Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Шеморданский лицей «Рост» Сабинского муниципального района РТ»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

по теме:

«**КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛА ПОД ВОЗДЕЙСТИЕМ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**»

Автор: Ахмадеев Адель Айдарович,

 ученик 9 «Б» класса

 Шемордан, 2023 г.

 **Содержание**

Введение………………………………………………………………………………..……3

1. Основная часть

Глава 1. Теоретическая часть.

* 1. Биокоррозия …………………………………………………………….………4
	2. Виды биологических повреждении……………………………………………6
	3. Защита металлов от биокоррозии…………………………………….………..7
1. Практическая часть.
	1. Исследование металла………………………………………………………….8
	2. Результаты…………………………………………………………….…………8
2. Вывод…………………………………………………………………………………….9
3. Список литературы………………………………………………………………..…….9

**ВВЕДЕНИЕ**

 Люди, в начале своего пути, использовали дерево во всем. Понимая, что дерево уступает камню по практичности, например: оружие из него было прочнее, можно строить огромные дома и здании. Как и с деревом, камня вытеснил металл. И посей день, металл не уступает лидирующие места в жизни человека. Без металла - мы лишились бы автомобилей и поездов, стальных мостов и рельсов, станков и железобетонных конструкций; без алюминия немыслимы сегодня авиация и строительство; пропадет медь - и резко сократится ассортимент электротехнической продукции; не окажись вольфрама - погаснут миллиарды электрических лампочек; без хрома и никеля покроется ржавчиной нержавеющая сталь. Но, к сожалению, с приходом металла пришла и новая проблема – коррозия металла. Коррозия - это самопроизвольное разрушение **металлов** и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой.

 Существует разные виды коррозии металлов. Но объект исследования я выбрал биокоррозию.

**Гипотеза**: биокоррозия отличается от других видов коррозии.

**Цель исследования**: изучить биокоррозию и попробовать защитить металл от коррозии.

**Задачи**:

1. Узнать больше о биокоррозии.
2. Изучить виды биологических повреждении.
3. Узнать, как можно защитить металл от биокоррозии.
4. **Теоретическая часть**
	1. **БИОКОРРОЗИЯ**

**Биокоррозия (биологическая коррозия)** -  тип коррозионного разрушения в условиях воздействия микроорганизмов.  Продукты жизнедеятельности различных микроорганизмов, которые присутствуют в воде, грунте, интенсифицируют процесс коррозии.

Биокоррозию можно рассматривать, как самостоятельный вид разрушения, но чаще всего процессы биологической коррозии протекают параллельно с другими, например, почвенной (грунтовой), морской, атмосферной, коррозией в не электролитах, водных растворах.

Повреждениям от биокоррозии подвергаются различные подземные конструкции (трубопроводы, резервуары, сваи, метро и т.п.), сооружения и трубопроводы, находящиеся в воде. Биокоррозия – неотъемный спутник нефте- и газопромышленности.

Первые догадки о влиянии на процесс коррозионного разрушения биологических организмов появились только в конце ХIХ века.

В результате протекания биокоррозии на поверхности металла появляются небольшие углубления (блестящие либо шероховатые), раковины,  неровности, которые могут быть заполнены продуктами коррозии. Биокоррозия в большинстве случаев носит язвенный либо питтинговый характер. Чаще всего биокоррозия является локальным разрушением.

Биокоррозия подразделяется на бактериальную, микологическую. Иногда разрушение может быть вызвано присутствием в коррозионной среде дрожжей, других микроорганизмов. Все микроорганизмы делятся на аэробные и анаэробные. Аэробные существуют и размножаются только  при наличии кислорода. Анаэробным же для нормальной жизнедеятельности кислород не требуется. Среди аэробных микроорганизмов наиболее опасными являются серобактерии и железобактерии (обитают в почве). В природных средах аэробные и анаэробные микроорганизмы существуют совместно.

Продукты биологической коррозии углеродистой стали под действием железобактерий представляют собой корки ржавчины скорлупообразной формы желто-красного, кровяного или коричнево-красного цвета, вначале они плоские, затем вспучиваются в виде линз и бугорков. Темные тона, если вода не содержит сероводорода, обусловлены марганцем. В сухом состоянии продукты коррозии под действием железобактерий обычно имеют рыхлую структуру, малую плотность (0,5—1,0 г/см ), легко раздавливаются, превращаясь при этом в желтоватую ржавую пыль. Если одновременно с нарастанием корок ржавчины осаждается накипь, то образующиеся отложения держатся очень прочно и могут быть растворены только с помощью разбавленной хлороводородной кислоты.

Чаще всего протекает  бактериальная биокоррозия. Она же и наиболее разрушительна.  Данный вид встречается в воде, почве, топливе при наличии бактерий. Бактерии очень быстро размножаются и легко приспосабливаются к всевозможным условиям окружающей среды.  Бактериальная биокоррозия может протекать при рН среды от 1 до 10,5 и температуре (чаще всего) 6 – 40 °С при наличии различных органических и неорганических веществ, содержащих кислород, углерод, водород, железо, азот, калий, серу и т.д.

