РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПОДЗЕМНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Разработаны Академией коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова и РПУ «Оргтаз»
Утверждены приказом Минжилкомхоза РСФСР 28 января 1983 г. № 27

В настоящее время вопросам электрохимической защиты подземных сооружений уделяется серьезное внимание. Разработан и успешно внедряется комплекс организационно-технических мероприятий, обеспечивающих возможность своевременного и качественного обеспечения защиты от коррозии подземных коммуникаций при их строительстве и эксплуатации. Однако практика показывает, что коррозионные разрушения подземных трубопроводов продолжают иметь место, несмотря на значительный объем работ по их профилактическому предупреждению.

Анализ условий работы подземных коммуникаций, исследование эффективности их противокоррозионной защиты показывают, что причиной коррозионных разрушений являются организационные просчеты, приводящие к значительным разрывам в сроках ввода в эксплуатацию сооружений и включения в работу устройств электрохимической защиты, несоблюдение сроков контроля за работой электрохимической защиты, недостаточная надежность в работе отдельных узлов устройств электрохимической защиты, недостаточный контроль эффективности защиты, слабый контроль за состоянием изоляции подземных трубопроводов.

Наибольшая интенсивность отказов в работе устройств электрохимической защиты наблюдается в результате вывода из строя отдельных узлов и деталей преобразователей катодной и дренажной защиты, далее следуют повреждения питающих и дренажных кабелей, анодных заземлителей и других элементов защитных установок.

Изучение количественных характеристик потока отказов при анализе большого количества изучаемых объектов защиты позволило выявить основные закономерности, связывающие показатели надежности защитных устройств с возможной интенсивностью

gost.e-ecolog.ru

отказов в их работе и, как следствие, коррозии подземных сооружений. На основании этого установлены допустимые перерывы в работе устройств электрохимической защиты и определены показатели, характеризующие надежность эксплуатации установок электрохимической защиты.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Критерием эффективности электрохимической защиты является наличие защитных (поляризационных) потенциалов на трубопроводе по всей длине зоны защиты. Отказом в работе установки электрохимической защиты считается любое нарушение режима работы установки электрохимической защиты, приводящее к снижению потенциалов трубопровода в зоне защиты ниже уровня минимального защитного потенциала. Задача повышения эксплуатационной надежности установок электрохимической защиты сводится к максимальному снижению отказов в работе катодных, дренажных, протекторных установок и, как следствие этого, к уменьшению длительности перерывов в работе устройств электрохимической защиты.

2. Основными способами повышения надежности работ установок электрохимической защиты являются:

повышение качества работ по приемке установок электрохимической защиты;

предустановочный контроль аппаратуры, применяемой при электрохимической защите;

повышение уровня эксплуатации за счет внедрения обоснованной системы планово-предупредительных ремонтов;

усовершенствование конструкций устройств электрохимической защиты, узлов и деталей;

применение телеконтроля за работой устройств электрохимической защиты;

улучшение организации и качества работ по ремонту устройств электрохимической защиты;

организация четкого контроля за работой устройств электрохимической защиты, анализ причин отказов, оперативная разработка мероприятий по их предотвращению.

ПРИЕМКА УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБОРУДОВАННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТОЙ

3. Строительство установок электрохимической защиты должно осуществляться в соответствии с проектом.

4. Строительство трубопроводов должно осуществляться таким образом, чтобы участки их (независимо от протяженности), расположенные в зонах повышенной, высокой и весьма высокой коррозионной активности грунтов, а также в зонах опасного влияния блуждающих токов, не находились в засыпанных или в присыпан-

ных траншеях более 6 мес до момента включения электрохимической защиты.

5. Приемка устройств электрохимической защиты включает приемку скрытых работ и приемку электрохимической защиты в целом.

6. Приемка скрытых работ включает приемку анодных и защитных заземлений, протекторов, контрольно-измерительных пунктов, кабелей, узлов соединений (контуров заземлений кабелей и рельсов, перемычек между сооружениями), линии питания.

7. Приемка скрытых работ начинается в процессе строительства и заканчивается составлением акта на скрытые работы. Составной частью акта на скрытые работы должен быть акт о приемке изоляции на защищаемом участке трубопровода.

