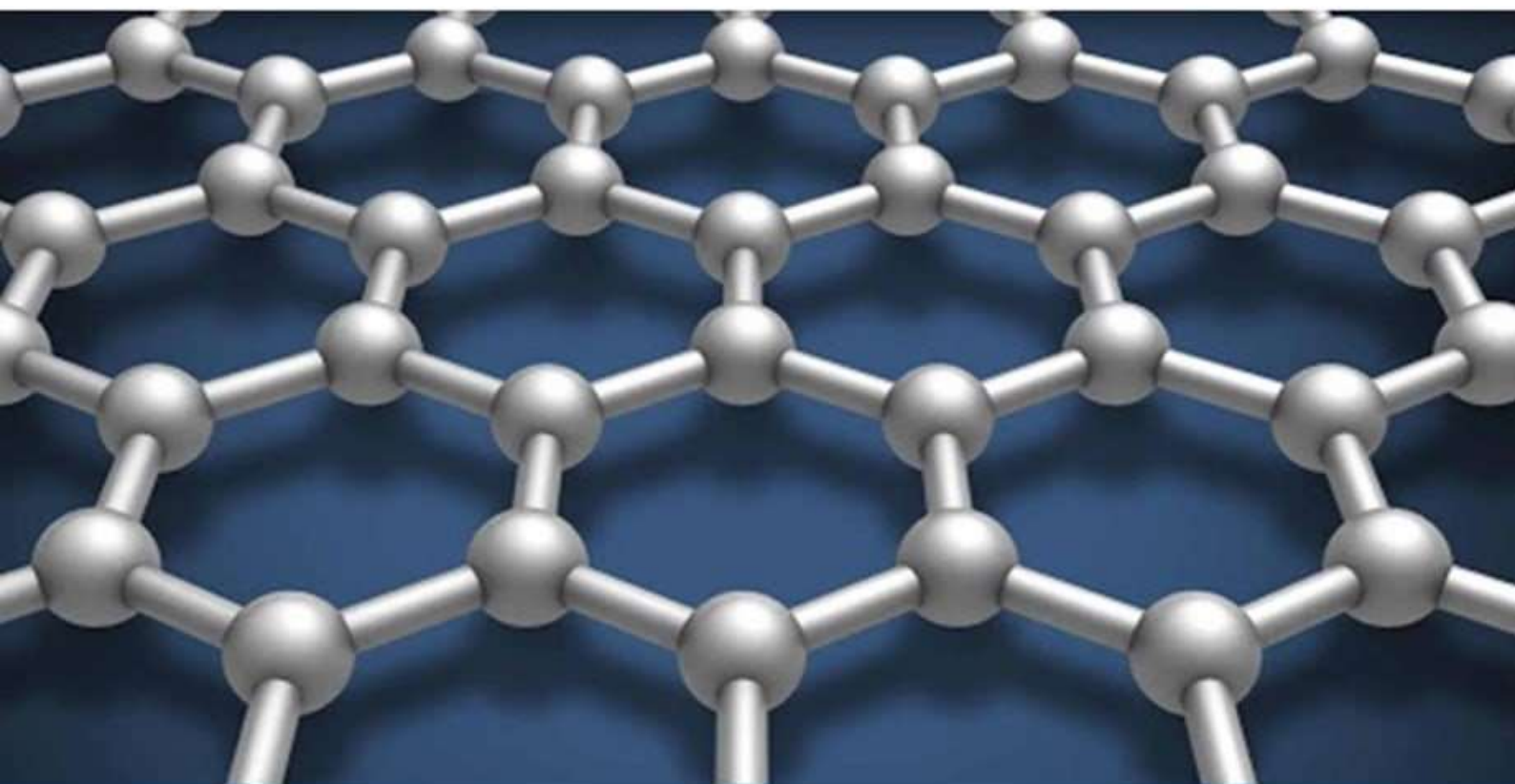


ISSN 2091-5527
№ 1/2022

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Key words: SHGCC, natural gas, 6401- separator, waste treatment.

