

УДК 539.3, 624.014

## ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ПОГРУЖЕНИЯ НА КОРРОЗИОННЫЙ ИЗНОС ОБРАЗЦА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

*Р.Р. Гиниятуллин*

### Аннотация

Проведены экспериментальные исследования по изучению влияния глубины погружения образца на коррозионный износ при воздействии ультрафиолетового излучения. Разработана установка, позволяющая проводить исследования образцов. По полученным данным построены графики зависимостей "давление-прогиб" и сделаны соответствующие выводы. **Ключевые слова:** коррозионный износ, ультрафиолетовое излучение, прогиб, давление.

Ультрафиолетовое излучение (УФ) - электромагнитное излучение, имеющее высокую химическую активность и большую проникающую способность. УФ оказывает влияние на все типы материалов. Деструктивное влияние ультрафиолетового излучения (солнечного излучения) на полимерные пленки рассмотрено, в частности, в работах [1, 2].

Вопросы исследования коррозионного износа металлических материалов, находящегося в жидкой среде и под воздействием ультрафиолетового излучения, мало изучены. В работе [3] отмечается, что ультрафиолетовое излучение увеличивает скорость коррозии сплавов цинка. В статье [4] отмечается неоднозначность (как ускорение, так и замедление) коррозионного износа образцов из цинка, алюминия, серебра и углеродистой стали. В частности, в [4] показывается увеличение скорости коррозии для некоторых металлов при сравнении их с образцами находящимися в полной темноте. Некоторые полученные результаты по исследованию влияния ультрафиолетового излучения представлены в работах [5, 6].

Разработана установка, позволяющая проводить исследования образцов, находящихся на различной глубине в агрессивной среде и подвергающихся воздействию ультрафиолетового излучения 1.

Установка размещается на столе 1 и включает в себя: каркас 2 для крепления кронштейнов 3, на которые подвешиваются люминесцентные светильники с ультрафиолетовыми лампами 4; емкость 5 для агрессивной среды 6. В емкости 5 помещаются исследуемые образцы 7 на необходимую глубину, и далее заливается необходимая агрессивная среда. Емкость размещается непосредственно под лампами 4 на расстоянии 500 мм. Энергетическая освещенность ламп на поверхности жидкости -  $5,2 \text{ /}^2$ .

Результаты исследования. На разработанной установке были проведены исследования образцов в режиме непрерывного воздействия ультрафиолетового излучения. Использовались образцы из стали марки Ст3 с исходной толщиной  $t = 0,6$  мм. Образцы находились на разных глубинах от поверхности жидкости: 10мм, 35мм и 60мм. В качестве агрессивной жидкости использовался 5 гипохлорит натрия. Образцы находились в среде и под воздействием УФ 2105 часов. Радиус рабочей зоны

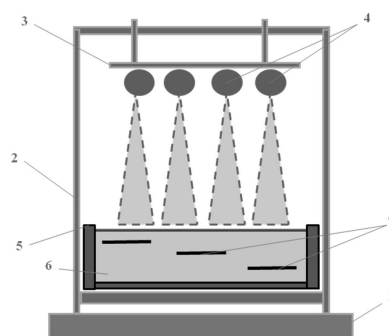


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

образца  $a = 40$  мм. Толщина образцов после нахождения в агрессивной среде: для образца на глубине 10 мм - 0.425 мм, на глубине 35 мм - 0.403 мм и для образца на глубине 60 мм - 0.386 мм. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1.

$P, \text{МПа}$	$H_1, \text{мм}$	$H_2, \text{мм}$	$H_3, \text{мм}$
Глубина жидкости, мм	60	35	10
0,006	0,74	0,67	0,59
0,008	0,85	0,79	0,71
0,010	0,96	0,91	0,84
0,012	1,06	1,01	0,89
0,016	1,26	1,22	1,05

По результатам полученных данных построен график зависимости прогиб  $H$  - давление  $P$ .

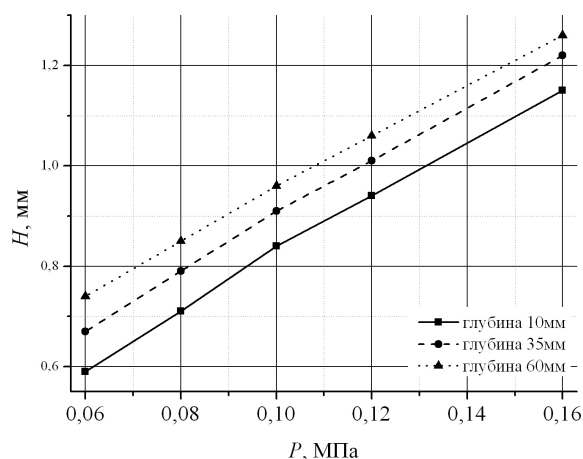


Рис. 2. Зависимость "прогиб - давление"

Вывод: С увеличением глубины погружения коррозионный износ растет.

