

# JOURNAL OF NATURAL SCIENCE

**№ 2 (7) 2022** <http://natscience.jspi.uz>



<u>ТАҲРИР ҲАЙЪАТИ</u>	<u>ТАҲРИРИЯТ АЪЗОЛАРИ</u>
<p><b>Бош муҳаррир –</b> У.О.Худанов т.ф.н., доц.</p> <p><b>Бош муҳаррир ёрдамчиси-Д.К.Мурадова,</b> PhD, доц.</p> <p><b>Масъул котиб-</b> Д.К.Мурадова</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Худанов У.О. – ЖДПИ Табиий фанлар факултети декани, т.ф.н., доц.</li><li>2. Шилова О.А.-д.х.н., профессор Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук (ИХС РАН)</li><li>3. Маркевич М.И.-ф.ф.д. проф Белорусия ФА</li><li>4. Elbert de Josselin de Jong- профессор, Niderlandiya</li><li>5. Кодиров Т- ТТЕСИ к.ф.д, профессор</li><li>6. Абдурахмонов Э.А.–СамДУ к.ф.д., профессор</li><li>7. Насимов А.М.–СамДУ к.ф.д., профессор</li><li>8. Сманова З.А.-ЎзМУ к.ф.д., профессор</li><li>9. Тошев А.Ю.- ТТЕСИ к.ф.д, доцент</li><li>10. Султонов М-ЖДПИ к.ф.д, доц</li><li>11. Яхшиева З- ЖДПИ к.ф.д, проф.в.б.</li><li>12. Рахмонкулов У- ЖДПИ б.ф.д., проф.</li><li>13. Мавлонов Х- ЖДПИ б.ф.д., проф</li><li>14. Муродов К-СамДУ к.ф.н., доц.</li><li>15. Абдурахмонов Ғ- ЎзМУ фалсафа фанлари доктори (кимё бўйича) (PhD), доц</li><li>16. Хакимов К – ЖДПИ г.ф.н., доц.</li><li>17. Азимова Д- ЖДПИ фалсафа фанлари доктори (биология бўйича) (PhD), доц</li><li>18. Юнусова Зебо – ЖДПИ к.ф.н., доц.</li><li>19. Гудалов М- ЖДПИ фалсафа фанлари доктори (география фанлари бўйича) (PhD)</li><li>20. Мухаммедов О- ЖДПИ г.ф.н., доц</li><li>21. Хамраева Н- ЖДПИ фалсафа фанлари доктори (биология фанлари бўйича) (PhD)</li><li>22. Рашидова К- ЖДПИ фалсафа фанлари доктори (кимё бўйича) (PhD), доц</li><li>23. Муминова Н- ЖДПИ к.ф.н., доц</li><li>24. Мурадова Д- ЖДПИ фалсафа фанлари доктори (кимё фанлари бўйича) (PhD), доц</li><li>25. Инатова М- ЖДПИ фалсафа фанлари доктори (кимё фанлари бўйича) (PhD)</li></ol>
<p><b>Муассис-Жиззах давлат педагогика институти</b></p>	
<p>Журнал 4 марта чиқарилади (ҳар чоракда)</p>	
<p>Журналда чоп этилган маълумотлар аниқлиги ва тўғрилиги учун муаллифлар масъул</p>	
<p>Журналдан кўчириб босилганда манбаа аниқ кўрсатилиши шарт</p>	

Жиззах давлат педагогика институти Табиий фанлар факултети

Табиий фанлар-Journal of Natural Science-электрон журнали

[/http://www.natscience.jspi.uz](http://www.natscience.jspi.uz)

## КЛАССИФИКАЦИЯ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

*Бурибаева Зухро Нурмурод қизи*

*Бурибаев Азиз Абдуманнонович*

E-mail: [boriboyev2020@gmail.com](mailto:boriboyev2020@gmail.com)

Джизакский политехнический институт

**Аннотация:** в данной тезисе рассматривается классификация коррозионных процессов и вид коррозий представляет особую опасность за счет того, что металлические изделия быстро теряют прочность и пластичность, легко разрушаются, но при этом внешний вид металла не меняется.

