

Ф.Н. Фузайлова,  
В.П. Гуро, А.Т. Дадаходжаев,  
М.А.Ибрагимова

(Институт общей и неорганической химии АН РУз, г. Ташкент, Узбекистан)

## РАЗРАБОТКА СПОСОБА ХИМИЧЕСКОГО ФОСФАТИРОВАНИЯ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

**Введение.** В строительстве и ряде отраслей промышленности востребованы металлоконструкции и оборудование из углеродистой стали, покрытой, на этапах межоперационной защиты, подготовки к деформации и окраске фосфатным покрытием. Его наносят в растворах химического фосфатирования, приготавливаемых из концентратов [1]. В Узбекистан они поступают из ряда стран, например, России (Фоскон 35 и Фоскон 35К). С учетом данных публикаций и сырьевой базы производства таких концентратов [2], изучены способы составления цинк-нитрат-фосфатных концентратов из местного сырья [3], а также их защитные свойства [4].

**Цель работы:** Разработка импортозамещающих фосфатирующих растворов на основе местного сырья и сравнительная оценка защитных свойств образованных ими фосфатных покрытий на углеродистой стали..

**Методы и материалы.** Измерения показателей концентратов и растворов фосфатирования на их основе (Фоскон-35, сделанный в России, ФК-1 – в Узбекистане), выполнялись в ЦПиРС СП ООО ТТЗ имени В.Л. Гальперина. Сравнительные испытания фосфатных покрытий выполнены на основе методов: 1) измерения скорости коррозии, по ГОСТ 28084-89; 2) «капли и погружения» в раствор №38 по ГОСТ 9.302-88, с выдержкой не менее 90 сек, до цвета контактной меди; 3) измерения поляризационного сопротивления  $R_n$ , согласно [5], электрический потенциал поверхности Ст.10 измерялся относительно х.с.э. на потенциостате ПИ-50-1. Контроль компонентов растворов выполнен: фосфора, в пересчете на  $P_2O_5$ , по ГОСТ 13493-86, цинка и нитрат-ионов – методами элементного анализа.

### **Результаты и обсуждение.**

Представляло интерес сравнить защитные свойства покрытий из раствора фосфатирования на основе ФК-1 и 14,8% раствора концентрата Фоскон 35. Из табл. 1 следует, что наилучшей защитной способностью обладает фосфатирующий раствор №1, сверменем вы-

держки: 4-5 мин, по сравнению с Фоскон 35 (3 мин); №2 (2,0-3,0 мин), №3 (2,0-2,5 мин).

Таблица 1. – Физико -химические показатели фосфатирующих растворов

Фосфатирующий раствор	Физико-химические показатели		Защитные свойства – методом капли п. 6.2. ГОСТ 9.302-88, при норме не менее 2 мин [5], мин	Наличие помутнения рабочего раствора в процессе эксплуатации концентрата
	Условно-общая кислотность (КО) «точки», в пределах [3]	Отношение условно-общей кислотности к свободной кислотности, в пределах [3]		
№1	55	11	4-5	нет
№2	58	10	4-5	нет
№3	52	10	2,0-2,5	нет
Фоскон 35	65	5,7	3-4	есть

Представляло интерес сравнить зависимости потенциала поверхности образцов, их поляризационного сопротивления от времени, в разных средах: в воде, растворах ФК-1 и Фоскон 35 (оба 14,8%), при 20, 40, 70 °С (рис.).

Из рис. следует, что в условиях эксперимента, при естественной аэрации дистиллированной воды, при 20 °С, поверхность углеродистой стали, за 15-ти минутную экспозицию, активизируется, о чем свидетельствует нарастание отрицательного значения ее электрического потенциала, а при 40 и 70 °С - пассивируется, что подтверждается облагораживанием потенциала. В тех же условиях, но в растворах ФК-1 и Фоскон 35, в начале экспозиции, потенциал сдвигается от одинакового для них значения -0,45 В (20 °С) в отрицательную область - при 40 и 70 °С, в большей степени в ФК-1, чем Фоскон 35, что говорит о большей реакционной способности к активированию стальной поверхности у ФК-1. К концу экспозиции в горячих растворах фосфатирования потенциал несколько облагораживается: нарастает пассивирование поверхности, что подтверждается изменением поляризационного сопротивления: если при 20-40 °С оно достигает 0,14-0,17 Ом для растворов (ФК-1 и Фоскон 35), то при 70 °С - возрастает до 0,20 Ом для обоих. Указанные электрохимические характеристики поверхностей образцов стали свидетельствуют об одинаковой эффективности