### Summary

*R.R. Giniyatullin.* Influence of depth of immersing on corrosion deterioration of the sample at influence of ultra-violet radiation. Experimental researches on studying of influence of depth of immersing of the sample on corrosion deterioration are spent at influence of ultra-violet radiation. The installation is developed, allowing to conduct researches of samples. Under the received data schedules of dependences "pressure-deflection" are constructed and corresponding conclusions are drawn. **Key words:** corrosion deterioration, ultra-violet radiation, a deflection, pressure.

### Литература

1. Якупов Н.М., Куприянов В.Н., Якупов С.Н. Исследование механических характеристик полимерных пленок, подверженных воздействию солнечного облучения и отрицательных температур // РААСН: Вестник отд. строит.наук. – 2008. – В 12. – С. 301–310.
2. Якупов Н.М. Механика: проблема - идея - практика. – Казань: Казанский государственный университет, 2010. – 161 с.
3. Thompson E. A., Burleigh T. D. Accelerated corrosion of zinc alloys exposed to ultraviolet light // Corrosion Engineering, Science and Technology. -2007. – V. 42, No 3. – P. 237–241.
4. Burleigh T.D., Ruhe C., Forsyth J. Photo-Corrosion of Different Metals during Long-Term Exposure to Ultraviolet Light // Journal Corrosion. -September 2003. – V. 59, – Iss. 9. – P. 774–779.
5. Якупов Н.М., Гиниятуллин Р.Р., Якупов С.Н. Влияние ультрафиолетового излучения на коррозионный износ стальных образцов // Доклады РАН. – 2012. – Т.446. – № 6. – С. 624–626.
6. Yakupov N.M., Giniyatullin R.R., Yakupov S.N. Effect of Ultraviolet Radiation on the Corrosive Wear of Steel Samples // Doklady Physics. -2012. – V. 57, – No 10. – P. 393–395.
7. Якупов Н.М., Гиниятуллин Р.Р., Якупов С.Н. Влияние физических полей на коррозионный износ // Труды V Международной научно-практической конференции "Инженерные системы - 2012". – 2012. – С. 88–94.
8. Якупов Н.М., Гиниятуллин Р.Р. Коррозионный износ тонкостенных элементов при воздействии внешних факторов // Актуальные проблемы механики сплошной среды. К 20-летию ИММ КазНЦ РАН. – 2011. – Т.2. – С. 203–212.
9. Якупов Н.М., Гиниятуллин Р.Р. К исследованию механических характеристик тонкостенных элементов, подверженных коррозионному износу при воздействии ультрафиолетового излучения // Труды Межд. на.-практ. конференции "Инженерные системы - 2009". – 2009. – С. 351–355.
10. Гиниятуллин Р.Р. Механические характеристики тонкостенных элементов, подверженных коррозионному износу при воздействии ультрафиолетового излучения // Труды XIV Международной конференции, Ростов-на-Дону, Азов. – 2010. – Т2. – С. 60–62.
11. Якупов Н.М., Гиниятуллин Р.Р. Влияние физических полей на коррозионный износ тонкостенных элементов конструкций // Проблемы и перспективы развития авиации, наземного транспорта и энергетики "АНТЭ-2011": Материалы 6 Международной научно - технической конференции. – 2011. – Т.2. – С. 133–137.
12. Якупов Н.М., Гиниятуллин Р.Р. Коррозионный износ под воздействием физических полей // Труды 10-й Международной конференции "Пленки и покрытия". – 2011. – С. 100–103.

13. Якупов Н.М., Галимов Н.К., Киямов Х.Г., Абдюшев А.А., Якупов С.Н., Гиниятуллин Р.Р., Шагидуллина Л.Н. Механика тонкостенных структур при воздействии механических нагрузок, агрессивной среды и физических полей // Отчет о НИР, зарег. в ЦИТИС. No 02201058268. 2010. – 46 с.
14. Якупов Н.М., Галимов Н.К., Абдюшев А.А., Якупов С.Н., Гиниятуллин Р.Р., Шагидуллина Л.Н. Механика тонкостенных тел под воздействием физических полей и сред // Отчет о НИР, зарег. в ЦИТИС No 02201254415. 2012. – 84 с.
15. Якупов Н.М., Гиниятуллин Р.Р. К исследованию механических характеристик тонкостенных элементов, подверженных коррозионному износу при воздействии ультрафиолетового излучения // Тезисы докладов Международной научно - практической конференции "Инженерные системы - 2009". – 2009. – С. 51–52.
16. Гиниятуллин Р.Р. Механические характеристики тонкостенных элементов, подверженных коррозионному износу при воздействии ультрафиолетового излучения // Тезисы докладов 16 Международной конференции "Современные проблемы механики сплошной среды". – 2010. – С. 22–23.

---

**Гиниятуллин, Ришат Рашидович** – к.т.н., научный сотрудник Институт механики и машиностроения КазНЦ РАН

E-mail: *true\_way@mail.ru*