**Ключевые слов:** коррозия, радиационная коррозия, коррозия внешним током, коррозия блуждающим током, коррозия под напряжением, коррозионная кавитация, фреттинг-коррозия.

**Abstract:** This thesis considers the classification of corrosion processes and the type of corrosion is of particular danger due to the fact that metal products quickly lose strength and ductility, are easily destroyed, but the appearance of the metal does not change.

**Keywords:** corrosion, radiation corrosion, external current corrosion, stray current corrosion, stress corrosion, corrosion cavitation, fretting corrosion.

Коррозией металлов и сплавов называется процесс самопроизвольного разрушения материалов при химическом, электрохимическом и биохимическом взаимодействии их с окружающей средой. Коррозия – это сопряженный окислительно-восстановительный процесс, в ходе которого происходит окисление металла и восстановление окислителя из окружающей среды. Процессы коррозии возникают на границе фазового раздела металл – окружающая среда и представляют собой неоднородное взаимодействие раствора или газа с поверхностным слоем металла.

Классификация коррозионных процессов:

- по механизму взаимодействия металлов с окружающей средой;
- по условиям протекания процесса и типу коррозионной среды;
- по характеру коррозионных повреждений;
- по видам дополнительных факторов, оказывающих влияние на металл совместно с действием коррозионной среды.

По механизму процесса различают химическую и электрохимическую коррозию металлов [1]. Химическая коррозия – это реакция взаимодействия металла с коррозионной средой, в процессе которой окисление металла и восстановление окислительного компонента среды протекают одновременно [2].

Электрохимическая коррозия – это процесс взаимодействия металла с раствором электролита, для которого характерно многостадийное протекание процессов окисления металла и восстановления окислительного компонента коррозионной среды. При этом растворение металла в коррозионной среде сопровождается появлением электрического тока. Электрохимическая коррозия наиболее опасна для металлов и их сплавов [1].

В соответствии с условиями протекания процесса и видом коррозионной среды и различают несколько типов коррозии [2]:

Атмосферная коррозия – это коррозия металлов, возникающая в воздухе или в любой влажной газовой атмосфере.

Атмосферная коррозия протекает по законам электрохимической кинетики. Наиболее важным фактором, влияющим на механизм и скорость атмосферной коррозии, является степень увлажненности коррозионно-активной металлической поверхности. В соответствии с данным показателем атмосферную коррозию подразделяют следующие виды:

- мокрая атмосферная коррозия – коррозия, возникающая в присутствии видимой пленки влаги на поверхности металла. Протекает в условиях относительной влажности воздуха около 100% в процессе капельной конденсации влаги на поверхности металла, а также в случае прямого попадания влаги на металл. Механизм действия мокрой атмосферной коррозии схож с электрохимической коррозией в случае полного погружения металла в электролит.

- влажная атмосферная коррозия – коррозия при наличии на металлической поверхности сверхтонкой, невидимой пленки влаги, которая формируется в процессе капиллярной, адсорбционной или химической конденсации. Имеет место в условиях относительной влажности воздуха ниже 100%.

На рисунке 1 представлена качественная зависимость скорости атмосферной коррозии металлов от толщины слоя влаги на поверхности корродирующего металла.

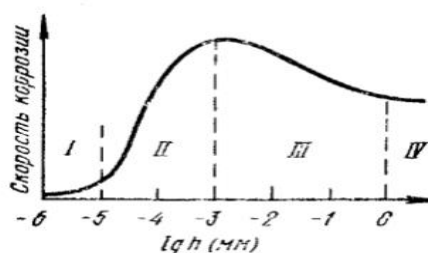


Рисунок 1. Характер зависимости скорости атмосферной коррозии металла от толщины слоя влаги  $h$  на поверхности металла: I – область сухой



атмосферной коррозии ( $h = 10 - 1000 \text{ \AA}$ ); II – область влажной атмосферной коррозии ( $h = 100 - 100 \text{ \AA}$ ); III – область мокрой атмосферной коррозии ( $h = 1 \text{ мкм} - 1 \text{ мм}$ ); IV – коррозия при полном погружении в электролит ( $h > 1 \text{ мкм}$ ) [2].