8. При приемке анодных и защитных заземлений:

проверяется соответствие заземлений исполнительным чертежам;

проверяется визуально качество всех монтажных соединений, наличие изоляции;

после засыпки траншеи измеряется сопротивление растеканию, которое должно быть не выше значения, указанного в проекте;

приемка заземлений оформляется актом, в котором указываются тип, количество заземлителей, сопротивление растеканию.

9. При приемке протекторных установок и одиночных протекторов:

проверяется соответствие исполнительным чертежам;

проверяется качество монтажных соединений и наличие изоляции;

измеряется сила тока в цепи протектор—сооружение;

по истечении 72 ч после установки протектора измеряется потенциал сооружения в точке подключения протектора;

приемка протекторной установки и протектора оформляется актом.

10. При приемке кабелей для подключения к анодным заземлениям, подземным сооружениям и рельсовым путям электрифицированного транспорта:

проверяется соответствие прокладки кабелей исполнительным чертежам;

проверяется надежность изоляции в соответствии с ПУЭ;

составляется акт на приемку кабелей.

11. При приемке контрольно-измерительных пунктов:

проверяется соответствие установки контрольно-измерительных пунктов исполнительной документации;

после засыпки шурфа с помощью прибора М-416 или МС-08 определяется сопротивление между трубопроводом и медносульфатным электродом, а также между трубопроводом и датчиком электрохимического потенциала. В обоих случаях измеренное сопротивление должно быть в пределах 1—10 кОм;

составляется акт на приемку контрольно-измерительных пунктов.

12. Приемка электрохимической защиты в целом производится после завершения строительно-монтажных и пусконаладочных работ и включает в себя проверку эффективности действия электрохимической защиты.

13. В случае необходимости в соответствии с п. 4 настоящих Рекомендаций может быть осуществлена приемка во временную эксплуатацию электрохимической защиты на незаконченном строительством трубопроводе.

После окончания строительства электрохимическая защита подлежит повторной приемке в постоянную эксплуатацию.

14. На всех стадиях приемки обязательно присутствие представителей строительной организации, организации-заказчика, конторы «Подземметаллзащита» и технической инспекции.

15. При приемке электрохимической защиты:

в целом проверяется соответствие всех ее элементов исполнительной документации;

при включенной в работу установке электрохимической защиты измеряется поляризационный потенциал (или разность потенциалов) трубопровода на всей длине защитной зоны;

составляется акт приемки установки электрохимической защиты, который вместе с актом на скрытые работы является неотъемлемой частью паспорта установки.

16. Если при проверке эффективности защиты установлено, что длина защитной зоны менее предусмотренной проектом либо имеют место «провалы» потенциалов на отдельных участках трубопроводов, необходимо выполнить дополнительную проверку изоляции и устранить обнаруженные неисправности.

17. При приемке электрохимической защиты на подземных газопроводах, пролежавших в грунте более 6 мес, необходимо осуществить проверку их технического состояния в соответствии с техническими требованиями на замену подземных газопроводов, утвержденными Главгазом МЖКХ РСФСР 13 февраля 1978 г., и при наличии повреждений установить сроки их устранения.

18. При проектировании электрохимической защиты на трубопроводах, пролежавших в грунте более 6 мес, необходимо проверить их техническое состояние в соответствии с указанными выше (п. 17) техническими требованиями и при наличии повреждений установить сроки их устранения.

ПРЕДУСТАНОВОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ

19. С целью повышения эксплуатационной надежности аппаратура, применяемая для электрохимической защиты, должна подвергаться предустановочному контролю. Предустановочному контролю подлежат преобразователи для катодной и дренажной защиты, протекторы, блоки для совместной защиты.

20. При получении оборудования необходимо убедиться, что тара и упаковка не имеют внешних повреждений. В случае наличия повреждений получатель должен предъявить акт-рекламацию транспортному предприятию.

После распаковки оборудования необходимо проверить комплектность поставки согласно сопроводительной документации. В случае некомплектности поставки получатель должен предъявить акт-рекламацию заводу-изготовителю.