In the article methods of utilization and separation of waste from the separator 6401 of treatment facilities of the Shurtan gas chemical complex are described, the boiling points and molecular masses of the products are determined.

| | |
|--|---|
| Холиёров Шовкат Бакирович | – Ведущий инженер ООО “Шуртанский газо химический комплекс” |
| Жамолов Маъмуржон Азмиддин ўғли | – Магистрант химического факультета Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека |
| Юсуфов Мухриддин Саидович | – Заместитель декана химического факультета Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека |
| Абдушукуров Анвар Кабирович | – профессор химического факультета Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека |
| Холиқов Турсунали Суёнович | – Заведующий кафедрой органической химии Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека |
| Матчанов Алимжан Давлатбаевич | – Заведующий экспериментальной технологической лабораторией института Биоорганической химии АН РУз |

УДК 621.793.3

РОЛЬ ФОСФАТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛА В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Э.Э. Умурзаков, А.К. Сативалдиев, Ш.А. Сулаймонов

Введение. Процессы фосфатирования находят широкое применение в различных отраслях промышленности, что обусловлено эксплуатационными свойствами фосфатных слоев, такими как высокая адсорбционная способность, адгезионные, антифрикционные и экструзорные свойства, низкая электропроводимость препятствующая распространению подпленочной коррозии, а также сравнительно низкая стоимость и простота их получения.

При подготовке к окрашиванию на металлической поверхности могут быть сформированы фосфатные покрытия двух типов: кристаллические (цинк-фосфатные) или аморфные (железо-фосфатные). Цинк-фосфатные покрытия формируются в растворах на основе однозамещенного фосфата цинка, которые также могут содержать катионы никеля, марганца, кальция и т.д. Железо-фосфатные покрытия формируются в растворах на основе однозамещенных фосфатов щелочных металлов или аммония [1].

Фосфатированию подвергаются: чугуны, низколегированные и углеродистые стали, кадмий, цинк, медь и её сплавы, алюминий. Фосфатированию плохо поддаются высоколегированные стали. Пленка фосфатов не только предотвращает коррозию металла, но и является отличным грунтом под лакокрасочные покрытия. Она не только повышает адгезию краски к металлу, но и существенно замедляет подпленочную коррозию при повреждении

краски, поэтому часто используется в автомобильной промышленности [2].

Фосфатирование является одним из самых простых, экономичных и надёжных способов массовой защиты от коррозии для деталей из чёрных металлов, главным образом для углеродистых и низколегированных марок стали и чугуна. Высоколегированные стали особенно хромовольфрамовые, хромованадиевые и стали, легированные медью, фосфатируются с трудом и образуют плёнку низкого качества. Нержавеющие стали совсем не поддаются фосфатированию [3].

Возникновение такой пленки всегда связано с реакцией травильной коррозии металла. Техническое и экономическое значение имеют такие методы фосфатирования с использованием водных растворов, которые могут быть осуществлены путем орошения изделий или их погружения в соответствующие растворы [2].

В зависимости от механизма формирования фосфатных покрытий различают так называемые «некроющее фосфатирование» и «фосфатирование с образованием плёнки». Строго говоря, такая классификация не является однозначно корректной, поскольку плёночные покрытия образуются в обоих случаях. Однако, по сравнению с покрытиями, полученными по второму механизму, пленки «некроющего фосфатирования», как правило, значительно тоньше. Результат и качество фосфатирования зависят от большого числа влияющих факторов - например, первичного материала, очистки,

процесса ополаскивания, а также используемого контрольного оборудования [4].

Перед фосфатированием поверхность очищают от окислы, ржавчины, жиров, масел, отпечатков пальцев и других посторонних веществ методами, совместимыми с предусматриваемым способом фосфатирования, и тщательно промывают [1].

Толщина фосфатной плёнки колеблется от 7-8 до 40-50 мкм и зависит от вида химической обработки, способа подготовки поверхности к покрытию, а также от состава раствора и режима фосфатирования [5].

