

ОТЗЫВ

официального оппонента Никулина Сергея Александровича
на диссертационную работу Исуповой Екатерины Владимировны
на тему «Повышение эффективности защиты от коррозии подземных
нефтегазопроводов на территории промышленных площадок»
по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация
нефтегазопроводов, баз и хранилищ», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук

1. Актуальность темы диссертационной работы

Подземные нефтегазопроводы, расположенные на территории промышленных площадок, относятся к зонам повышенной коррозионной опасности, в связи с чем особую важность представляет задача повышения эффективности противокоррозионной защиты с целью обеспечения надежности и долговечности эксплуатируемых трубопроводных систем.

Диссертационное исследование Исуповой Е. В. затрагивает одну из наиболее важных проблем, встречающихся при проведении пусконаладочных работ и эксплуатации систем электрохимической защиты трубопроводов промышленных площадок, связанную с явлением экранирования катодного тока контурами защитных заземлений электрооборудования. Сложный процесс взаимовлияния системы катодной защиты трубопроводов и защитного заземления электроустановок зачастую приводит к появлению зон пониженного уровня защищенности от коррозии, что проявляется в снижении величины защитного потенциала на подземных сооружениях по абсолютной величине. Натекание катодного тока на защитные заземления приводит к несоответствию потенциалов «труба-земля» на отдельных участках подземных технологических трубопроводов, увеличению загрузки преобразователей катодной защиты по току и мощности, а также к ускоренному износу материала анодных заземлений.

Таким образом, разработка и внедрение мероприятий по минимизации эффекта экранирования токов катодной защиты контурами защитных заземлений и молниезащиты на этапах проектирования, сооружения, проведения пусконаладочных работ и эксплуатации систем электрохимической защиты и защитного заземления является актуальной научно-технической задачей.

2. Новизна и обоснованность научных положений, достоверность выводов и рекомендаций

Новизна и обоснованность научных положений диссертационной работы Исуповой Е. В. подтверждается следующим:

- предложенный коэффициент экранирования тока катодной защиты (КЭТКЗ), позволяющий оценить степень влияния контуров защитного заземления на параметры ЭХЗ трубопроводов, учитывает основные факторы: материал защитного заземления, а также его расположение относительно подземного трубопровода, подлежащего катодной защите;

- на основании математического моделирования распределения тока катодной защиты подземных трубопроводов разработано программное обеспечение «PPE Modeller», использование которого позволяет осуществлять выбор оптимальных параметров систем катодной защиты и мест установки защитных заземлений на проектируемых объектах, а также определить параметры и места установки устройств для гальванической развязки между трубопроводом и защитными заземлениями, что подтверждено в работе результатами расчетов;

- алгоритм выбора мероприятий по минимизации и устранению негативного влияния контуров защитного заземления и молниезащиты, учитывает основные параметры, характеризующие экранирование тока катодной защиты трубопроводов на территории промышленных площадок: КЭТКЗ и силу тока, натекающего на защитное заземление, что позволяет выбрать оптимальное решение по повышению эффективности электрохимической защиты трубопроводов: приведение величины защитного потенциала к нормируемому по ГОСТ Р 51164-98 или оптимизация энергопотребления станциями катодной защиты и снижение скорости износа материала анодных заземлений.

Достоверность выводов и рекомендаций, приведенных в диссертационной работе, подтверждается результатами обзора и анализа проведенных ранее исследований, направленных на повышение эффективности противокоррозионной защиты трубопроводов промышленных площадок, действующей отечественной и зарубежной нормативной документации, существующих решений по устранению влияния контуров защитных заземлений на параметры электрохимической защиты трубопроводов. Апробация полученных результатов проведена автором на научно-технических конференциях различного уровня и отраслевых совещаниях, что подтверждает актуальность выбранной темы исследования и достоверность полученных результатов.

3. Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Автором предложен коэффициент экранирования тока катодной защиты контурами защитных заземлений, что позволяет на практике оценить влияние защитного заземления электрооборудования,

установленного в произвольной точке рассматриваемого площадного объекта. Такая оценка позволяет определить уровень защищенности подземных коммуникаций от коррозии и в случае необходимости реализовать мероприятия по минимизации данного негативного явления.

