

Тема: Особенности почвы как  
коррозионной среды и  
особенности процесса коррозии в  
почве. Методы борьбы с  
подземной коррозией

**Выполнил: Пулатов Е. С.**

# Особенности почвы как коррозионной среды

- В её составе всегда есть соли, кислоты, щелочи, органические и минеральные вещества, которые ускоряют химические реакции.
- По коррозионной активности грунты различают: высокой, средней и низкой агрессивности. Глинистые способны долго удерживать влагу, поэтому считаются наиболее агрессивными. Песчаные в коррозионном отношении практически инертны.
- В почве живёт множество различных микроорганизмов, которые оказывают большое влияние на коррозионную агрессивность.

# ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА КОРРОЗИИ В ПОЧВЕ:

---



- Почти всегда носит электрохимический характер. Крайне редко, в очень сухих почвах, может проходить по химическому механизму.
- Возникают гальванические элементы, из-за которых коррозионное разрушение носит неравномерный характер.

## МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ПОДЗЕМНОЙ КОРРОЗИЕЙ:

---

- Использование изоляционных покрытий. На основе коррозионно-стойких металлов или краски.
- Специальные методы укладки. Для предотвращения взаимодействия почвы и конструкции.
- Создание искусственной атмосферы.
- Электрохимическая защита. Например, протекторная защита или принудительная катодная поляризация с применением внешних источников постоянного тока.

---

Почва является уникальной коррозионной средой, влияющей на долговечность металлических сооружений, находящихся под землей. Коррозионные процессы в почве зависят от различных факторов, таких как состав почвы, содержание влаги, наличие микроорганизмов и других веществ, которые могут существенно влиять на скорость коррозии металлов. Вот основные особенности почвы как коррозионной среды и методы борьбы с подземной коррозией:

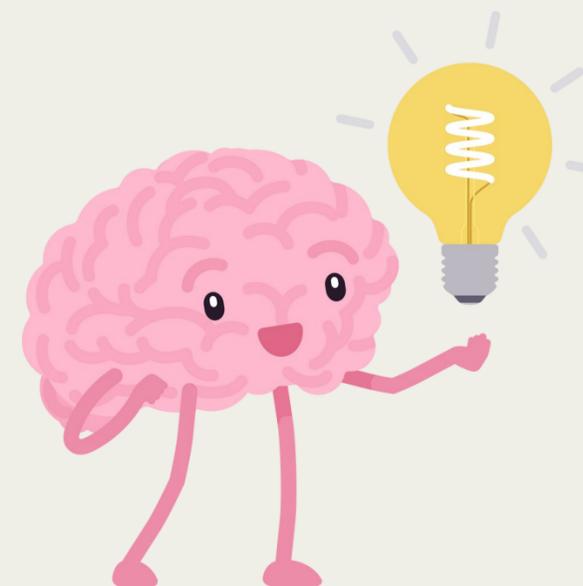
## Особенности почвы как коррозионной среды

1. Состав почвы: Почвы могут быть разнородными по составу, содержать глину, песок, минералы, органические вещества и соли. Это определяет способность почвы удерживать влагу и создавать условия для коррозии.
2. Влажность: Влажность почвы играет важнейшую роль в коррозионных процессах. Сухая почва менее агрессивна, тогда как влажная почва способствует электрохимическим процессам, что увеличивает вероятность и скорость коррозии.

3. pH почвы: Кислотность или щелочность почвы определяет коррозионную активность. Кислые почвы (с низким pH) ускоряют коррозию стали и других металлов, в то время как нейтральные и слабощелочные почвы оказывают менее агрессивное воздействие.



4. Наличие солей: Соленая почва с высоким содержанием ионов (например, хлоридов и сульфатов) оказывает усиленное коррозионное воздействие, особенно в прибрежных районах или местах с повышенным содержанием солей.



5. Микроорганизмы: Бактерии, особенно сульфатредуцирующие, могут оказывать значительное влияние на процесс коррозии. Эти микроорганизмы выделяют сульфиды, которые взаимодействуют с металлами, ускоряя коррозионные процессы.



