сеть трубопроводов. Все чаще заметны случаи ускоренной коррозии трубопроводов систем газоснабжения в результате воздействия блуждающих токов. В следствии, чего возникает необходимость в защите газопроводов от коррозии.

Блуждающие токи возникают в земле при её использовании в качестве токопроводящей среды. Основными источниками блуждающих токов являются сама земля, нарушенная изоляция проводов, телевизионные вышки, обладающие высокой мощностью. Участок перехода тока из земли в металлоконструкции, полностью или частично находящиеся, или соприкасающиеся с землей, называется катодной зоной, участок обратного потока (стекания с сооружений на землю) – анодной зоной. В анодных зонах и наблюдаются наибольшие повреждения, так как носители тока (электроны) прихватывают с собой еще и частицы металла. Взаимодействие блуждающих токов и трубопровода наглядно показано на рис. 1.

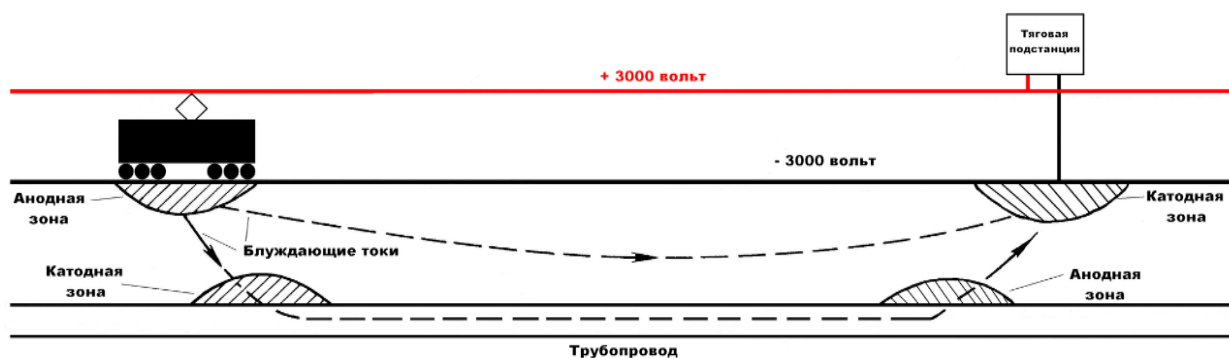


Рисунок 1 – Электрокоррозия на железной дороге

Электрокоррозия возникает при взаимодействии металла газопровода, с агрессивной средой грунта (электролитом, слабым раствором кислот, щелочей и солей). Металл газопровода передает в грунт положительно заряженные ионы и приобретает отрицательный потенциал. После этого он корродирует на участках в анодных зонах, так как в них наблюдается выход ионов металла в грунт. Электрокоррозия имеет характер местной и развивается очень интенсивно. Вследствие чего на газопроводах возникают язвы и каверны, которые через некоторое время превращаются в сквозные отверстия.

Одним из распространённых способов защиты, является электрический дренаж, заключающийся в отводе блуждающих токов из анодной зоны защищаемого сооружения к их источнику. Дренаж является самым экономичным вариантом, так как он имеет большую зону действия (до 4-5 км). Однако в целях защиты автономного газоснабжения этот способ мало эффективен, из-за ограниченного применения. Для защиты металлических подземных сооружений применимы три типа дренажей: прямой, поляризованный и усиленный, как показано на рис. 2. По многим причинам чаще всего применяются два последних.

Ещё одним из способов сохранения газопровода, является искусственный вызов катодной реакции, без допуска вызова анодной. Для этого необходимо разместить в среде анодные электроды и подключить внешний источник тока: минус к объекту защиты, а плюс – к анодным электродам.

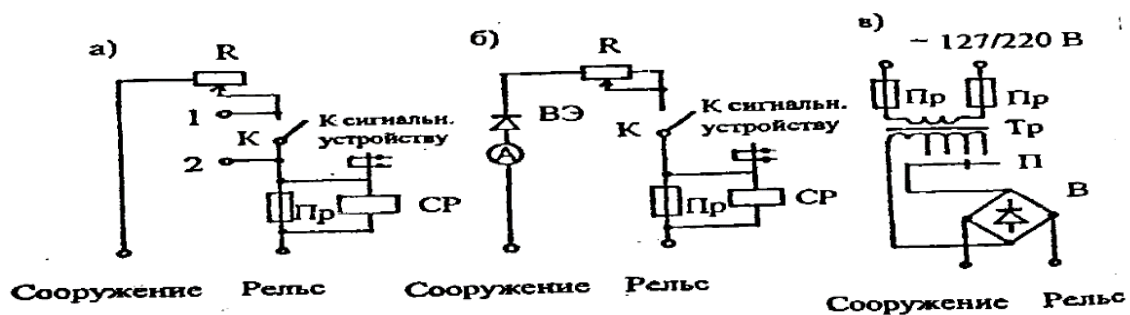


Рисунок 2 – Принципиальные схемы электрических дренажей
 а – прямой; б – поляризованный; в – усиленный

Таким образом, создаётся отрицательный потенциал на нужном объекте. Ток пойдет по цепи анодный электрод – почвенный электролит – объект защиты от коррозии, как указано на рис. 3. Получается так, что металлический объект – катод, а дополнительный электрод – анод. В результате, коррозия объекта прекратится. Разрушаться будет только анодный электрод, называемый анодным заземлением.

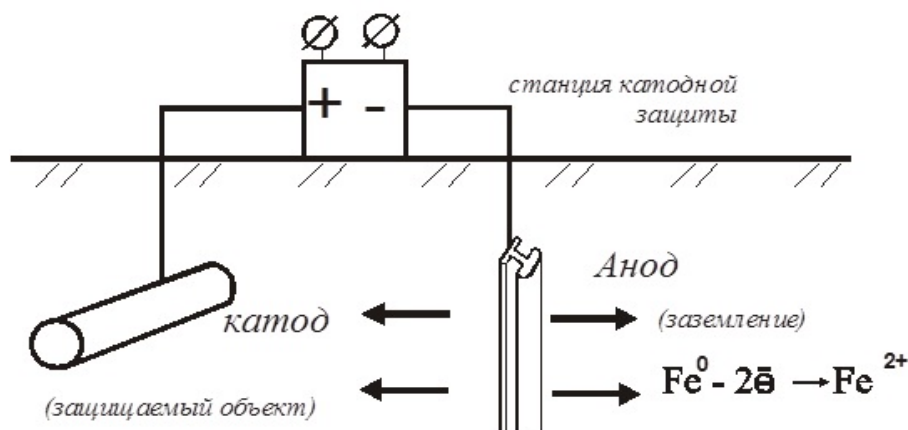


Рисунок 3 – Пример катодной защиты (СКЗ)

Для защиты газопроводов от коррозии применяется в основном комплексная защита, когда наряду защитой с изоляционными покрытиями применяют электрические методы.

Электрическая защита весьма эффективна, если она правильно осуществляется. Необходимо правильно выбрать средства электрической защиты и их размещения. Для этого необходимо произвести специальные расчёты и выполнить технико-экономические сравнения отдельных вариантов.

Литература

- 1) <http://electricalschool.info>
- 2) <https://ru.wikipedia.org>
- 3) <http://www.chem21.info>
- 4) <http://tutmet.ru>