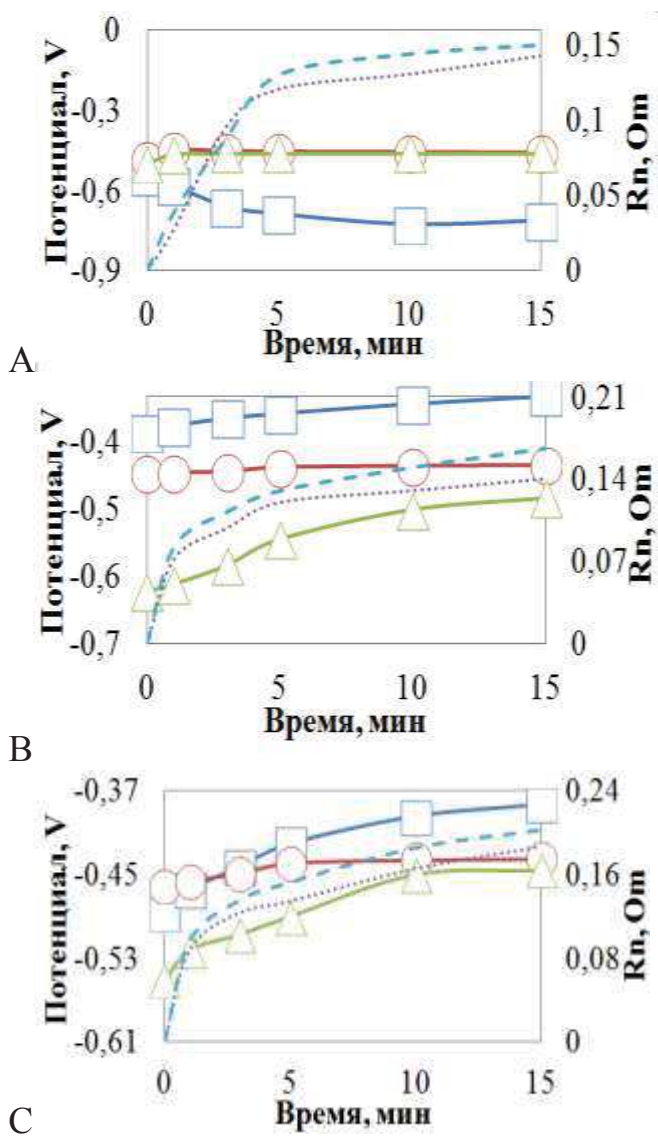


Рис. Изменение потенциала поверхности образцов и их поляризационного сопротивления во времени, в растворах ФК-1 и Фоскон 35, при температуре: 20 °С (А); 40 °С (Б), 70 °С (С).

Обозначение:

электрический потенциал:  $\square$  - в воде,  $\triangle$  - ФК-1 (рН 2,21),  $\circ$  - Фоскон 35, (рН 1,80),  
 поляризационное сопротивление:  $---$  - ФК 1,  $\cdots$  - Фоскон 35.

растворов фосфатирования ФК-1 и Фоскон 35 в отношении формирования в них защитной фосфатной пленки

**Заключение.** Выполнено сравнение защитных свойств фосфатных покрытий из растворов разного состава. В результате, создан раствор фосфатирования, из местного сырья, применение которого обеспечивает устранение недостатков, характерных для импортных аналогов, а именно: - получается качественное фосфатное покрытие поверхности изделий из углеродистой стали, с повышенными защитными свойствами в отношении коррозии; - устраняется образование помутнения раствора из-за образования гидроксидов цинка; - снижается себестоимость производства фосфатирующего раствора за счет рационального использования сырья.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Концентраты фосфатирующие Фоскон-35, Фоскон-35К, Технические условия. ТУ 2149-205-10964029-2004, изм. 1, 2, 3.

2.11. ГОСТ 9.402-2004, Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

3. Ф. Н. Фузайлова, В. П. Гуро, А. Т. Дадаходжаев. Качество покрытий на черных металлах из импортозамещающих растворов химического фосфатирования // Узбекский химический журнал. -2019. - №3. -С.27-31.

4. Ф.Н. Фузайлова, В.П. Гуро, А.Т. Дадаходжаев, М.А.Ибрагимова Оценка защитных свойств покрытий углеродистой стали из растворов химического фосфатирования // Узбекский химический журнал. - 2020. - №5. -С. 48-53.

5. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля. ГОСТ 9.302-88. П.6. Методы контроля защитных свойств неметаллических неорганических покрытий. Табл. 12. Фосфатное покрытие, п. 6.2. Метод капли.