Сухая атмосферная коррозия – это химический процесс формирования и роста пленок продуктов коррозии на металлической поверхности, протекающий при полном отсутствии на ней пленки влаги.

В большинстве случаев сухая атмосферная коррозия не является причиной значительного коррозионного повреждения металлических конструкций и не приводит к отказам оборудования в больших производственных масштабах. В практических условиях возможны взаимные переходы одного вида коррозии в другой, поэтому представленное разделение условно. Таким образом, на скорость атмосферной коррозии металлов оказывает значительное влияние относительная влажность воздуха, примеси воздуха, а также характер атмосферы и географический фактор [2-3].

Газовая коррозия – это химическая коррозия металлов, возникающая в газовой среде с минимальным содержанием влаги (не более 0,1 %) или при действии высоких температурах.

Подземная коррозия – это коррозия металлов в почвах и грунтах, а также коррозия под действием блуждающих токов.

Биокоррозия – это коррозия, возникающая в результате воздействия на металл внешних биологических факторов. Данный вид коррозии провоцируется жизнедеятельностью микроорганизмов, характеризуется локальным характером разрушений. Основные виды биокоррозии: бактериальная, микологическая [4-5].

Контактная коррозия – это вид коррозии, протекающий в электролите за счет контакта металлов с различными стационарными потенциалами.

Радиационная коррозия – это коррозия, вызванная воздействием на металл радиоактивного излучения разной степени интенсивности.

Коррозия внешним током – это коррозия металла, вызванная током от внешнего источника.

Коррозия блуждающим током – это коррозия металла, возникающая под воздействием блуждающего тока.

Коррозия под напряжением – это коррозия, протекающая при одновременном воздействии на металл коррозионной среды и механических напряжений, под действием которых происходит растрескивание металла. Этот вид коррозии особенно опасен для металлических изделий, которые подвергаются механическим нагрузкам.

Коррозионная усталость может возникнуть в случае, когда металлоконструкции находятся под воздействием циклических растягивающих напряжений.

Коррозионная кавитация – это разрушение металла, вызванное одновременным коррозионным и ударным воздействием внешней среды.

Фреттинг-коррозия – это коррозия, возникающая при одновременном воздействии на металл вибрации и коррозионной среды. Данный вид коррозии возникает при трении – микросмещениях соприкасающихся металлических поверхностей малой амплитуды, сопровождается появлением мелких каверн (полостей) [6-7-8].

Вид коррозионного повреждения металла или сплава определяют в зависимости от характера изменения его поверхности (рисунок 2).

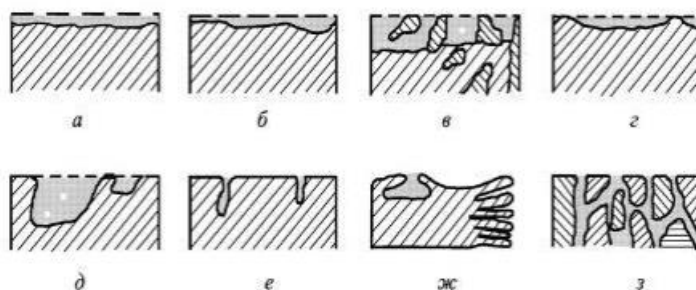


Рисунок 2. Виды коррозии: а – сплошная равномерная; б – сплошная неравномерная; в – структурно-избирательная; г – пятнами; д – язвами; е – питтинговая (точечная); ж – подповерхностная; з – межкристаллитная [2].

Вид сплошной коррозии представлен на рисунке 2 а, б. Разрушения распространяются на всю поверхность металла. В случае, когда коррозионный процесс имеет одинаковую скорость на всей поверхности металла, сплошная коррозия является равномерной (рисунок 2 а). Если скорость коррозионного процесса различна на отдельных участках поверхности, коррозия определяется как неравномерная (рисунок 2 б).

