

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Колодин Владислав Дмитриевич

студент, электроэнергетический факультет, Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

Горячев Сергей Вениаминович

научный руководитель, доц., Оренбургский государственный университет РФ, г. Оренбург

CORROSION PROTECTION OF HEAT NETWORK PIPELINES

Vladislav Kolodin

student, Department of electrical power, Orenburg State University, Russia, Orenburg

Sergey Goryachev

scientific adviser, associate professor, Orenburg State University, Russia, Orenburg

Аннотация. В статье рассматриваются виды коррозионных повреждений трубопроводов. Анализируются тенденции её развития в современных условиях и методы защиты трубопровода от коррозии.

Abstract. The article discusses the types of corrosion damage to pipelines. The trends of its development in modern conditions and methods of protecting the pipeline from corrosion are analyzed.

Ключевые слова: коррозия, теплоснабжение, трубопровод, утечки.

Keywords: corrosion, heat supply, piping, leaks.

Электрохимическая (почвенная) коррозия трубопроводов теплоснабжения

Трубы для тепловых сетей изготавливаются из специальных марок стали, состоящих в основном из железа с различными добавками, благодаря которым сталь приобретает нужное для тепловых сетей требование. К сожалению, в процессе плавки стали в ней присутствуют добавки, от которых в последующем избавиться сложно и дорого. В металлических трубах равномерно распределены различные примеси и добавки. Примеси образуют гальванические пары с железными трубками - крошечными микробатареями.

Электроны накапливаются в области отрицательного вывода этой батареи, а положительные ионы железа накапливаются в области положительного вывода. При контакте с водой в

области микробатарейки на поверхности трубы, содержащей отрицательнозаряженные ионы растворенных веществ, положительные ионы железа могут соединяться с ними, и соединения железа образуются в виде ржавчины.

Если бы можно было сделать железную трубу, не содержащую примесей и добавок, она никогда не ржавела бы, потому что не образовывалась бы микробатарейка. Например, в Индии в Калькутте на одной из площади стоит колонна из чистого железа. Этому столбу несколько тысяч лет, и на нем нет следов коррозии.

Электрохимическая коррозия возникает также в местах соприкосновения металла трубы с крепежными винтами, различными сварными креплениями для труб, проводов и т.д., потому что в точке соприкосновения находится большое количество микробатареек. При контакте с водой, паром, влажной почвой возникает ржавчина одного из соприкасающихся металлов. На участках сварки труб механизм коррозии такой же, поскольку в сварочных электродах используются нетрубные конструкции.

Вывод - трубы тепловых сетей не должны контактировать с влажной средой (пар, капли), влажной почвой или водой, содержащей растворимые вещества или соединения веществ.

Электрохимическая коррозия (электрокоррозия)

при протекании токов утечки (паразитные токи)

Коррозия под действием блуждающих токов возникает в местах контакта металла трубы с влажным грунтом, водой с примесями, а также в местах контакта с другими металлами.

Блуждающие токи обычно достигают больших значений, которые значительно превышают значения токов в естественных процессах электрохимической коррозии.

Протекающий в точке контакта ток увеличивает скорость коррозии в разы.

Можно предположить, что механизм коррозии теплопроводной трубы при всех видах коррозии заключается в удалении из тела трубы ее основного элемента - железа, контактирующего с влажной средой.

Блуждающие токи значительно ускоряют процесс коррозии.

Защита от коррозии предотвращает удаление железа.

Защита от коррозии

Защита от почвенной коррозии. Чтобы продолжить безупречное обслуживание подземного трубопровода, необходимо узнать места возможных наводнений и организовать отвод или откачку воды.

В случаях, когда откачка или отвод грунтовых вод в проймах рек невозможен, необходимо организовать местную активную защиту от окоррозии протектором или катодной защитой.

Защита от электрохимической коррозии блуждающими токами и заключается в следующем.

1. В устранении причин возникновения токов утечки и блуждающих токов.
2. При разряде разрядите ток из защищенного трубопровода в землю или обратно в источник тока, чтобы предотвратить повреждение объекта.
3. При создании экрана на предполагаемом пути потока к трубопроводу.

Источники токов утечки

Системы электроснабжения зданий и сооружений. Одним из источников этих потоков

являются системы электроснабжения жилых, коммерческих и промышленных зданий.

Пяти проводная и трехпроводная схемы подключения используются в системах электроснабжения зданий (рисунок 1). Помимо рабочих проводов фазы L и нулевого N, имеется также защитный проводник PE.

