Ташкентский профессиональный колледж информационных технологий

Курсовая работа

по предмету: Проводная связь

На тему: Коррозия металла

Выполнили:

Проверила:

Содержание

Виды коррозии

Методы защиты кабелей связи от коррозии

Дренажная защита

Монтаж дренажных установок

Катодная защита

Изолирующие муфты

Техника безопасности

Опорный конспект

Вопросы

Ответы

Тесты

Ключ к тестам

Литература

Виды коррозии

Большинство кабелей связи имеет металлическую оболочку, которая подвергается коррозии, т. е. разрушению под влиянием внешней среды. Различают следующие виды коррозии:

- почвенную (электрохимическую)

- электрокоррозию

- межкристаллитную

Почвенная коррозия возникает при взаимодействии металла с окружающей почвой (грунтом). На оболочку подземного кабеля воздействует влага, кислоты и щелочи, содержащиеся в почве. А также температура окружающей среды и содержащиеся в воде минеральные соли и органические вещества.

Электрокоррозия вызывается блуждающими в земле токами, которые возникают в оболочке, если вблизи от проложенного кабеля имеются источники и потребители постоянного тока, использующие в качестве обратного провода землю. Такими источниками являются тяговые подстанции для питания электрифицированных железных дорог и линий трамваев (рис. 1).

Электрический ток от положительного полюса генератора поступает на контактный провод и через него в двигатель вагона, затем по рельсам возвращается к отрицательному полюсу генератора. Однако из-за большого сопротивления рельсовых путей, а также плохой их изоляции от земли, часть тока не достигает отрицательного полюса генератора и стекает в землю. Такие токи называются блуждающими. Встречая на своём пути металлическую оболочку кабеля, блуждающие токи проходят по ней и в какой-то зоне сходят с оболочки в землю и протекают к рельсу, чтобы возвратится к другому полюсу генератора. Участок кабеля, где блуждающие токи входят в его оболочку из земли, называются катодной зоной, а где выходят из кабеля в землю анодной зоной.

Вход и выход блуждающего тока с оболочки кабеля определяется потенциалом оболочки по отношению к потенциалу земли. В катодной зоне потенциал оболочки ниже потенциала земли, а в анодной, наоборот, потенциал земли ниже потенциала оболочки. Разрушение свинцовой оболочки происходит в анодной зоне, причем, иногда значительное. Установлено, что в течение года блуждающий ток силой в 1А, протекающий по свинцовой оболочке, разъедает около 36 килограммов свинца, а он иногда достигает нескольких десятков ампер.

Чем ближе проложен кабель к источнику блуждающих токов, больше удельное сопротивление грунта и ниже сопротивление изоляции оснований рельсов, тем активнее происходит коррозионный процесс.

Межкристаллитная коррозия является следствием вибрации, которой подвергается свинцовая оболочка кабеля при длительных перевозках и подвеске на мостах, на опорах вблизи железных дорог и т. д. Разрушение оболочки проявляется в виде структурных трещин.

Методы защиты кабелей связи от коррозии

К методам защиты подземного кабеля связи от коррозии относят выбор надлежащей прокладки трассы. При этом надо выбирать районы вдали от рельсовых путей трамвая и электрифицированных дорог, по возможности обходить районы с наиболее агрессивным грунтом и водой, т. е. содержащих органические вещества, соли, кислоты и щелочи.

Для защиты от почвенной коррозии применяют изолирующие покрытия шлангового типа из полиэтилена или других пластиков, например, броню кабеля покрывают джутовым чулком, пропитанным битумным компаундом. Кроме того, можно использовать анодные электроды (протекторы). К защищаемой свинцовой оболочке кабеля присоединяют изолированным проводом электрод (протектор), обладающий в данной коррозийной среде более отрицательным потенциалом, чем потенциал защищаемой оболочки кабеля. Протектор, изготовляемый из магниевого сплава в заводских условиях, состоит из цельнолитого корпуса длиной 50-60 см с залитым в него стальным контактным стержнем и соединительного провода, припаянного к выступающему стальному стержню.

Для снижения переходного сопротивления, обеспечивающего стабильную работу электрода между ним и землёй, создают искусственную среду заполнителем, который состоит из механической смеси глины, гипса и сернокислого магния. Сущность протекторной защиты заключается в том, что разрушаться будет не оболочка, а присоединенный к ней электрод (рис.2).