6. Аэрация: Количество кислорода в почве определяет тип коррозии. В насыщенных кислородом участках происходит электрохимическая коррозия, тогда как в местах с ограниченным доступом кислорода – электрохимическая коррозия ослаблена, но повышается вероятность микробиологической коррозии.



---

## Особенности процесса коррозии в почве

Коррозия в почве представляет собой сложный процесс, который может включать в себя такие типы коррозии, как:

Электрохимическая коррозия: Возникает за счет образования гальванических элементов, где анодные и катодные участки образуются на поверхности металла. В этом процессе участвуют растворенные в почве электролиты и влага, которые создают условия для протекания электрохимических реакций.



# МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ПОДЗЕМНОЙ КОРРОЗИЕЙ

---

Катодная защита: Применяется для защиты металлов от коррозии путем создания замкнутого электрического контура. Она может быть выполнена через установку на поверхности подземных объектов анодов, которые принимают на себя коррозионные процессы, тем самым защищая основной металл. Существует два основных способа катодной защиты:

Жертвенные аноды: Используются материалы, которые легче корродируют, чем защищаемый металл (например, цинк, магний). Жертвенные аноды притягивают коррозионный процесс на себя.

---

Протекторная (пассивная) защита с постоянным током: Применяется в тех местах, где невозможно использовать жертвенные аноды. Постоянный ток создается с помощью электрического источника и подается на металлический объект, защищая его от коррозии.

Покрытие и изоляция: Для защиты металлических конструкций от воздействия почвы применяются изоляционные материалы и покрытия, например, битумные покрытия, полиэтилен, эпоксидные смолы и полиуретановые покрытия. Они снижают контакт металла с почвой, предотвращая проникновение воды и солей к металлу.

Использование ингибиторов коррозии: Добавление химических веществ, таких как ингибиторы, в почву вокруг металлических конструкций может снизить скорость коррозии. Ингибиторы блокируют активные участки поверхности металла или изменяют свойства окружающей среды, снижая её агрессивность.

---

Уменьшение влажности: В местах, где это возможно, стоит минимизировать уровень влажности почвы, используя дренажные системы. Это поможет снизить коррозионную активность почвы.

Выбор устойчивых материалов: Для повышения стойкости к коррозии подбираются материалы, устойчивые к условиям почвы. Например, нержавеющая сталь, специальные сплавы, а также полиэтиленовые и пластиковые трубы могут быть использованы вместо традиционных металлических труб для минимизации воздействия коррозии.

---

Контроль и мониторинг:  
Постоянный контроль состояния подземных коммуникаций, а также установка систем мониторинга коррозионного состояния позволяет вовремя обнаружить начало коррозии и принять меры по её замедлению.



## Дополнительные методы борьбы с подземной коррозией

1. Электрохимическая защита с контролем поляризации: Современные системы катодной защиты включают в себя контроль и автоматическую корректировку уровня поляризации. Это позволяет регулировать потенциал объекта, чтобы он оставался в безопасной зоне, минимизируя коррозию без необходимости частой ручной настройки.

2. Создание защитных слоев на основе наноматериалов: В последние годы для борьбы с коррозией начали использоваться наноматериалы. Они создают ультратонкие слои, которые не только защищают металл от воздействия агрессивных веществ, но и повышают его стойкость к механическим повреждениям.



3. Анаэробные ингибиторы коррозии: В почвах с активной микробиологической средой, особенно в присутствии сульфатредуцирующих бактерий, эффективными могут быть ингибиторы, которые блокируют процессы жизнедеятельности бактерий. Это может снизить скорость МИК, которая вызвана деятельностью бактерий, производящих сульфиды.

4. Гальваническое покрытие: Для защиты подземных трубопроводов могут применяться покрытия, которые делают из анодных материалов (например, цинковое покрытие), работающих по принципу жертвенного анода. Такое покрытие может служить на протяжении длительного времени, защищая основной металл.

# Thank you!

---

**For Attention**