Прочность сцепления фосфатной плёнки со сталью весьма высока. Однако при перегибании фосфатированного листа железа на 180 °С фосфатная плёнка даёт трещины и осыпается в точках изгиба, но не отслаивается и не допускает дальнейшего проникновения коррозии под плёнку [6].

Пластинчатые кристаллы фосфатов создают высокоразвитую микропористую структуру фосфатной плёнки. Поэтому фосфатная плёнка хорошо впитывает в себя и прочно удерживает различные лаки, краски и смазки. Плёнка обладает высокими электроизоляционными свойствами. Её пробивное напряжение достигает 1000 В и может быть ещё более повышено путём её пропитывания специальными изоляционными лаками. Жаростойкость и электроизоляционные свойства её сохраняются до 825-875 К [6].

ГОСТ 9.402-2004 предлагает рекомендации по фосфатированию для обеспечения хороших физико-механических свойств и повышения коррозионной стойкости лакокрасочных покрытий. Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Рекомендации по фосфатированию

| Обрабатываемый металл | Тип фосфатирующего состава | Масса фосфатного покрытия, г/м | Область применения |
|--|---|--------------------------------|--|
| Черные металлы 1-й и 2-й групп, цинк, алюминий, кадмий | Классический, с низким цинком, трикатионный | 1,5-5,0 | Перед окрашиванием жидкими лакокрасочными материалами |
| | Аморфный | 0,1-1,0 | |
| | С низким цинком, трикатионный | 1,5-4,0 | Перед окрашиванием методами анодного и катодного электроосаждения |
| | Классический, с низким цинком, трикатионный | 1,5-3,0 | Перед окрашиванием порошковыми красками и перед окрашиванием с последующей деформацией |
| | Аморфный | 0,1-1,0 | |

Приоритетными направлениями совершенствования процессов фосфатирования являются улучшение защитных и других функциональных свойств в покрытии, снижение концентрации растворов, температуры и времени обработки, упрощение корректировки, унификация фосфатирующих составов, упрощение экологической опасности процессов.

Процесс фосфатирования также применяется при предварительной обработке кузовов и комплектующих деталей в автомобильной промышленности.

Согласно технологии покраски в процессе фосфатизации на поверхности деталей формируются кристаллические покрытия.

Современные растворы фосфатирования это многокомпонентные солевые системы со смещенным равновесием гидролиза в сторону образования вторичных и третичных фосфатов.

Процесс кристаллизации фосфатных слоев зависит не только от растворимости фосфатов металла Me (Zn, Fe или Mn), но и от

установившихся концентраций ионов в растворе фосфатирования и его кислотности.

Раствор фосфатирования содержит следующие компоненты

- первичный фосфат металла $M(H_2PO_4)_2$
- фосфорную кислоту
- ускоритель

- специальные добавки (при необходимости).

Процесс пленкообразования сильно зависит от концентраций первичных растворимых фосфатов и свободной фосфорной кислоты.

Суммарное содержание в растворе свободной фосфорной кислоты и первичных фосфатов характеризует его общую кислотность – $K_{общ}$, а содержание только фосфорной кислоты - свободную кислотность – $K_{св}$.

Равновесные растворы фосфатирования, используемые в определенных температурных интервалах, характеризуются равновесными значениями общей $K_{общ}$ и свободной $K_{св}$

кислотностей, при которых достигается начальное осаждение фосфата, а также рН начала осаждения фосфата. [7]

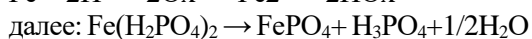
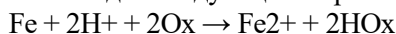
Из вышеописанного, следует, что первичной стадией процесса фосфатирования является электрохимическое растворение металла, которое сопровождается образованием водорода. В то время как процессы растворения и ионизации металлической поверхности протекают относительно быстро, процесс образования водорода протекает достаточно медленно [8].