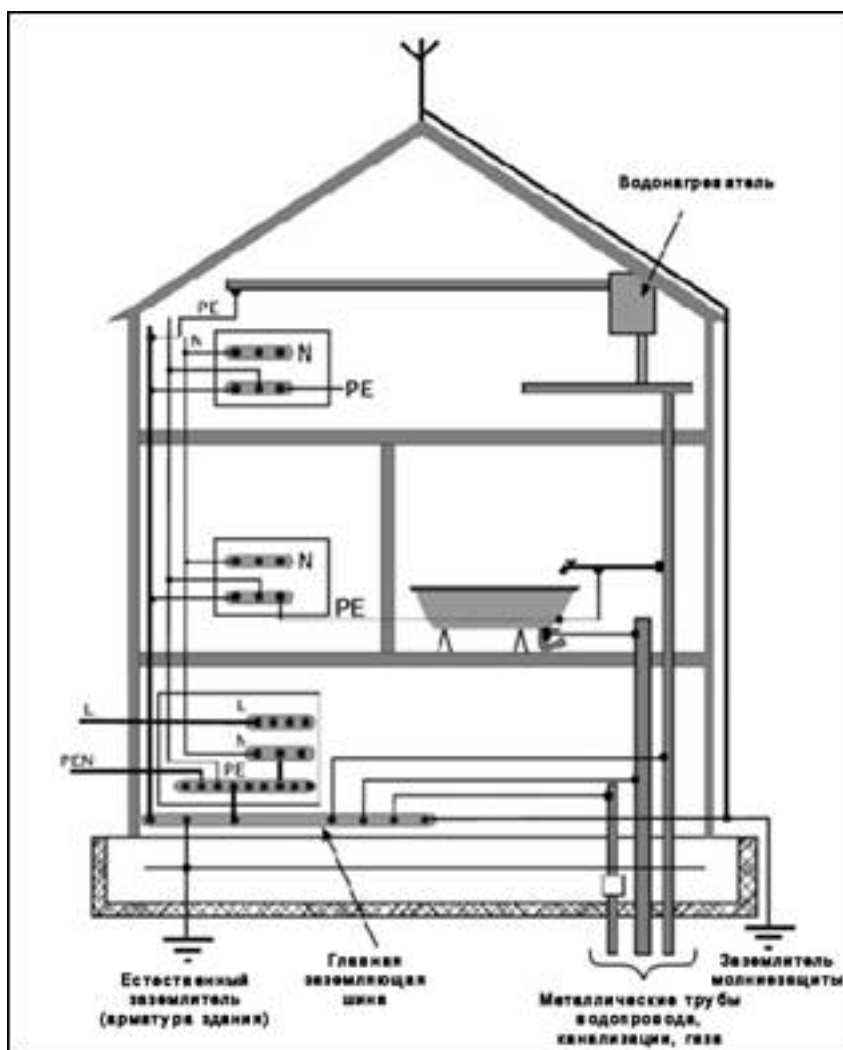


Рисунок 1. Общая схема электроснабжения здания

Защитный проводник подключает корпуса потребительских электроприборов, ванн, бойлеров, насосов и пр., к общей шине защитного заземления здания.

Вводы в здания труб водоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения также подключают к общей шине защитного заземления здания.

Ошибка подключения электрооборудования в этих цепях приводит к неконтролируемому протеканию управляющих токов через подключение нулевого проводника к защитному выводу или, наоборот, через металлоконструкции и водопроводные трубы и системы отопления зданий (рис. 2, 3).

В результате неправильной установки в здании наблюдается быстрая коррозия сварных и резьбовых соединений труб и коррозия труб водопровода и теплоснабжения.

Помимо ошибок подключения есть и другие причины утечки:

- повреждение изоляции нулевых проводов, последнее может быть вызвано тепловым или механическим повреждением;
- ухудшение состояния контактов в цепях нулевого проводника;
- повреждение изоляции электроприборов;
- сознательно подключать бытовые электроприборы к фазным проводам и трубам водопровода или отопления, минуя счетчик электроэнергии.