**Грибы** – это обширная группа микроорганизмов, объединяющая свыше ста тысяч видов. Обследование зданий и сооружений, эксплуатируемых в условиях биологически агрессивных сред, показало наличие значительного количества плесневых грибов на поверхности строительных материалов. Согласно современным представлениям, грибы делят на две большие группы:

 − слизевики, или миксомицеты, вегетативное тело которых представлено голой плазменной массой с многочисленными ядрами или плотными скоплениями амеб;

 − настоящие грибы, вегетативное тело абсолютного большинства которых представлено в виде гиф, образующих мицелий. Они представлены классами: хитридиомицеты, оомицеты, зигомицеты, трихомицеты, аскомицеты, базидиомицеты, несовершенные грибы дейтеромицеты.

Высокая деструктирующая активность обусловлена способностью адаптироваться к материалам различной химической природы, что связано, прежде всего, с наличием у них хорошо развитого, мощного и мобильного ферментативного аппарата. Видовое многообразие грибов, их высокая приспособляемость к условиям обитания приводит к тому, что объем материалов, повреждаемых грибами, значительно превышает объем разрушений, производимый бактериями.

* 1. **ВИДЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ**

Все виды биоповреждений протекают по довольно сложным механизмам. Микроорганизмы чаще всего только стимулируют коррозионный процесс, но могут и непосредственно разрушать металл.

Виды биоповреждений по среде обитания микроорганизмов:

- в водных средах;

- в почве;

- в космосе;

- в грунте;

- в органических средах (продукты нефтепереработки и т.п.);

- в воздушной среде.

По биологическим факторам различают повреждения от:

- микроорганизмов: бактерий, простейших, лишайников, грибов;

- макроорганизмов: хордовые и беспозвоночные животные, растения.

Классификация процессов биологических повреждений:

- химическое разрушение материалов;

- прямое разрушение микроорганизмами;

- коррозионное электрохимическое разрушение;

- комплексное воздействие (одновременное влияние микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности и переменных климатических условий).

**1.3. ЗАЩИТА МЕТАЛЛА ОТ БИОКОРРОЗИИ**

 Защита металлов от биокоррозии возможна применением покрытий, устойчивых против атмосферной коррозии, которые являются ядами для микроорганизмов цинк, свинец) или продукты окисления которых являются биоцидами (окислы меди и др.) снижением шероховатости и очисткой поверхности металлов от загрязнений всех видов использованием в растворах, предназначенных для нанесения металлических и конверсионных покрытий, биоцидных веществ (борная кислота и ее соли, полиамины и полиимины, оксихинолин и его производные и т. д.), и удалением из растворов веществ, которые могут адсорбироваться на поверхности и в порах покрытия и служить питательной средой для микроорганизмов (декстрин, крахмал, столярный клей, сахара, аминокислоты, цианиды и т. д.).

До недавнего времени на биокоррозию металлов особого внимания не обращали, так как во многих случаях не замечали, что разрушения металлоизделий, приписываемые электрохимической коррозии, на самом деле являются следствием коррозии биологической. Сейчас положение исправляется, но из-за длительного периода игнорирования биокоррозии разработка средств и методов ее предотвращения является мало изученной областью в общей проблеме коррозии и защиты различных материалов. До сих пор еще уровень развития теории и методов исследования биокоррозии металлов не соответствует актуальности этой проблемы, причиной чего является, с одной стороны, недостаток внимания к ней со стороны специалистов в области коррозии и с другой — отсутствие необходимой координации научно-исследовательских работ между коррозионистами, микробиологами и биохимиками.

Защита металлов от биокоррозии в основном сводится к приемам предотвращения, ограничения развития или уничтожения микроорганизмов. Это достигается повышением общей коррозионной стойкости металлов и покрытий применением ЛКП и полимерных материалов, обладающих биоцидными свойствами или включающих биоциды нанесением на поверхность конструкций машин смесей, включающих гидрофобизирующие, ингибирующие вещества.
Сплошные покрытия часто нарушается в период строительства подземных металлических сооружений и в условиях их эксплуатации. Образовавшиеся места оголений металла защищают катодной поляризацией созданием на металле защитного потенциала по отношению к окружающей среде. При защите от почвенной коррозии создаваемый минимальный защитный потенциал должен быть по абсолютной величине не менее для стали и алюминия 0,85 В. в любой среде для свинца 0,5 В. в кислой среде, 0,72 В. в щелочной среде (по отношению к медносульфатному электроду). Такие же средние значения поляризации потенциалов должны быть выдержаны при защите от коррозии блуждающими токами. При защите от биокоррозии поляризации потенциал должен быть для чугуна и стали менее 0,95 В (по отношению к медносульфатному электроду).

1. **Практическая часть**
	1. **Исследование металла**

Для исследование металла я взял ржавый металл 50х50 см. взял этот кусок из центра сдачи металлолома. На вид он был старый.

Также, чтобы узнать, какие микроорганизмы подвергли металл к коррозии, взял школьный микроскоп. Потом отрезал металл на маленькие кусочки, чтобы можно было посмотреть через микроскоп.

* 1. **Результаты исследования металла.**

После исследования металла через микроскоп я узнал, что причиной коррозии металла являлись железобактерии. На всех кусочках они были. Узнал я это по цвету ржавчины, а также по отходам их жизнедеятельности.

1. **Вывод**

Я узнал, что биокоррозия также опасна как и остальные виды коррозии. Подтвердил я это своей теорией и практикой.

1. **Литература**
	1. <https://www.okorrozii.com/>
	2. <https://www.okorrozii.com/biokorrozia.html>
	3. <https://www.chem21.info/info/1628103/>