К методам защиты от электрокоррозии блуждающими токами относят: отсасывающие фидеры, соединяющие рельсы с подстанцией, дренажную защиту, улучшение изоляции рельсов от земли, установку изолирующих муфт, перепайку оболочек кабелей, проходящих через один колодец.

Дренажная защита

Дренажную защиту кабелей связи устраивают для отводов блуждающих токов с оболочки кабеля к источнику их возникновения. Существует несколько разновидностей электрических дренажей: прямой, поляризованный и усиленный.

Прямой дренаж обладает двухсторонней проводимостью и устанавливается только на тех участках проложенного кабеля, где создаётся устойчивая анодная зона, т.е. там, где потенциал оболочки кабеля всегда положителен по отношению точки подключения дренажного кабеля к рельсу. Схема прямого электрического дренажа (рис.3), состоит из однополюсного рубильника К на 50-100 А, плавкого предохранителя Пр на допустимую силу тока в цепи дренажа, реостата R и сигнального реле СР. Параллельно рубильнику подключены зажимы, между которыми включается амперметр для измерения тока в цепи дренажа (рубильник при этом должен быть разомкнут). На приведенной схеме видно, что отводимый ток от кабеля проходит через реостат, регулирующий силу тока, плавкий предохранитель и рельс. При перегорании предохранителя включается сигнальное реле, присоединенное параллельно к предохранителю, и срабатывает сигнальное устройство.

Поляризованный дренаж обладает односторонней проводимостью, т. е. ток проходит только в направлении с оболочки кабеля в рельс. Поляризованный дренаж применяют тогда, когда потенциал защищаемой оболочки кабеля по отношению к земле положительный или знакопеременный и разность потенциалов «кабель - рельсы» больше разности потенциалов «кабель-земля». Схема поляризованного дренажа (рис.4) отличается от схемы прямого дренажа наличием вентильного элемента (диода), который служит для того, чтобы исключить прохождение тока в случае, если потенциал рельсов станет меньше потенциала оболочки кабеля.

В технике связи наиболее широкое применение нашли поляризованные дренажи ПЭД-58м (в настоящее время с производства снят), ПГД-200, ПГД-100,ПГД-60 (цифры показывают значение максимального дренируемого тока).

Дренаж ПГД-200 смонтирован в металлическом кожухе, в котором размещены мощные германиевые диоды, обеспечивающие одностороннею проводимость для дренируемого тока, предохранитель, защищающий дренажное устройство от перегрузок (при перегорании предохранителя срабатывает сигнальное реле, это вызывает звуковой сигнал в пункте контроля), амперметр, показывающий значение дренируемого тока, и рубильник для включения и выключения дренажного устройства. Используя различные типы германиевых диодов, можно получить на базе ПГД-200 дренажи ПГД-60 и ПГД-100.

Усиленный дренаж применяют тогда, когда блуждающие токи создаются несколькими источниками и поэтому оболочка кабеля может иметь знакопеременный или положительный потенциал по отношению к земле. Усиленный дренаж представляет собой обычную катодную станцию (выпрямитель), подключаемую отрицательным полюсом к защищаемым кабелям, а положительным к рельсам электрифицированной железной дороги постоянного тока или трамвая. Такой дренаж кроме отвода тока в одном направлении ещё и увеличивает эффект защиты катодной станции анодным заземлением, которым в этом случае являются рельсы.

Монтаж дренажных установок

На ГТС электрические дренажи размещают в специальных шкафах, устанавливаемых на кирпичном фундаменте. Дренажный кабель прокладывают в трубах телефонной канализации (рис.5). Для защиты места соединения дренажного кабеля с проводом, идущим от рельсового пути, сооружают коробку малого типа или монтируют чугунную муфту.

Дренажный кабель в колодце присоединяют к свинцовой оболочке кабеля с помощью свинцовой полосы. Место спайки помещают в изолирующую муфту.

Перед присоединением дренажного кабеля к свинцовой оболочке бронированного кабеля производят разделку. На джутовую оболочку накладывают два проволочных бандажа из четырёх – пяти витков на расстоянии 150-200 мм друг от друга. Джут надрезают и удаляют. Затем накладывают бандажи на ленточную броню из двух медных проволок, концы которых оставляют свободными на длину 100-150 мм.