Избирательная (селективная) коррозия (рисунок 2 в) поражает одну структурную составляющую сплава или один его компонент [9-10].

Локальная (местная) коррозия на поверхности металла разрушает отдельные его участки (рисунок 2 г, д, е). Данный вид коррозии может проявляться в виде одиночных пятен, не сильно углубленных в толщину металла (рисунок 1 г); язв – разрушений в виде раковин, которые глубоко проникают в металл (рисунок 2 д); питтингов (точек), глубоко проникающих в толщу металла (рисунок 2 е).

Подповерхностная коррозия (рисунок 2 ж) возникает на поверхности, а затем распространяется в глубине металла, при этом продукты коррозии концентрируются в полостях металла. Этот вид коррозии, как правило, вызывает вспучивание и расслоение металлических изделий.

Межкристаллитная коррозия (рисунок 2 з) возникает при разрушении металла по границам зерен. Данный вид коррозии представляет особую опасность за счет того, что металлические изделия быстро теряют прочность и пластичность, легко разрушаются, но при этом внешний вид металла не меняется [11-12].

Щелевая коррозия представляет собой один из видов электрохимической местной коррозии. Возникает при близком расположении друг к другу двух металлических поверхностей. Для данного вида коррозии характерно усиленное разрушение металла в местах застаивания раствора – под прокладками, в зазорах, щелях, трещинах, резьбовых соединениях [2-4].

### **Список литературы**

1. Новгородцева, О. Н. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие / О. Н. Новгородцева, Н. А. Рогожников. – Новосибирск : Издательство Новосибирского государственного технического университета, 2019. – 164 с.
2. Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов; под ред. И. В. Семеновой. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с. 13. Жук, Н. П. Курс теории коррозии и защиты металлов : учебное пособие для вузов / Н. П. Жук. – 2-е изд., стереотип. – М. : ООО ТИД «Альянс», 2006. – 472 с.
3. Ангал, Р. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие для высшей школы / Р. Ангал; пер. с англ. А. Д. Калашникова. – 2-е изд. – Долгопрудный : Издательский дом «Интеллект», 2014. – 343 с.
4. Мурадов З. М. К расчёту прочности бетона с учетом нелинейности деформирования на основе механики разрушения //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 367-374.
5. Бўрибоев, А. А. (2021). Профессional таълимда “Нефт ва уни қайта ишлаш” мавзусини ўқитишда интерактив методлардан фойдаланиш методологияси. *Scientific progress*, 1(5).
6. Бўрибоев, А. А. (2021). Олий таълим тизимидаги ўқув фаолиятини ташкил этишда мустақил ишларнинг роли. *Science and Education*, 2(11), 1051-1055.

7. Бўрибоев, А. А. (2022). Кимё фанидан мустақил ишларни ташкил қилишда кўп танловли тест топшириқларидан фойдаланиш. *Science and Education*, 3(1), 875-880.
8. Bo'riboev, A. A., & Xakberdiyev, S. M. (2022). Kimyo fanini o'qitishda individual va differentsial yondashuv. *Science and Education*, 3(3), 348-351.
9. Бўрибоев, А. А., & Хакбердиев, Ш. М. (2022). Олий таълим муассасаларида кимёвий лаборатория машғулотларини такомиллаштиришнинг ўрни. *Science and Education*, 3(3), 352-355.
10. Мурадов З. М. Исследование прочности бетона с учетом нелинейности деформирования с помощью современных средств электроники //Academy. – 2020. – №. 12 (63).
11. Shuxrat, X., Farangiz, M., & Jasurbek, M. (2022). Oltingugurt (IV) oksidi kontsentratsiyasining ortishi sharoitida metallarni korroziyadan himoyalashni o'rganish. *Журнал естественных наук*, 1(1 (6)), 87-89.
12. Абжалов, А., Маматова, Ф., & Хакбердиев, Ш. (2022). Коррозиядан ҳимоялашга металл буюмларни тайёрлаш. *Журнал естественных наук*, 1(1 (6)), 79-82.