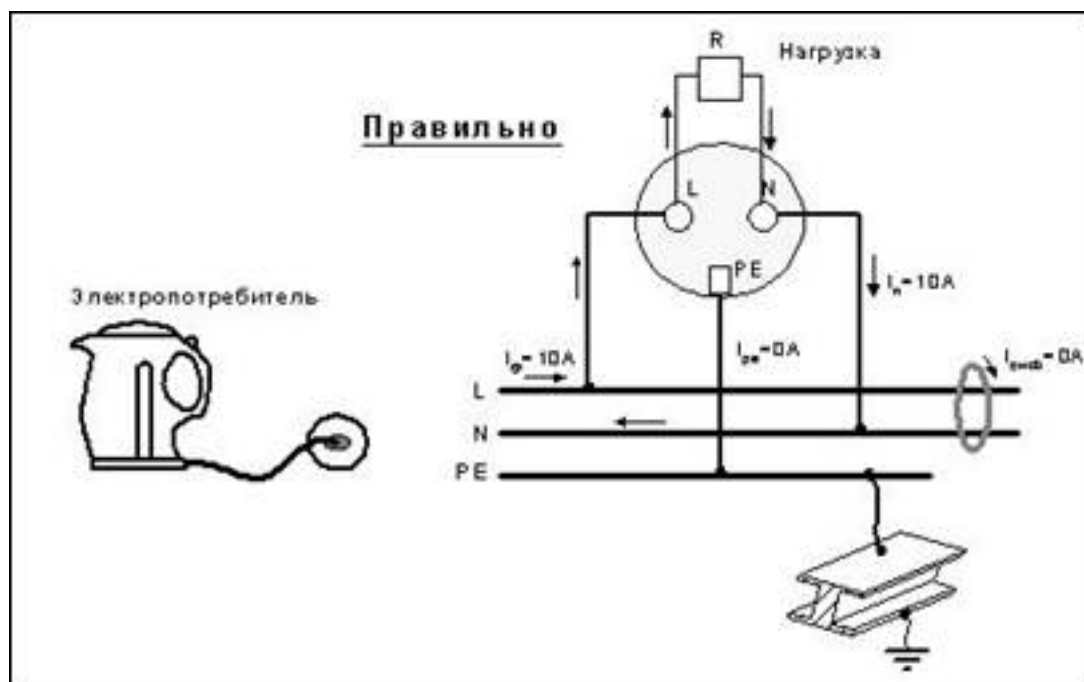


Рисунок 2. Правильная схема подключения электроприбора

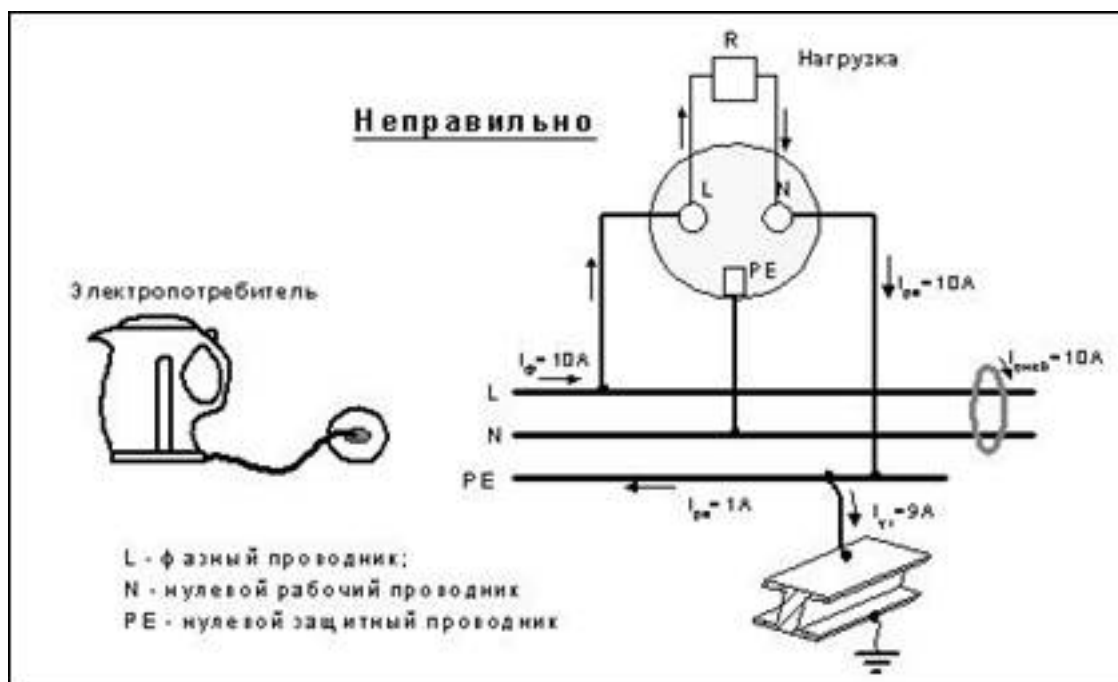


Рисунок 3. Пример неверного подключения электроприбора

Во избежание коррозионного повреждения труб отопления рекомендуется входить в здание с изолированным хомутом от трубы отопления.

Если ток течет по земле, он распространяется в случайном направлении - как если бы он был потерян. Вот почему это называют блуждающим.

Потерянные ручки на пути к суше частично включены в подземные сооружения.

Если невозможно подать блуждающие токи в трубопровод, проблему их коррозионного воздействия можно решить, разместив их во всех местах, где трубы впадают в грунт трубопровода. Блуждающие токи, проникшие в подземное сооружение, нельзя сбрасывать на землю.

