

Организация катодной защиты на сетях Газ де Франс

Ж.-П. Лайлл (Газ де Франс)

Экспертиза по катодной защите Газ де Франс в области как транспортных сетей высокого давления, так и подземных стальных распределительных сетей, находится в Национальном управлении экспертизы в г. Компьене.

Основные характеристики транспортных сетей Газ де Франс и их оборудования катодной защитой

Общая длина трубопроводов, км	165 000
Длина стальных трубопроводов с КЗ, км	52 500
Длина стальных трубопроводов без КЗ, км	менее 50
Протяженность на одну катодную станцию, км	
- в Париже	2
- в пригороде Парижа	15
- во Франции	25
Количество дренажей, ед.	250
(примерно 30 % стальных сетей подвергнутся воздействию блуждающих токов)	
Станции катодной защиты, ед.	2600
Съедаемые аноды, ед.	3100
Количество точек измерения	примерно 150 000

Задачей Национального управления экспертизы является экспертиза антикоррозионной защиты (активной или пассивной) подземных, подводных или воздушных сооружений Газ де Франс, в том числе:

- выполнение внутренних и внешних работ для Управления транспорта;
- нормативное, технологическое и регламентное обслуживание;
- разработка методов и инструментов для антикоррозионной защиты;
- сертификация поставщиков и оборудования;
- распространение знаний и ноу-хау;

- представление управления внутри организации и научных обществ;
- выполнение нормативных инспекций;
- обучение персонала.

Изменение законодательства, касающегося безопасности транспорта и распределения природного газа, требует условий проверки эффективности установок антикоррозионной защиты на подземных стальных трубопроводах.

Существует два основных Постановления:

- от 13.07.2000 г. по распределительным сетям, которое опирается на европейские нормы;
- от 04.08.2006 г. по транспортным сетям, которое до сегодняшнего дня не ссылается на европейские нормы.

Норма NF EN 12954 (2001 г.) «Катодная защита подземных или подводных металлических структур – общие принципы и применение для установок системы катодной защиты. Она издана AFNOR (Французской Ассоциацией Нормализации) – общественно полезной ассоциацией под эгидой министерства промышленности, которая разрабатывает серию официальных норм для различных секторов деятельности. Основной целью указанной нормы является поддержание коэффициента коррозии на уровне ниже 0,01 мм/год при наименьшей стоимости.

Кроме европейских норм EN 12954, EN 13509 и EN 14505, которые особенно касаются организации систем антикоррозионной защиты, стоит сделать акцент на более специфических европейских нормах:

- EN 50162 (внешние электрические воздействия);
- EN 14505 (сложные структуры например, компрессорные станции);
- EN 15257 (компетенции технических специалистов в области катодной защиты).

Таким образом, в этой системе важно учитывать:

- уровень квалификации и компетенции специалистов по катодной защите (в настоящее время почти все периодические проверки выполняются персоналом Газ де Франс);

- отслеживание во времени измерений и периодический контроль измерительных приборов, включая, например, ежегодную проверку нескольких сотен измерительных электродов «медь/сульфат меди».

Типы проверок и их периодичность:

Общая оценка катодной защиты	Один раз в год (измерения ON)
Полная и подробная оценка катодной защиты	Раз в три года (измерения поларизации)
Сила тока в связях	Один раз в год
Катодная станция:	
- контроль рабочего состояния	Один раз в квартал или чаще при необходимости
- общая проверка	Один раз в год
Дренаж:	
- контроль рабочего состояния	Один раз в месяц или чаще при необходимости
- общая проверка	Один раз в год

Частота проведения проверок в зависимости от типа установок:

Для постов гальванического анода, связанных с посторонними структурами, устройств расщепления постоянным током систем заземления, устройств безопасности и защиты	Один раз в год или чаще, если этого требуют условия эксплуатации
Для постов с наложенным током	Один раз в квартал или чаще, если этого требуют условия эксплуатации
Для постов дренажей	Один раз в месяц или чаще, если этого требуют условия эксплуатации
Для точек измерения потенциала	Один раз в год в выбранных точках измерения и раз в три года во всех точках

Европейская норма EN 15 257 определяет три уровня компетенции персонала, работающего в области антикоррозионной защиты, в областях проектирования, строительства, пуска в эксплуатацию и

техобслуживания установок катодной защиты. Норма уточняет рамки процедур для обучения и сертификации персонала для достижения этих определенных уровней компетенции и определяет минимальные требования для органов, ответственных за сертификацию.

Технический специалист первого уровня должен уметь выполнять измерения с использованием оборудования для оценки характеристик систем антикоррозионной защиты в соответствии с письменными инструкциями и под наблюдением специалистов второго и третьего уровней. Данные операции включают ограниченное количество специфических измерений для определения эффективности систем катодной защиты. Интерпретация измерений не входит в компетенцию специалиста первого уровня.

Технический специалист второго уровня должен:

- интерпретировать измерения;
- проектировать системы катодной защиты в рамках определенных параметров и процедур (ему не разрешается проектировать системы катодной защиты, для которых параметры и процедуры не определены).

Технический специалист третьего уровня способен определять политику для выбора, проектирования и управления системами катодной защиты в техническом и финансовом аспектах, а также в отношении безопасности; подготавливать письменные инструкции для всех задач, выполняемых специалистами первого и второго уровней и интерпретировать собранные данные; контролировать мероприятия по обучению.

В Европе есть только 5-6 экспертов AFNOR третьего уровня в области защиты подземных газопроводов, в том числе трое – в Газ де Франс. Элементы, которые позволяют оценить затраты энергии в среднем для системы катодной защиты – это плотность тока и среднее сопротивление трубопроводов:

	От 100 до 200
Сила тока на км (I/L), мА/км	От 0,3 до 0,6
Сила тока на м ² (I/S), мА/м ²	10000.
Сопротивление трубопроводов (Rc), м ²	
В течение пилотного проекта по реконструкции катодной защиты в г. Рыбное плотность тока составляла порядка 2 мА/м ² , т.е.	

в три-четыре раза больше, чем на сетях Газ де Франс (до $0,6 \text{ мА/м}^2$). Мощность, потребляемая на всех стальных сетях с катодной защитой, составляет около 100 кВт.

Элементы стоимости первоначальной установки системы катодной защиты и стоимости эксплуатации и ежегодного техобслуживания могут быть представлены в виде соотношений:

- стоимость первоначальной установки катодной защиты – примерно 0,005–0,006 от стоимости сетей, оснащенных катодной защитой;
- стоимость эксплуатации и годового техобслуживания катодной защиты – примерно 0,001 в среднем от стоимости обновления сетей, оснащенных катодной защитой.

Повышение эффективности наружной противокоррозионной защиты газораспределительных систем полимерным покрытием

**В.Н. Протасов, А.В. Мурадов
(РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина)**

Газораспределительные системы относятся к числу подземных сооружений, обладающих значительной металлоемкостью. Их надежность в грунтовой среде, часто обладающей значительной коррозионной активностью по отношению к металлу труб, в значительной мере определяется качеством наружной противокоррозионной защиты, осуществляемой с помощью полимерных покрытий. В настоящее время основным нормативно-техническим документом, определяющим требуемое качество наружного полимерного покрытия отечественных газораспределительных систем, является Межгосударственный стандарт ГОСТ 9.602-2005 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требова-