

## ПРИЧИНЫ КОРРОЗИИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ



## CAUSES OF STAINLESS STEEL CORROSION

**Маркозов Данил Юрьевич**

студент факультета гидромелиорации,  
Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина  
d.markozov@mail.ru

**Аннотация.** В статье говорится о характеристиках нержавеющей стали. Описываются различные виды коррозии данного металла и способы устранения этой самой коррозии.

**Ключевые слова:** нержавеющая сталь, металл, коррозия, хром, кислород, ржавчина

**Markozov Danil Yurievich**

Student of the Faculty of Hydromelioration,  
Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin  
d.markozov@mail.ru

**Annotation.** The article talks about the characteristics of stainless steel. Various types of corrosion of this metal and ways to eliminate this very corrosion are described.

**Keywords:** stainless steel, metal, corrosion, chromium, oxygen, rust

**Н**ержавеющая сталь – это довольно популярный вид металла с широким спектром применения. Этот материал часто используется для производства различных автомобильных деталей, ювелирных изделий, медицинских устройств, а также для многих других целей. По своему определению сталь называют «нержавеющей», но есть множество примеров внезапного разрушения стальных изделий.

За эффектом ржавчины металла из нержавеющей стали, как и в случае с другими металлами, всегда стоит наука. Чтобы понять, что вызывает ржавчину хромовой стали, в первую очередь важно иметь четкое понимание науки, которое обычно предотвращает ее ржавление.

Сталь – это продукт углерода и железа. Нержавеющая сталь содержит углерод, железо и от 12 % до 30 % хрома. Нержавеющая сталь включает в себя другие элементы, например, такие как никель и марганец. В основном, хром является ключевым элементом, который делает ее устойчивой к ржавчине.

Когда поверхность обычной стали подвергается воздействию кислорода, она всегда образует оксид ( $Fe_2O_3$ ), который имеет популярный цвет красной ржавчины.

Оксид железа не способен образовывать бесконечный слой на стали, поскольку молекула оксида занимает большую площадь, чем лежащие в основе атомы железа. В конечном итоге он уходит, оставляя незащищенную необработанную сталь, что затем запускает неизбежный цикл ржавления. Отсюда можно сделать вывод, что нержавеющая сталь способна ржаветь [3].

Основная причина ржавчины нержавеющей стали – это коррозия. Коррозия добавляет от хрома, поэтому необработанная сталь подвергается воздействию различных элементов, которые могут ускорить ржавление.

Существуют несколько типов коррозия:

– Щелевая коррозия, которая возникает, когда поверхность нержавеющей стали лишена кислорода. Например, во время стыков или щелей в стальных изделиях. Небольшой зазор, который создан для устранения допуска станет эпицентром ржавчины. В таком зазоре щели скапливается вода или же другая жидкость. Кислород в жидкости со временем уменьшается, что приводит к накоплению хлоридов, которые образуют кислоты, разъедающие нержавеющую сталь.

Чтобы решить данную проблему геометрию стального изделия часто изменяют для того, чтобы удалить щели или же способ скопления жидкости. Также решение такой проблемы решается в замене данного металла на титан, который имеет свойство сопротивляться хлоридам.

– Общая коррозия, происходящая при минимальном вмешательстве внешних факторов [1]. Это происходит, когда pH металла из нержавеющей стали падает ниже 1.

– Гранулы нержавеющей стали могут подвергаться воздействию различных элементов, например тепла. Высокая температура, превышающая 450 градусов по Цельсию, может вызвать распад частиц углерода. При этом поверхность стали подвергается воздействию различных элементов.

– Биметаллическая коррозия возникает, когда два разных металла с общим электролитом вступают в прямой контакт друг с другом. Эту коррозию иногда называют гальванической коррозией.

– Коррозия под напряжением. Внешнее напряжение, оказываемое на нержавеющую сталь, может вызвать коррозию в той или иной форме. Это, в свою очередь, подвергнет сталь воздействию различных элементов ржавчины [2].

– Загрязнение при производстве, очистке и сварке. Мелкие частицы простой стали врезаются в поверхность и вызывают появление пятен на поверхности нержавеющей стали.

Если деталь обрабатывается на станке с ЧПУ, который также обрабатывает стальные детали, мелкие частицы стали могут в конечном итоге загрязнить охлаждающую жидкость. Обрабатываемая деталь из нержавеющей стали навсегда останется в поверхности.

Точно так же полировальные круги, которые используются для стальных деталей, а не для нержавеющей, могут аналогичным образом включать стальные частицы. Это касается других стальных инструментов, например гаечных ключей [4].

Именно эти инородные частицы, не являющиеся нержавеющей, подвергаются ржавчине и вызывают появление пятен на поверхности стали. При осмотре зоны хранения для механической обработки важно убедиться, что они не вызывают перекрестного загрязнения нержавеющей деталей.

### Литература

1. Шиховцов А.А. Влияние внутренних и внешних факторов на замедленное хрупкое разрушение стали // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 11. – Ч. 9. – С. 1841–1845.
2. Шиховцов А.А., Мишин В.М. Кинетика и микромеханика замедленного разрушения стали // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 4. – С. 858–861.
3. Шиховцов А.А., Мишин В.М. Влияние концентрации напряжений на пороговые нагрузки при замедленном разрушении стальных деталей // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2013. – № 4. – С. 134–135.
4. Мишин В.М., Шиховцов А. А. Локальное замедленное разрушение порошковых сталей, содержащих мартенсит // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2015. – № 11. – С. 665–666.

### References

1. Shikhovtsov A.A. Influence of internal and external factors on delayed brittle fracture of steel // *Fundamental research*. – 2013. – № 11. – Part 9. – P. 1841–1845.
2. Shikhovtsov A.A., Mishin V.M. Kinetics and micromechanics of delayed fracture of steel // *Fundamental research*. – 2013. – № 4. – P. 858–861.
3. Shikhovtsov A.A., Mishin V.M. Influence of stress concentration on threshold loads during delayed fracture of steel parts // *International Journal of Applied and Fundamental Research*. – 2013. – № 4. – P. 134–135.
4. Mishin V.M., Shikhovtsov A. A. Local delayed destruction of powder steels containing martensit // *International Journal of Experimental Education*. – 2015. – № 11. – P. 665–666.