Их необходимо сбросить прямо через изолированный провод прямо к источнику питания (источник питания) или сбросить в землю через специальный промежуточный электрод (анодное заземление), закопанный в виде неиспользованной стали или трубы. Земля, вымирание принесет большие затраты.

Необходимо контролировать процесс избавления от пропавшего энергоснабжения подземного сооружения. Промежуточные электроды используются, когда часть подземной конструкции, которая формирует анодную зону, находится вдали от источника потерянного тока, и сложно и дорого установить дренажный кабель или трудно определить ток утечки в источнике.

Для более надежного вывода потерянных токов между конструкцией и заземляющим электродом вспомогательный источник постоянного тока (выпрямитель) перемещается от конструкции к электроду в направлении ЭДС. Такое устройство называется катодной накопительной станцией (SCZ), потому что хранимая структура имеет отрицательный потенциал земли (Рисунок 4).

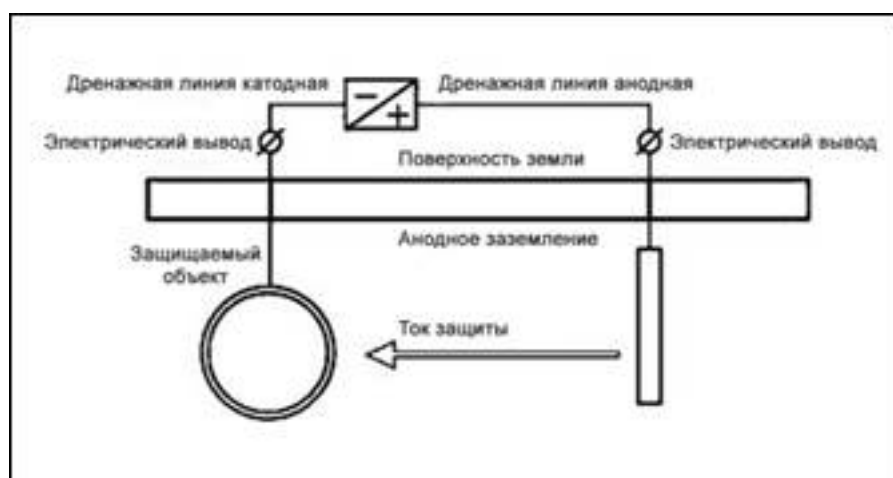


Рисунок 4. Схема включения катодной станции

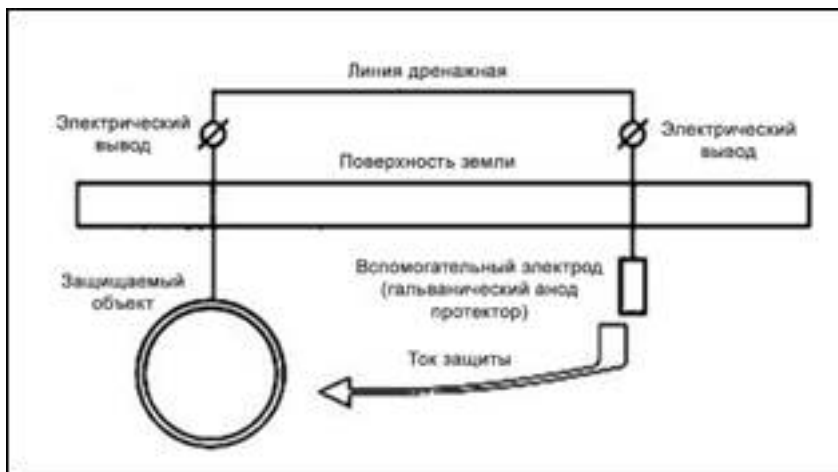


Рисунок 5. Схема включения протектора

В случаях умеренной интенсивности полей блуждающих токов катодную защиту можно осуществить простейшими устройствами – протекторами. Ограждения представляют собой сплошной цилиндр из магниевых сплава и стальной стержень для подключения изолированного провода от подземной конструкции. В качестве источника тока протектор представляет собой долговечный гальванический элемент, который играет ту же роль, что и катодная станция в катодном накопителе (рис. 5). При наличии нескольких сооружений на земле необходимо учитывать проблему хранения с учетом всех объектов, так как установка накопителей только на выбранных объектах, таких как силовые кабели или газопроводы, может привести к быстрому разрушению другого металлического подъемного оборудования. Решить проблему можно с помощью схем работы и безопасности зданий и промышленных объектов с помощью устройства, защищающего от потерянных потоков.

Список литературы:

1. Садыков Т.С., Горячев С. В. Методы очистки внутренних полостей трубопроводов (МОВПТ) Молодежный научный форум: Технические и математические науки. Электронный сборник статей по материалам XXXIV студенческой международной заочной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2016. – № 5 (3) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/5\(34\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/5(34).pdf) (дата обращения 27.06.2021).