При этом, еще, процесс замедляется за счет блокировки металлической поверхности газообразным водородом. Продолжительность процесса фосфатирования в этих условиях может достигать порядка 40 минут и более. По этой причине с начала применения процесса фосфатирования для обработки стальных поверхностей на протяжении многих лет исследовались способы его ускорения.

Эксперимент. В настоящее время учитывая длительность процесса фосфатирования на конвейерных линиях машиностроения, которая составляет от 2 до 5 минут важным фактором является исследование его ускорения. [9].

В действующих предприятиях автомобильной промышленности Республики Узбекистан применяется неорганический окислитель нитрит натрия согласно методике.

В присутствии окислительных ускорителей (Ox) реакция травления поверхности металла выглядит следующим образом:



Образование в качестве побочного продукта растворенного фосфата железа замедляет процесс и отравляет фосфатирующий раствор, введенные в раствор добавки окислителя переводят растворимый фосфат железа в нерастворимый осадок.

В производстве образовавшийся осадок удаляется из ванны фосфатирования с помощью фильтра. Так как от качества фосфатного покрытия зависят механические, физико-химические свойства электро-депозитного и лакокрасочного покрытия. К процессу предъявляются строгие требования.

Обсуждение результатов. Основными параметрами фосфатного покрытия является его плотность (масса) и структура. При оптимальном режиме на поверхности кузовного металла должен образоваться фосфатный слой толщиной 3-5 микрон с однородной и ровной структурой. Для достижения качественного фосфатного слоя

в значительной мере играет роль концентрации ускорителя (окислителя).

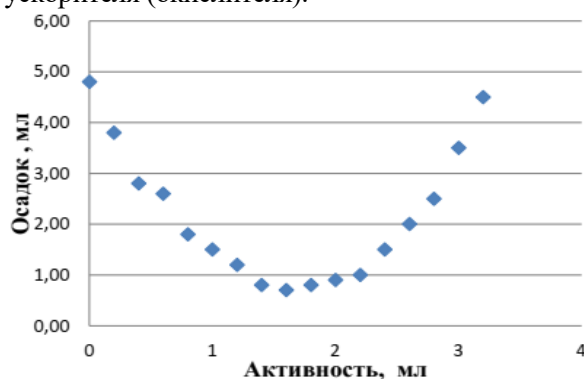


Рисунок 1. Зависимость образования осадка от активности (концентрации ускорителя)

Анализ данных показывает, что при концентрации ускорителя 1.2±0,4 мл образуется осадок в ванне фосфатирования, допустимое максимальное количество которого является 15мл.

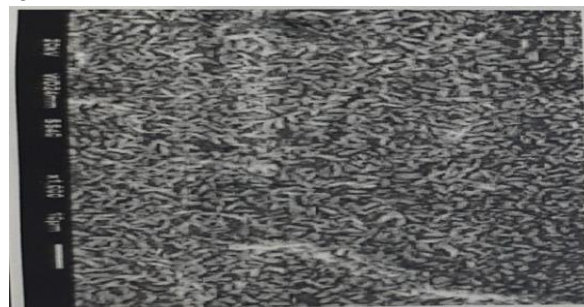


Рисунок 2

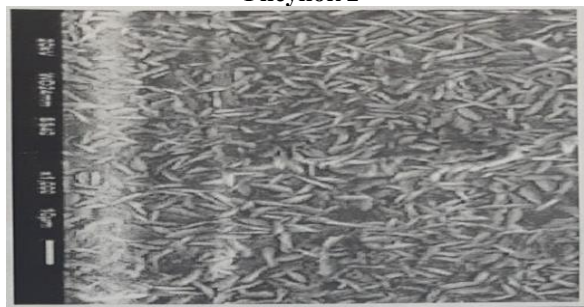


Рисунок 3

Допускается, что в этих пределах концентрация ускорителя для образования фосфатного слоя является оптимальным.

