

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ИРКУТСКИЙ ТЕХНИКУМ МАШИНОСТРОЕНИЯ ИМ. Н.П.  
ТРАПЕЗНИКОВА»

**ЗАЩИТА АВТОМОБИЛЯ ОТ КОРРОЗИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ  
СПОСОБОМ**

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Выполнил студент гр. ТОРА-5  
Ивашенко Дмитрий Евгеньевич  
Руководитель: Балбина Ольга  
Олеговна

г. Иркутск, 2016

## **Содержание**

Введение  
Электрохимическая коррозия  
Факторы разрушения кузова  
Заключение  
Список литературы

## Введение

**Цель:** изучить теоретический материал по электрохимической коррозии, осветить такие вопросы: что такое коррозия, каким видам коррозии подвергаются автотранспортные средства при хранении и эксплуатации автомобиля, какие электрохимические способы может предпринять владелец автотранспортного средства для сохранности целостности своего автомобиля более длительное время. Одна из проблем сохранности материала кузова автомобиля – это борьба с коррозией.

Прежде чем пытаться защититься от коррозии, необходимо ответить на вопрос о том, что же такое коррозия металла. Коррозия металлов — процесс разрушения металлов и сплавов вследствие химического или электрохимического взаимодействия с внешней средой, при котором металлы окисляются и теряют присущие им свойства. Ежегодно в мире в результате коррозии теряется 10...15% выплавляемого металла или 1-1,5% всего металла, накопленного и эксплуатируемого человеком. В обиходе коррозией называют появление ржавчины на поверхности металла.

Коррозионные разрушения не только приводят к преждевременному выходу автомобилей из строя, но и непосредственно связаны с безопасностью движения. Поэтому вопросам защиты элементов и узлов автомобиля от коррозии придается первостепенное значение.

Состояние автомобиля и его ресурс зависит как от технического уровня (конструкция, технология изготовления, применяемые материалы), так и от культуры эксплуатации. Под ней подразумевается правильное хранение и своевременное техническое обслуживание автомобиля. Одной из главных причин, ограничивающих ресурс работы автомобиля, является коррозионное разрушение кузовов, рам, трубопроводов, элементов тормозных систем и других узлов. Важную роль здесь играет рост загрязнения окружающей среды, применение химических средств борьбы с гололедом, использование тонкой листовой стали при изготовлении кузова и применение некачественных топлив и смазочных материалов. С точки зрения коррозии хранение автомобилей в сырых и плохо проветриваемых гаражах более опасно, чем на открытом воздухе - ведь для предотвращения коррозии важно, чтобы влажные детали автомобиля быстро высыхали. Поэтому при строительстве гаражей необходимо предусматривать надежную вентиляцию, а при хранении автомобиля под тентами обеспечивать воздушный зазор между тентом и кузовом автомобиля.

Автомобиль подвергается атаке нескольких видов коррозии, в частности, электрохимической от воздействия атмосферных условий и химической вследствие образования агрессивной среды при сгорании топлива и окислении смазочных материалов. В процессе эксплуатации автомобиля происходит также коррозионно-механическое изнашивание его узлов и деталей из-за суммарного воздействия коррозионных и механических факторов.

Однако главную роль в процессе коррозионного разрушения автомобиля играет электрохимическая коррозия. Она возникает, если на поверхности металла

имеется электролит, то есть водный раствор солей, кислот, щелочей. В процессе эксплуатации на наружных и внутренних металлических поверхностях кузова, двигателя, агрегатах трансмиссии, топливопроводах и других деталях неизбежно образуется водяная пленка. Особенно интенсивно это происходит при относительной влажности воздуха более 60% (для средних широт показатель 60%, как правило, превышает в течение всего года). Ну а в условиях атмосферы большого города эта влага будет неизбежно загрязнена кислотами и солями. Кроме того, пары воды возникают при сгорании топлива в двигателе, в результате изменения атмосферных условий, при периодической эксплуатации автомобилей и т.д.

**Электрохимическая коррозия** — разрушение металлов и сплавов в воде и водных растворах. Для развития коррозии достаточно, чтобы металл был просто покрыт тончайшим слоем адсорбированной воды (влажная поверхность). Из-за неоднородности строения металла при электрохимической коррозии в нем образуются гальванические пары (катод — анод) между зернами (кристаллами) металла, отличающимися одно от другого химическим составом, например в стеклянную банку с раствором электролита поместить две небольшие стальные пластины. Атомы металла с анода переходят в раствор в виде катионов. Эти катионы, соединяясь с анионами, содержащимися в растворе, образуют на поверхности металла слой ржавчины.

Теоретически для полного прекращения коррозии необходимо обеспечить защитный потенциал, равный стандартному электродному потенциалу защищаемого металла, который для железа равен 0,44 В. В действительности же различные включения в железо вызывают продолжение процесса коррозии. Для предотвращения этого явления необходимо дополнительно увеличить разность потенциалов между анодом и катодом. С увеличением разности потенциалов резко возрастает интенсивность выделения водорода на катоде. Происходит это потому, что одновременно с увеличением разности потенциалов возрастает и ток между электродами, который и приводит к электрохимической коррозии.

