

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Забайкальский институт железнодорожного транспорта -**  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Читинский техникум железнодорожного транспорта  
(ЧТЖТ ЗаБИЖТ ИрГУПС)

Очное отделение

ЦМК «Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)»

Практическая работа №7  
Методы и средства защиты линий СЦБ от коррозии

ПР.511405.27.02.03.012-2022

Выполнил

студент гр. АТМ-9-20-3,4

Палько С.А.

Соколов Д.П.

Теренте И.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

\_\_\_\_\_

Проверил

преподаватель Купряков Я.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

\_\_\_\_\_

Чита 2023

## Содержание

Введение	3
Основная часть	4
Заключение	11
Список использованных источников	12



					ПР.511405.27.02.03.012-2022				
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
Разработал		Палько С.А.			Методы и средства защиты линий ОЦБ от коррозии		Лит.	Лист	Листов
Рук.Проект		Купряков Я.А.						2	13
Исполн							ИРЖТ ЗабИЖТ ИрГУПС АТМ-9-20-3,4		
Зар.и дел.		Конев М.Е.							

## Введение

В данной работе рассказано о Методах и средствах защиты линий СЦБ от коррозии. Основных видах коррозии методах и различных видов защиты от коррозии.

Коррозия - процесс разрушения металлических оболочек кабелей (свинцовых, стальных, алюминиевых), а также защитных и экранирующих покровов (стальной брони, медных и алюминиевых экранов) вследствие химического, механического и электрического воздействия окружающей среды.



Created with an evaluation copy of Aspose.Words. To discover the full versions of our APIs  
please visit: <https://products.aspose.com/words/>

					Лист
ПР.511405.27.02.03.012-2022					3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

## Основная часть

### Виды коррозии

Различают следующие виды коррозии:

- почвенную (электрохимическую);
- межкристаллитную (механическую);
- электрокоррозию (коррозию блуждающими токами).

Коррозия оболочек приводит к потере герметичности кабелей, ухудшению их электрических свойств и в ряде случаев выводит кабель из строя.

Разрушающее действие коррозии характеризуется следующими данными: ток силой в 1 А, блуждающий в земле, приводит к потере в течение года 12 кг стали, 36 кг свинца, 100 кг алюминия.

В зависимости от характера взаимодействия оболочки кабеля и почвы, в которой он находится, а также от прохождения блуждающего тока, вдоль кабеля образуются анодные, катодные или знакопеременные зоны.

Анодной зоной называется участок кабеля, на котором он имеет положительный электрический потенциал по отношению к окружающей среде. В этой зоне токи стекают с оболочки, унося частицы металла и разрушая ее.

Катодной зоной называется участок, на котором кабель имеет отрицательный электрический потенциал по отношению к окружающей среде. В этой зоне ток втекает в оболочку, не создавая опасности ее разрушения.

Знакопеременной зоной называется участок, на котором имеет место чередование положительных и отрицательных потенциалов по отношению к земле.

Почвенной коррозией называется процесс разрушения металлической оболочки кабеля, вызванный электрохимическим взаимодействием металла с окружающей его почвой.

Основными причинами, вызывающими почвенную коррозию, являются:

- содержание в почве влаги, органических веществ, солей, кислот, щелочей;
- неоднородность оболочки кабеля;
- неоднородность химического состава грунта, соприкасающегося с оболочкой кабеля;
- неравномерное проникновение кислорода воздуха к оболочке кабеля.

В результате (рис. 8.1) на поверхности металла 1 образуются гальванические пары 2, что сопровождается циркуляцией тока между металлом и окружающей средой.

В местах выхода токов из оболочки кабеля в грунт образуются анодные зоны, в которых и происходит разрушение оболочки.

Интенсивность коррозии зависит от степени агрессивности среды, которая характеризуется двумя параметрами: удельным сопротивлением грунта и химической характеристикой грунта по кислотному содержанию рН (рН - это кислотное число, характеризующее число ионов водорода в единице объема грунта).

По удельному сопротивлению грунты подразделяются на три категории:

- 1) низкоагрессивные (песчаные, глинистые, каменистые);
- 2) среднеагрессивные (суглинистые, лесные, слабый чернозем);
- 3) высокоагрессивные (торф, известь, чернозем, перегной, мусор).

Третья категория грунтов весьма опасна для металлических оболочек в коррозионном отношении.

По химическому содержанию (кислотному числу рН) грунты также делятся на три категории:

- 1) рН = 5 – кислотные грунты, содержащие растворы серной, азотной, соляной кислот (торф, перегной, чернозем, отходы производства и др.);
- 2) рН = 5-10 - нейтральные грунты (песок, глина, скала);
- 3) рН = 10-15 - щелочные грунты, содержащие растворы кальция, натрия, калия, фосфора и др. (известь, удобрения, зола и т.д.).

Следует иметь в виду, что различные металлы по-разному ведут себя в различных грунтах. Свинец разрушается главным образом в щелочных средах, а также в кислотных средах при потенциале выше -1,5 В. Алюминий подвержен весьма интенсивной коррозии в обеих средах. На сталь агрессивно действует кислотная среда и меньше влияет щелочная.

Межкристаллитная коррозия возникает вследствие вибрации кабеля при его транспортировке на значительные расстояния, прокладке кабеля вблизи железных дорог с большим грузовым движением, на мостах автомобильных и железных дорог, а так же при подвеске на опорах воздушных линий. В свинцовой оболочке кабеля при межкристаллитной коррозии появляются мелкие трещины, которые,

**Created with an evaluation copy of Aspose.Words. To discover the full versions of our APIs please visit: <https://products.aspose.com/words/>**

Изм					Лист	
Лист					5	
№ докум.					5	
Подп.					5	
Дата					5	

ПР.511405.27.02.03.012-2022

увеличиваясь из-за продуктов коррозии, приводят к дальнейшему разрушению металла и распаду некоторых участков оболочки.