Введение окислителей в фосфатирующие растворы способствуют не только ускорению процесса формирования покрытия, что в свою очередь приводит к уменьшению толщины фосфатного покрытия, но и изменению свойств фосфатного слоя. В присутствии ускорителей формируются более плотные фосфатные слои с меньшими размерами кристаллов и значит более высокими коррозионными характеристиками (рис. 2,3)

Заключение. Нами были проведены экспериментальные исследования различных процессов фосфатирования. В ходе исследования

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

| | |
|--|-----|
| С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, С.У. Султанов, У.Қ. Қобилов, Х.Ю. Рахимов, М.А. Бабаханова, А.Ш. Насридинов, М.М. Машарипова. Разработка эффективных составов машиностроительных антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий на основе местного сырья и промышленных отходов..... | 93 |
| Ж.М. Бекпулатов, М.М. Якубов, Х. Ахмедов, Б. Садуллаев, А. Нормуродов. Современные способы интенсификации цианирования золотосодержащих руд..... | 96 |
| Ф.Р. Норхужаев, Ж.М. Усмонов. Иккиламчи алюминий чиқиндисини механик майдалашда технологик кўраткичларни кукунининг гранулометрик таркибига таъсири..... | 98 |
| А.М. Эминов, И.Р. Бойжанов, Дж.С. Джабберганов. Исследование глины кулатауского месторождения как легкоплавкая флюсующая добавка в составе керамики..... | 101 |
| A. Yusupov, A.V. Umarov, D.K. Dzhumabaev. Development and study of the properties of a composition based on the composition Cu_2ZnSnS_4 and polycrystalline silicon..... | 104 |
| Ю.С. Юсупова, Ш.М. Шакиров. Графит ва углеграфит-кремний асосли композицион материаллар..... | 107 |
| Ф.Р. Норхужаев, Ж.М. Усмонов. Шарли тегирмонда иккиламчи алюминий чиқиндисидан кукун олиш жараёнида алюминий кукун таркибидаги алюминий оксидининг микдорини бошқариш..... | 109 |
| M.S. Xudayberganov, F.G. Rahmatkarieva. Mahalliy xom ashyolardan modifikatsiyalab olingan mikrog'ovakli adsorbentlarda suv bug'i adsorbsiyasi..... | 111 |
| T.O. Kamolov, X.T. Sharipov, F.A. Nurxanov, F.S. Axmedova, A.N. Bozorov, A.P. Saфарov. Исследование и разработка технологии получения железа из отходов металлургического производства..... | 113 |
| С.А. Ахмаджанов, А.М. Искендеров, Э.У. Тешабаева. Технология получения и модификации монтмориллонита..... | 117 |
| E.A. Egamberdiyev, Y.T. Ergashev, X.N. Xaydullayev, D.A. Xusanov, G'R. Rahmonberdiyev. Bazalt tolasi ishtirokida qog'oz namunalari olish va xitozan tabiiy yelimini qog'oz sifatiga ta'sirini o'rganish..... | 121 |
| Б.М. Сайдумаров, Т.Н. Ибодуллаев. Современные технологии производства прокатки листа..... | 124 |
| S.O. Ramazanov, M.X. Arifova. «Yolg'izbuloq» ohaktoshi asosida portlandsement olish texnologiyasi..... | 127 |
| Ш.И. Мамаев, А.С. Ибадуллаев, З.Г. Мухамедова, Д.И. Нигматова. Магистрал тепловозларнинг тортув узатмаларидаги тортув моторлари тебранишини сўндирувчи элементни тайёрлаш учун композицион материаллар яратиш..... | 130 |
| J.A. Sherbo'tayev. Metallkompozitsion uglerodli po'latlardan quyib olingan quyma detallarning tarkibi va xossalari..... | 134 |
| С.И. Соипов, А.Н. Ризаев. Махаллий хом ашё асосида композицион релс суртмасини олиш ва синовдан ўтказиш.... | 138 |
| Т.С. Халимжонов, С.Н. Асатов. Получение компактных крупногабаритных молибденовых заготовок методом гидростатического прессования..... | 141 |
| К.С. Негматова, Ш.Н. Жалилов, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Д.К. Холмурадова, Р.Х. Солиев, М.Э. Икрамова, Д.Н. Ходжаева, М.Б. Бойдодаев. Исследование процесса отверждения модифицированной с реакционноспособными соединениями мочевиноформальдегидной смолы и определение их оптимальных режимов отверждения..... | 143 |
| T.O. Kamolov, M.G. Bekmuratova, N.Sh. Rahmatova, A.N. Bozorov, E.I. Turapov. Фторидная переработка золошлаковых отходов ТЭЦ..... | 147 |