В работе выявлены основные параметры, позволяющие охарактеризовать степень влияния контуров защитного заземления на эффективность противокоррозионной защиты трубопроводов – коэффициент экранирования тока катодной защиты и сила тока, натекающего на защитное заземление. Сопоставление данных показателей позволяет заключить, что КЭТКЗ и сила натекающего тока являются взаимозависимыми величинами, причем КЭТКЗ позволяет выявить снижение эффективности ЭХЗ, а сила натекающего на защитное заземление тока свидетельствует о нерациональном расходе электроэнергии, потребляемой системой ЭХЗ. На основании полученных данных становится возможным выявление определяющего фактора, оценка которого позволила бы судить о степени негативного влияния контуров защитных заземлений на ЭХЗ.

Предложенный алгоритм управления параметрами электрохимической противокоррозионной защиты в условиях влияния защитных заземлений и заземлений молниезащиты позволяет с учетом местоположения контура защитного заземления относительно трубопровода и анода, материала электродов и гальванической развязки между электрическими цепями обеспечить оптимальный уровень защиты от коррозии подземных трубопроводов промышленных площадок. Реализация данного алгоритма на стадии проектирования, ввода в эксплуатацию и эксплуатации систем ЭХЗ промышленных площадок способствует минимизации потребляемой станциями катодной защиты электроэнергии и повышает срок службы анодных заземлителей.

На основании анализа существующих решений по гальваническому разделению взаимосвязанных электрически соединенных систем разработана конструкция устройства для гальванической развязки цепей анодных и защитных заземлений, позволяющего исключить негативное влияние защитных заземлений и обеспечить требуемую величину защитного потенциала на трубопроводах.

4. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования

Рекомендуется проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на разработку и испытание опытных образцов устройств для гальванической развязки систем электрохимической защиты и защитных заземлений. В случае получения удовлетворительных

результатов испытаний необходимо внедрение данных устройств в системы защитного заземления объектов, на которых в ходе электрометрических обследований выявлены зоны недозащиты, наличие которых связано с явлением экранирования тока катодной защиты.

Программное обеспечение «PPE Modeller» рекомендуется к использованию специалистами по противокоррозионной защите трубопроводов с целью произведения расчетов распределения силы тока в трубопроводе и разности потенциалов между трубопроводом и грунтом при наличии электрического контакта между трубопроводом и защитными заземлениями электроустановок.

Алгоритм выбора мероприятий по минимизации и устранению негативного влияния контуров защитного заземления и молниезащиты рекомендуется к внедрению в процесс проектирования и проведения пусконаладочных работ систем ЭХЗ трубопроводов промышленных площадок в качестве способа обеспечения требуемых параметров противокоррозионной защиты трубопроводов в условиях экранирования катодного тока.

5. Замечания по диссертационной работе

По диссертации Исуповой Е. В. имеются следующие замечания:

1. В главе 1 в перечислении типов АЗ, применяемых для организации электрохимической защиты от коррозии подземных сооружений КС, не обозначено, что используется комплексная защита глубинными и распределенными АЗ, а также не указана возможность использования протяженных АЗ.

2. В формулах математического моделирования электрического поля катодной защиты при взаимном влиянии анодных и защитных заземлений на территории промышленной площадки не учтена плотность тока в каждой точке, что необходимо для определения истинного значения силы тока в точке измерения.

3. Имеются ошибки в нумерации выводов по главе 3.

4. В выводах по главе 3 конкретно не указано, где должно располагаться защитное заземление относительно анодного заземления и защищаемого объекта для исключения негативного влияния.

5. Предлагается использовать КЭТЗ на стадии проектирования, но для его нахождения необходим ряд параметров, которые можно получить только при проведении электрометрических обследований.

6. В работе при проведении моделирования и лабораторных исследований рассмотрено точечное анодное заземление. Предлагается рассмотреть влияние контуров защитного заземления на эффективность

электрохимической защиты, используя другие типы анодных заземлений (распределенное подповерхностное, протяженное и т.д.).

6. Заключение по диссертационной работе

Диссертация Исуповой Е. В., представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является завершенной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе содержатся научно обоснованные подходы к решению проблемы повышения эффективности противокоррозионной защиты подземных нефтегазопроводов на территории промышленных площадок.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности и отвечает требованиям положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Исупова Екатерина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Официальный оппонент –
Инженер 1 категории отдела проектирования
систем электрохимической защиты
от коррозии и коррозионного мониторинга,
кандидат технических наук
по специальности 25.00.19 - Строительство
и эксплуатация нефтегазопроводов,
баз и хранилищ

Сергей Александрович
Никулин

Филиал ООО «Газпром проектирование» в г. Нижнем Новгороде
603005 г. Нижний Новгород, ул. Алексеевская д.26
Тел.: +78314218476
E-mail: s.nikulin@ggc.nnov.ru

Подпись С. А. Никулина заверяю:



Е. А. Изуманова