На скорость электрохимической коррозии влияют внутренние и внешние факторы. Внутренними причинами являются состав, структура и состояние поверхности металла и напряжения. Повышение чистоты обработки увеличивает коррозионную стойкость. К внешним факторам относятся: температура, давление, скорость движения сред и др. В основном металлы разрушаются от электрохимической коррозии.

Рассмотрим основные факторы, влияющие на развитие коррозии в автотранспорте. Многочисленные испытания и статистические данные показывают: при отсутствии специальных средств защиты автомобили, находящиеся на хранении, разрушаются быстрее, чем постоянно эксплуатируемые.

Для автомобилей, поставленных на хранение на открытом воздухе, наиболее опасным временем суток является утро, когда при повышении температуры воздуха начинается медленный процесс высыхания влаги. Это естественно: по мере испарения воды из электролита в нем возрастает

концентрация агрессивных компонентов, вызывающих коррозионное воздействие.

Безусловно, различные узлы и детали автомобилей подвержены коррозии в разной степени. Это зависит от их конструкции, расстояния от поверхности дороги, возможности вентиляции скрытых полостей, применяемого металла, характера эксплуатации и местонахождения автомобиля.

Во многих случаях долговечность автомобиля определяется коррозионной стойкостью листового металла кузова, как правило, имеющего толщину менее 1 мм. В кузовах многих моделей сквозные поражения появляются через 2-2,5 года эксплуатации, а коррозионные дефекты днища возникают через 3-4 года (в случае эксплуатации на посыпанных солью дорогах или в особо неблагоприятных условиях - через 1-2 года).

Важно отметить, что свыше 65% очагов коррозии обнаруживается на внутренних поверхностях скрытых полостей. Дело в том, что в скрытых участках кузовов образуются застойные зоны, где при охлаждении автомобиля начинается интенсивная конденсация влаги и растворение в ней химически агрессивных веществ, содержащихся в воздухе и на поверхности автомобиля.

Опасными в коррозионном отношении являются щелевые зазоры и сварные швы кузова, где под воздействием грязи, содержащей влагу, дорожную соль, развивается щелевая коррозия. Кстати, коварство коррозии скрытых полостей следует подчеркнуть особо. Она начинает свою разрушительную деятельность невидимкой, а когда «выходит наружу», бороться с ней уже бесполезно.

В процессе эксплуатации лакокрасочные покрытия под действием механических нагрузок, перепадов температур, солнечной радиации растрескиваются. Трещины и поры являются основными очагами коррозии, через которые вода и растворенный в ней кислород контактируют с незащищенной поверхностью металла.

Однако неверно полагать, что только зимние условия и применение соли вызывают коррозию. Так, в южных сухих районах ее причиной являются колебание температуры в течение суток, интенсивная солнечная радиация и высокая концентрация пыли в воздухе. В результате воздействия перечисленных факторов разрушение кузова по причине коррозии происходит в такой последовательности:

- разрушение лакокрасочного покрытия и развитие подслоной коррозии;
- шелушение и вспучивание покрытия в местах, поврежденных коррозией;
- образование сквозных очагов, особенно на стыках;
- растрескивание сварных швов и попадание грязи, влаги и пыли в салон кузова;
- потеря жесткости кузова из-за появления трещин в усилителях, лонжеронах, деформация дверных проемов;
- нарушение управляемости из-за перемещения агрегатов шасси автомобиля;
- механические повреждения пола кузова в местах крепления амортизаторов, рессор и других узлов автомобиля;

- повреждение металлических трубопроводов тормозного привода из-за потери жесткости в основании кузова по причине коррозии мест крепления.

Таким образом, при электрохимической коррозии (как в случае разнородных металлов, так и в ходе образования микрогальванических элементов на поверхности одного металла) поток электронов направлен от более активного металла к менее возбужденному (проводнику), и первый корродирует. Скорость коррозии тем выше, чем дальше расположены друг от друга в ряду напряжений металлы, из которых сформировалась гальваническая пара. На нее также влияет и характер раствора электролита, т. е. его кислотность (рН – водородный показатель среды). Чем он ниже (лежит в интервале 0 - 7), тем больше содержание окислителей в растворе и тем скорее протекает коррозия. Значительно быстрее проходит процесс разрушения и с повышением температуры.

### **Заключение**

Изучив литературу и источники интернета я могу отметить, что для защиты автомобиля от коррозии самым эффективным способом в данное время является электрохимическая коррозия.

Данную работу можно продолжить, изготовив антикоррозионное устройство и проведя эксперимент на автомобиле, но для этого исследования требуется более длительное время.

## Список литературы

1. Вишневецкий Ю.Т. Материаловедение для автослесарей: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2007. -412 с.
2. Моряков О.С. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / -2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.-240с.
3. Никулин Н.В. Электроматериаловедение: Учебник для ПТУ.- 3-е изд., испр. и доп.-М.: Высш.шк., 1989.-192 с.
4. Интернет источники:  
<http://stroy-server.ru/notes/korroziya-metallov-i-sposoby-zashchity-ot-nee>  
[http://biohim.ru/obl\\_prim/avto.php](http://biohim.ru/obl_prim/avto.php)
5. Отечественные журналы:  
Автомобиль сервис, февраль 2016.