Броню между бандажами надрезают и удаляют, свинцовую оболочку зачищают и к ней припаивают свинцовую полосу, а к свинцовой полосе припаивают концы бандажа и жилы перемычки. Место соединения брони, свинцовой оболочки зачищаемого кабеля и жил перемычки изолируют пекопесчаной массой.

Катодная защита

Для создания отрицательного потенциала на оболочки кабеля, имеющего анодную зону, используют катодные установки, состоящие из катодной станции (источника постоянного тока), анодного заземления и дренажных кабелей. В качестве источников постоянного тока служат выпрямительные устройства различных типов (германиевые, селеновые и др.). Катодные установки размещают в металлических шкафах.

Такой способ защиты заключается в создании отрицательного потенциала на оболочке защищаемого кабеля за счёт токов катодной установки, входящих в кабель из земли по цепи: положительный полюс катодной станции, анодное заземление, земля, защищаемая оболочка кабеля, отрицательный полюс катодной станции.

Применяют следующие катодные установки: КС-400 мощностью 400 Вт, КСГ-500-1 с германиевым диодом мощностью 500 Вт и КСК-500-1 с кремниевым диодом мощностью 500 Вт.

Анодные заземлители для катодных установок выполняют из стальных труб, забиваемых в шурфы на глубине 0,8 м и соединяемых между собой стальной полосой в заземляющий контур. Дренажный кабель от отрицательного зажима выпрямителя катодной установки до защищаемой оболочки кабеля на ГТС прокладывается в канализации, а к положительному зажиму прокладывается бронированным кабелем.

Изолирующие муфты

Разрыв электрической непрерывности и в результате увеличение продольного сопротивления металлической оболочки кабеля уменьшает величину выходящего из кабеля в землю блуждающего тока, т. е. уменьшается коррозия оболочки. Достигается это устройством на защищаемом кабеле изолирующих муфт, которые устанавливают на пересечении кабеля с рельсами трамвая и электрифицированных железных дорог, при выходе кабеля из канализации на воздушные линии связи и стены зданий, при катодной защите и т. д.

На кабелях ТГ и ТЗ применяют изолирующую муфту МИСт, на МКС муфту МИСс, на коаксиальных КМ муфту МИСк. На городских телефонных кабелях типа ТГ, находящихся в эксплуатации, устанавливают муфту МИт. Указанные муфты изготовляют в заводских условиях.

Для выравнивания потенциалов на оболочках кабелей, проходящих через один колодец или в шахте, производят перепайку оболочек свинцовой лентой шириной 20-40 мм через два-три колодца на участках, где нет ответвлений, а также в шкафных и разветвительных колодцах.

Для систематического наблюдения за коррозионным состоянием кабелей, оборудуют контрольно-измерительные пункты (КИП).

Техника безопасности

Подключать кабели связи к защитным устройствам, а также защитные устройства к источникам блуждающих токов следует только в диэлектрических перчатках.

До начала ремонтных работ необходимо отключить дренажные установки от контактной сети и заземления дренажного кабеля. На катодных установках разрешается работать без снятия напряжения, но обязательно в диэлектрических перчатках. Наружный ящик катодной установки должен быть заземлен.

Опорный конспект

металл коррозия кабель связь

Большинство кабелей связи имеет металлическую оболочку, которая подвергается коррозии, т. е. разрушению под влиянием внешней среды. Различают следующие виды коррозии: почвенную (электрохимическую), электрокоррозию, межкристаллитную.

К методам защиты подземного кабеля связи от коррозии относят выбор надлежащей прокладки трассы. При этом надо выбирать районы вдали от рельсовых путей трамвая и электрифицированных дорог, по возможности обходить районы с наиболее агрессивным грунтом и водой, т. е. содержащих органические вещества, соли, кислоты и щелочи.

Для защиты от почвенной коррозии применяют изолирующие покрытия шлангового типа из полиэтилена или других пластиков, например, броню кабеля покрывают джутовым чулком, пропитанным битумным компаундом.