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

| | |
|---|-----|
| Е.И. Руклинская, М.М. Якубов. Использование техногенных отходов АО «Алмалыкский ГМК» в качестве сырья и восстановителя..... | 150 |
| G.Sh. Juraeva. Yuk avtomobillari uchun g'ildirak disklerini ishlab chiqarishda kompozit materiallarning qo'llanilishi..... | 153 |
| И.Р. Бойжанов, А.А. Мухамедбаев, С.Қ. Дўсчанов, Х.Ф. Машарипова, Ф.У. Тухтаназаров. Известняк учукасского месторождения – новое сырье для производства вяжущих материалов..... | 155 |
| Д.М. Хуррамова, М.Г. Хуррамов, Ш.А. Ганиева, З.Ш. Назиров, С.М. Хуррамова. Ресурсосберегающий первичный способ обогащения кислородом недостаточно очищенных стоков..... | 158 |
| Л.К. Уббиниязова, Г.Ж. Оразимбетова, А.Г. Нимчик, А.М. Кудайбергенова. Бурый железняк худжакульского участка в качестве минерализующей добавки при производстве портландцементного клинкера..... | 161 |
| Н.Н. Мирзаев, Р.К. Хамраев. Латуннинг хоссалари ва ишлаб чиқаришдаги афзалликлари..... | 164 |
| А.А. Абдумажидов, А.А. Миратаев, И.А.Набиева. Қоғоз саноатидаги иккиламчи толали ресурслар сифат кўрсаткичларига уларни қайта ишлаш жараён омилларининг таъсирини ўрганиш..... | 167 |
| Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Исследование и выбор компонентов одежды для особой категории больных..... | 170 |
| Ш.Б. Холиёров, М.А. Жамолов, М.С. Юсуфов, А.К. Абдушукуров, Т.С. Холиқов, А.Д. Матчанов. Очистка отхода, выделенного из сепаратора-6401 шуртанского газохимического комплекса..... | 173 |
| Э.Э. Умурзаков, А.К. Сативалдиев, Ш.А. Сулаймонов. Роль фосфатирования металла в автомобильной промышленности..... | 176 |
| С.Т. Содиков. К вопросу перспектив обнаружения ртутных месторождений на территории республики Узбекистан... | 179 |
| А.Х. Аликулов, Ф.Р. Норхужаев, Д.А. Жалилова. Материалы, используемые в электродах, для точечной сварки... | 182 |
| Д.Ф. Ганиева, М.Б. Маматкулова, Р.М. Давлатов. Эффективность применения композиционного полимерного материала при модификации шерстяных волокон..... | 184 |
| B.R. Voxidov, A.S. Xasanov. Texnogen xomashyolardan platinoidlarni ajratib olish texnologiyasini yaratish..... | 188 |
| Sh.M. Munosibov, U.N. Fayazov. Oltinugurt oksidli oqova gazlardan gips olish imkoniyatlari..... | 192 |
| Ш.А. Аликобилов, Р.Х. Пирматов, Ё.С. Раджабов, Т.О. Камолов, Т.У. Улмасов, К.С. Негматова, Р.Х. Солиев, М.Б. Мухитдинов. Применение композиционных полимерных материалов в формах для повышения эффективности производства железобетонных строительных конструкций..... | 195 |