Электрическая коррозия - это процесс разрушения металлической оболочки кабеля блуждающими токами в земле.

Блуждающие токи - токи в земле, протекающие от электроустановок, имеющих слабую изоляцию токоведущего провода от земли или использующих землю в качестве одного из рабочих проводов. Источниками блуждающих токов являются: рельсовые сети электрифицированных железных дорог, метрополитенов, линии электропередачи, а также установки дистанционного питания, использующие в качестве токопровода землю.

Ток входит в кабель из земли (катод). На аноде и катоде происходят электрохимические взаимодействия металла с электролитом, в результате которых анод (оболочка, броня кабеля в анодной зоне) постепенно разрушается (анодная коррозия).

В катодной зоне процессы электролиза не приводят к разрушению оболочки или брони кабеля, однако при определенных условиях (категория грунта, значение потенциала) после того, как на катоде начнется выделение водорода, возможно чисто химическое взаимодействие продуктов электролиза с металлом оболочки и, как следствие, - ее разрушение (катодная коррозия).

Катодной коррозии в наибольшей степени подвержен алюминий, незначительно - свинец и совсем не подвержена сталь. Поэтому в бронированных кабелях благодаря стальной броне алюминиевая и свинцовая оболочки в определенной степени защищены от катодной коррозии, где с продуктами электролиза имеет контакт в первую очередь стальная броня.

На участках с электротягой переменного тока опасность коррозионного повреждения кабелей блуждающими токами отсутствует. Такая опасность существует лишь на участках железных дорог, электрифицированных на постоянном токе.

Эффективным средством защиты от различных видов коррозии (почвенной и блуждающими токами) являются изолирующие полимерные покрытия, накладываемые поверх металлической оболочки или при изготовлении кабелей. Кабели с ленточными полимерными и битумно-джутовыми покрытиями являются

**Created with an evaluation copy of Aspose.Words. To discover the full versions of our APIs please visit: <https://products.aspose.com/words/>**

Изм					Лист	
Лист					6	
№ докум.					6	
Подп.					6	
Дата					6	

ПР.511405.27.02.03.012-2022

менее устойчивыми к коррозии, поскольку между лентами возможно проникновение влаги и создание условий для коррозии. Поэтому их применение рекомендуется в неагрессивных грунтах. В агрессивных грунтах рекомендуется применение кабелей с шланговым или даже с двойным шланговым полимерным покрытием (поверх оболочки и брони).

Броня и оболочка кабеля при монтаже электрически соединяются между собой, чтобы при коррозии первоначально разрушалась броня.

Степень опасности коррозии блуждающими токами определяется на основе потенциальной диаграммы кабеля, для построения которой производят измерения потенциалов кабеля относительно земли с учетом их знака в различных точках трассы кабеля.

Измерения в каждой точке производят в течение достаточно продолжительного времени (10-15 мин) с тем, чтобы по результатам можно было оценить среднее значение потенциалов «кабель-земля» на участке. Одновременно с этим целесообразно также произвести измерения потенциалов «кабель-рельс».

### Меры защиты от коррозии

Наиболее частым средством защиты кабелей от коррозии, вызываемой блуждающими токами, является электрический дренаж (простой, поляризованный и др.).

Электрический дренаж состоит из изолированного провода, в который включается регулируемый резистор для регулирования тока дренирования (простой дренаж).

Преимущественно применяемый на электрифицированных железных дорогах поляризованный дренаж дополнительно снабжен диодом, позволяющим пропускать ток только в одном направлении от кабеля к рельсам. Включение дренажа производится в точке, где среднее значение положительного потенциала «кабель-земля» является наибольшим.

Возможность применения электрического дренажа в наиболее опасной точке анодной или знакопеременной зоны определяется на основе анализа графика изменений потенциалов «кабель-земля» и «кабель-рельс».

Поляризованный дренаж может быть применен, если возможен анализ сразу двух графиков потенциалов «кабель-земля» и «кабель-рельс».

**Created with an evaluation copy of Aspose.Words. To discover the full versions of our APIs please visit: <https://products.aspose.com/words/>**

please visit: <a href="https://products.aspose.com/words/">https://products.aspose.com/words/</a>					Лист
					7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ПР.511405.27.02.03.012-2022					

После включения дренажа реостатом устанавливается такая сила тока в цепи дренажа, при которой потенциал «кабель-земля» в дренажном пункте при нормальном движении поездов имел бы близкое к нулю (не более 0,5 В) значение. В том случае, если после включения одной дренажной установки не обеспечивается защита всех опасных участков кабеля, предусматривается включение двух и более дренажных установок.

Защитные меры от коррозии оболочек кабелей принимаются и на устройствах электрифицированного транспорта, и на кабельных трассах. На электрифицированных участках железных дорог осуществляет следующие меры защиты:

- уменьшают сопротивление рельсов путем качественной сварки стыков;
- улучшают изоляцию рельсов от земли (полотно из гравия, щебня, песка);
- переполусовывают источники питания так, чтобы заземлялся минусовой электрод.

На кабельных трассах такими мерами защиты являются:

- выбор трассы с менее агрессивным грунтом (песок, глина, сугглинок, нежирный чернозем);

**This document was truncated here because it was created in the Evaluation Mode.**