К методам защиты от электрокоррозии блуждающими токами относят: отсасывающие фидеры, соединяющие рельсы с подстанцией, дренажную защиту, улучшение изоляции рельсов от земли, установку изолирующих муфт, перепайку оболочек кабелей, проходящих через один колодец.

Дренажную защиту кабелей связи устраивают для отводов блуждающих токов с оболочки кабеля к источнику их возникновения. Существует несколько разновидностей электрических дренажей: прямой, поляризованный и усиленный.

На ГТС электрические дренажи размещают в специальных шкафах, устанавливаемых на кирпичном фундаменте. Дренажный кабель прокладывают в трубах телефонной канализации.

Для создания отрицательного потенциала на оболочки кабеля, имеющего анодную зону, используют катодные установки, состоящие из катодной станции (источника постоянного тока), анодного заземления и дренажных кабелей. В качестве источников постоянного тока служат выпрямительные устройства различных типов (германиевые, селеновые и др.). Катодные установки размещают в металлических шкафах.

Разрыв электрической непрерывности и в результате увеличение продольного сопротивления металлической оболочки кабеля уменьшает величину выходящего из кабеля в землю блуждающего тока, т. е. уменьшается коррозия оболочки. Достигается это устройством на защищаемом кабеле изолирующих муфт.

При обслуживании кабелей связи имеющих металлическую оболочку, которая подвергается коррозии, нужно обязательно соблюдать технику безопасности!

Вопросы

1. Из-за чего возникает почвенная коррозия?

2. Какие есть методы защиты подземного кабеля связи от коррозии?

3. Что относят к методам защиты от электрокоррозии блуждающими токами?

4. Когда применяют поляризованный дренаж?

5. Когда применяют усиленный дренаж?

6. Для чего используют катодные установки и из чего они состоят?

7. Для чего нужна изолирующая муфта?

8. Что вы знаете про прямой дренаж?

9. Что вы знаете про электрокоррозию?

10. Какую технику безопасности нужно соблюдать при обслуживании кабелей имеющих металлическую оболочку?

Ответы

1. Почвенная коррозия возникает при взаимодействии металла с окружающей почвой (грунтом). На оболочку подземного кабеля воздействует влага, кислоты и щелочи, содержащиеся в почве. А также температура окружающей среды и содержащиеся в воде минеральные соли и органические вещества.

2. К методам защиты подземного кабеля связи от коррозии относят выбор надлежащей прокладки трассы. При этом надо выбирать районы вдали от рельсовых путей трамвая и электрифицированных дорог, по возможности обходить районы с наиболее агрессивным грунтом и водой, т. е. содержащих органические вещества, соли, кислоты и щелочи.

3. К методам защиты от электрокоррозии блуждающими токами относят: отсасывающие фидеры, соединяющие рельсы с подстанцией, дренажную защиту, улучшение изоляции рельсов от земли, установку изолирующих муфт, перепайку оболочек кабелей, проходящих через один колодец.

4. Поляризованный дренаж применяют тогда, когда потенциал защищаемой оболочки кабеля по отношению к земле положительный или знакопеременный и разность потенциалов «кабель - рельсы» больше разности потенциалов «кабель-земля».

5. Усиленный дренаж применяют тогда, когда блуждающие токи создаются несколькими источниками и поэтому оболочка кабеля может иметь знакопеременный или положительный потенциал по отношению к земле.

6. Для создания отрицательного потенциала на оболочки кабеля, имеющего анодную зону, используют катодные установки, состоящие из катодной станции (источника постоянного тока), анодного заземления и дренажных кабелей.

7. Для разрыва электрической непрерывности и в результате увеличения продольного сопротивления металлической оболочки кабеля, уменьшая величину выходящего из кабеля в землю блуждающего тока, т. е. уменьшается коррозия оболочки.

8. Прямой дренаж обладает двухсторонней проводимостью и устанавливается только на тех участках проложенного кабеля, где создаётся устойчивая анодная зона, т.е. там, где потенциал оболочки кабеля всегда положителен по отношению точки подключения дренажного кабеля к рельсу. Прямой электрический дренаж, состоит из однополюсного рубильника на 50-100 А, плавкого предохранителя на допустимую силу тока в цепи дренажа, реостата и сигнального реле. Параллельно рубильнику подключены зажимы, между которыми включается амперметр для измерения тока в цепи дренажа (рубильник при этом должен быть разомкнут). При перегорании предохранителя включается сигнальное реле, присоединенное параллельно к предохранителю, и срабатывает сигнальное устройство.