21. Перед проверкой работоспособности и надежности оборудования необходимо тщательно его осмотреть, удалить консервационную смазку и загрязнения, проверить надежность узлов, креплений и затяжку болтовых соединений, наличие предохранителей, соответствие их номиналу.

22. Проверка работоспособности и надежности преобразователей ПАСК, ПСК, СКЗМ и ПДУ проводится согласно схеме, показанной на рисунке.

В качестве нагрузочного сопротивления могут быть использованы элементы типа НФА-1, имеющие сопротивление 0,06 Ом и рассчитанные на ток 120 А. Для испытания преобразователей мощностью 2 кВт и ниже могут быть использованы ползунковые реостаты, включаемые параллельно.

Для каждого из испытываемых преобразователей с помощью перемычек набирается значение нагрузочного сопротивления, равное отношению номинального выпрямленного напряжения к номинальному выпрямленному току.

Автоматические преобразователи переводятся в режим ручного управления, с помощью ручки потенциометра проверяется диапазон регулирования выходного напряжения, который для всех преобразователей указанного типа должен меняться в пределах от 10 до 100 % номинального.

Затем при номинальном напряжении устанавливается номинальный ток и производится трехкратное отключение и включение питающего напряжения, проверяется работоспособность преобразователя в номинальном режиме в течение не менее 1 ч.

Указанные выше испытания проводятся на обеих ступенях выходного напряжения преобразователя.

На преобразователи, не выдержавшие испытаний предустановочного контроля, составляется акт-рекламация, который предъявляется заводу-изготовителю.

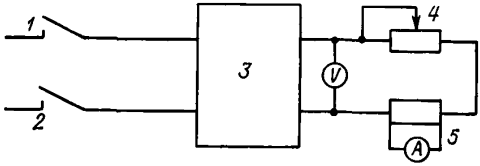

Схема предустановочного контроля преобразователей.

1, 2 — питающая сеть 220 В; *3* — преобразователь; *4* — регулируемое сопротивление; *5* — амперметр с шунтом.

23. Все испытания преобразователей проводятся с соблюдением «Правил безопасности при работе с электроустановками».

24. Предустановочный контроль блоков диодно-резисторных (БДР) заключается в проверке целостности узлов и деталей, в проверке затяжки болтовых соединений, а также в определении проводимости каналов в прямом и обратном направлении.

Определение проводимости каналов БДР осуществляется с помощью омметра либо авометра. «Плюс» прибора подключается к клемме «Выходы каналов», «минус» — к клемме «Вход». В этом случае показания омметра должны быть ближе к нулю. При перемене полярности прибора омметр должен показывать величину порядка нескольких сот килоом.

25. Предустановочный контроль протекторов сводится к тщательному визуальному осмотру. При этом необходимо убедиться в наличии маркировки на хлопчатобумажных и бумажных мешках. Маркировка должна содержать данные о типе протектора, марке сплава, заводе-изготовителе. При поставке неупакованных протекторов маркировка сплава наносится краской на торце анода, хлопчатобумажные мешки не должны иметь разрывов, следов влаги и грязи.

Необходимо убедиться в том, что проводник надежно присоединен к сердечнику и место присоединения тщательно изолировано мастикой.

Протекторы, не соответствующие перечисленным требованиям, установке не подлежат.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

26. Эксплуатационное обслуживание установок электрохимической защиты выполняется конторой «Подземметаллзащита» либо организацией — владельцем подземных сооружений.

К выполнению работ по обслуживанию и ремонту установок электрохимической защиты допускаются лица, сдавшие экзамены и прошедшие специальный инструктаж.

27. Обслуживание установок электрохимической защиты в процессе эксплуатации должно осуществляться в соответствии с графиком технических осмотров и планово-предупредительных ремонтов. График профилактических осмотров и планово-предупредительных ремонтов должен включать в себя определение видов и объемов технических осмотров и ремонтных работ, сроки их проведения, указания по организации учета и отчетности о выполненных работах.

Основное назначение работ по профилактическим осмотрам и планово-предупредительным ремонтам — содержание электрохимической защиты в состоянии полной работоспособности, предупреждение преждевременного износа и отказов в работе.