9. Электрокоррозия вызывается блуждающими в земле токами, которые возникают в оболочке, если вблизи от проложенного кабеля имеются источники и потребители постоянного тока, использующие в качестве обратного провода землю. Такими источниками являются тяговые подстанции для питания электрифицированных железных дорог и линий трамваев. Электрический ток от положительного полюса генератора поступает на контактный провод и через него в двигатель вагона, затем по рельсам возвращается к отрицательному полюсу генератора. Однако из-за большого сопротивления рельсовых путей, а также плохой их изоляции от земли, часть тока не достигает отрицательного полюса генератора и стекает в землю. Такие токи называются блуждающими. Встречая на своём пути металлическую оболочку кабеля, блуждающие токи проходят по ней и в какой-то зоне сходят с оболочки в землю и протекают к рельсу, чтобы возвратится к другому полюсу генератора. Участок кабеля, где блуждающие токи входят в его оболочку из земли, называются катодной зоной, а где выходят из кабеля в землю анодной зоной. Вход и выход блуждающего тока с оболочки кабеля определяется потенциалом оболочки по отношению к потенциалу земли. В катодной зоне потенциал оболочки ниже потенциала земли, а в анодной, наоборот, потенциал земли ниже потенциала оболочки. Разрушение свинцовой оболочки происходит в анодной зоне, причем, иногда значительное. Чем ближе проложен кабель к источнику блуждающих токов, больше удельное сопротивление грунта и ниже сопротивление изоляции оснований рельсов, тем активнее происходит коррозионный процесс.

10. Подключать кабели связи к защитным устройствам, а также защитные устройства к источникам блуждающих токов следует только в диэлектрических перчатках. До начала ремонтных работ необходимо отключить дренажные установки от контактной сети и заземления дренажного кабеля. На катодных установках разрешается работать без снятия напряжения, но обязательно в диэлектрических перчатках. Наружный ящик катодной установки должен быть заземлен.

Тесты

1. Чем вызывается электрокоррозия?

А) блуждающими в земле токами

Б) кислотой и щелочью содержащиеся в почве

В) электромагнитными волнами

2. Из какого сплав изготовляют в заводских условиях протектор?

А) из свинцового сплава

Б) из магниевого сплава

В) из алюминиевого сплава

3. Что делают для систематического наблюдения за коррозионным состоянием кабелей?

А) оборудуют передвижные пункты

Б) оборудуют контрольно-измерительные пункты

В) оборудуют пункты полугодичной проверки

4. Чем изолируют место соединения брони, свинцовой оболочки зачищаемого кабеля и жил перемычки при монтаже дренажной установке?

А) пекопесчаной массой

Б) древопесчаной массой

В) песчаной массой

5. Что делает усиленный дренаж кроме отвода тока?

А) защищает катодную станцию от почвенной коррозии

Б) увеличивает эффект защиты катодной станции против вибрации

В) увеличивает эффект защиты катодной станции анодным заземлением

6. Где происходит разрушение свинцовой оболочки, из-за блуждающего тока?

А) в анодной зоне

Б) в катодной зоне

В) по всему кабелю сразу

7. Где прокладывается дренажный кабель от отрицательного зажима выпрямителя катодной установки до защищаемой оболочки кабеля на ГТС?

А) на ВЛС

Б) по земле

В) в канализации

8. Разрешается ли работать на катодных установках без снятия напряжения?

А) нет

Б) да

В) не знаю

9. Чем отличается схема поляризованного дренажа от схемы прямого дренажа?

А) наличием протектора

Б) наличием магнита

В) наличием диода

10. На каком фундаменте устанавливаются специальные шкафы на ГТС, в которых размещают электрические дренажи?

А) на кирпичном фундаменте

Б) на бетонном фундаменте

В) на деревянном фундаменте

Ключ к тестам

1. А

2. Б

3. Б

4. А

5. В

6. А

7. В

8. Б

9. В

10. А

Литература

П.А. Полонский «Монтаж линейно-кабельных сооружений городских телефонных сетей» 1978г.