28. Технический осмотр включает:

осмотр всех элементов установки с целью выявления внешних дефектов; проверку плотности контактов, исправности монтажа, отсутствия механических повреждений отдельных элементов, подгаров и следов перегревов, раскопок на трассе дренажных кабелей и анодных заземлений;

проверку исправности предохранителей;

очистку корпуса дренажного и катодного преобразователя, блока совместной защиты снаружи и внутри;

измерение тока и напряжения на выходе преобразователя;

измерение поляризационного или суммарного потенциала трубопровода в точке подключения установки;

производство записи в журнале установки о результатах выполненной работы.

29. Технический осмотр с проверкой эффективности действия защиты включает:

все работы по техническому осмотру;

измерения поляризационных или суммарных потенциалов в постоянно закрепленных опорных пунктах.

30. Текущий ремонт включает:

все работы по техническому осмотру с проверкой эффективности;

измерение сопротивления изоляции в соответствии с требованиями и нормами ПУЭ (разд. 1, пункты 1.8—34.1);

одну или две из указанных ниже работ — ремонт линии питания (до 20 % протяженности), ремонт выпрямительного блока, ремонт блока управления, ремонт измерительного блока, ремонт корпуса установки и узлов крепления, ремонт дренажного кабеля (до 20 % протяженности), ремонт контактного устройства контура анодного заземления, ремонт контура анодного заземления (в объеме менее 20 %).

31. Капитальный ремонт включает:

все работы по техническому осмотру с проверкой эффективности действия электрохимической защиты;

более двух работ из перечня ремонтов, перечисленных в п. 30, либо ремонт в объеме более 20 % линии питания, дренажного кабеля, контура анодного заземления.

32. Внеплановый ремонт — вид ремонта, вызванный отказом в работе оборудования и не предусмотренный годовым планом.

Отказ в работе оборудования должен быть зафиксирован аварийным актом, в котором указываются причины аварии и подлежащие устранению дефекты.

33. Рекомендуемые сроки проведения технических осмотров и планово-предупредительных ремонтов:

технический осмотр — 2 раза в месяц для катодных, 4 раза в месяц для дренажных и 1 раз в 6 мес для протекторных установок;

технический осмотр с проверкой эффективности — 1 раз в 6 мес;

текущий ремонт — 1 раз в год;

капитальный ремонт — в зависимости от условий эксплуатации (ориентировочно 1 раз в 5 лет).

34. С целью оперативного выполнения внеплановых ремонтов и сокращения перерывов в работе электрохимической защиты в организациях, эксплуатирующих устройства электрохимической защиты, целесообразно иметь резервный фонд преобразователей для катодной и дренажной защиты из расчета один резервный преобразователь на 10 действующих.

35. В случае, если на действующей установке электрохимической защиты в течение года наблюдалось шесть и более отказов в работе преобразователя, то последний подлежит замене. Для определения возможности дальнейшего использования преобразователя необходимо провести его испытание в объеме, предусмотренном требованиями предустановочного контроля.

36. Все неисправности в работе установки электрохимической защиты должны быть устранены в течение 24 ч после их обнаружения.

37. В случае, если за все время эксплуатации общее число отказов в работе электрохимической защиты превысит 12, необходимо провести обследование состояния трубопровода по всей длине защитной зоны в соответствии с техническими требованиями для газопроводов, утвержденными Главгазом Минжилкомхоза РСФСР, и решить вопрос о возможности их дальнейшей эксплуатации.

38. Организации, осуществляющие эксплуатацию устройств электрохимической защиты, должны ежегодно составлять отчет об отказах в работе защитных устройств по прилагаемой форме.

Форма учета отказов
в работе устройств электрохимической защиты

№ п. п.	Тип и общее количество установок данного типа	Нарушение контакта в схеме преобразователя	Пробой силового выпрямителя или тиристора	Повреждение силового трансформатора или дросселя	Повреждение блока управления преобразователя
1	2	3	4	5	6

Продолжение табл.

Повреждение питающей сети	Нарушение работы грозозащиты и защиты от перенапряжения	Разрушение анодного заземлителя	Разрушение ввода в анодный заземлитель	Повреждение кабеля	Неисправность электрода сравнения
7	8	9	10	11	12

gost.e-ecolog.ru