

*Прокулатова Алена Сергеевна*

магистрант

ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический  
университет им. Д.И. Менделеева»

г. Москва

**ФТОРПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ  
АМИНОСОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТА И ВОДНОЙ  
ДИСПЕРСИИ ФТОРПОЛИМЕРА, ПОЛУЧАЕМЫЕ МЕТОДОМ  
КАТОДНОГО ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЯ**

*Аннотация:* исследователем представленной статьи получены химстойкие покрытия, а также изучены свойства и состав покрытий. По мнению автора, фторполимеры отличаются уникальной стойкостью к различным воздействиям и поэтому представляют значительный интерес для защиты металлической поверхности.

*Ключевые слова:* электроосаждение, фторполимер, коррозионостойкие покрытия, водостойкие покрытия, неионогенные поверхностно-активные вещества.

Окрашивание методом катодного электроосаждения очень актуально в настоящий момент и имеет большой интерес в лакокрасочной промышленности. Окрашивание, методом катодного электроосаждения по сравнению с анодным, наиболее перспективно в настоящее время, так как покрытия, полученные катодным электроосаждением, превосходят по коррозионо-защитным свойствам [1; 3].

Фторполимеры отличаются уникальной стойкостью к различным воздействиям и поэтому представляют значительный интерес для защиты металлической поверхности. Однако, они, обладают низкой поверхностной энергией, адгезионно инактивны к высокоэнергетической поверхности металлов.

Задача состоит в создании полимерно-олигомерной композиции на основе плёнкообразователя – электролита и высокодисперсных фторполимеров, кото-

рые могут рассматриваться по аналогии с наполнителями и пигментами лакокрасочной системы для электроосаждения.

Целью работы было получить такие покрытия, которые обладают самыми лучшими физико-механическими свойствами, высокой поверхностной энергией, гидрофобностью и отличной коррозионо- и водо-стойкостью.

Основной задачей для внедрения фторполимера в связующее необходимо было установить, возможно ли совместное электроосаждение на электроде частиц фторполимера с пленкообразователем и удостовериться, что при добавлении фторополимера в рабочий раствор происходит перезарядка частиц (дзетта-потенциал приобретает положительное значение), в дальнейшем подобрать оптимальный состав и условия их электроосаждения и изучить свойства покрытий.

Для реализации вышперечисленного, были получены рабочие растворы на основе эпоксиаминного аддукта, частично блокированный изоционатными группами и высокодисперсных фторопластов. Чтобы частицы фторполимеров совместно электроосаждались с плёнкообразователем, необходимо создать их прочное адсорбционное взаимодействие в водной среде, в результате которого фторполимерные частицы приобретут требуемый заряд для электроосаждения на электродах. Главная трудность состоит в том, что олигомерные плёнкообразователи непосредственно не адсорбируются на гидрофобной поверхности фторполимеров, а также их трудно перевести в водную систему. Для этого предлагается использовать неионогенные ПАВы, которые за счёт гидрофобных взаимодействий способны адсорбироваться на гидрофобных поверхностях. Для этого было использовано ПАВ ОП-10, которое, не изменяя электропроводности системы, обеспечивает смачиваемость частиц фторопласта, и за счет большого содержания гидроксильных групп способствует адсорбционному взаимодействию с карбоксилсодержащим олигомером, что и является необходимым условием для одновременного совместного электроосаждения пленкообразователя и высокодисперсного фторопласта на электроде. Таким образом

может быть осуществлено совместное электроосаждение фторполимерных частиц с плёнкообразователем на соответствующем электроде. Поскольку, фторполимерные частицы должны быть сосредоточены во внешнем слое, требуемый комплекс свойств покрытия может быть достигнут при использовании сравнительно небольшого количества фторполимерной добавки (1–4% по объему). За адгезию покрытия при этом отвечает пленкообразователь, сосредоточенный на границе раздела покрытия с подложкой[2].

Для получения гидрофобных покрытий в пленкообразователь вводились различные фторопласты на основе полиэтилентерефталата: «Ф-4ДВ» от производителя ОАО «Галополимер» и «Форум» от производителя ООО «Владфорум».

В ходе эксперимента было получено 8 видов покрытий с двумя видами фторопластов и различной концентрацией фторопластов (1,2,3,4% по объему). При изучении рабочих растворов было выявлено, что при добавлении фторопластов в систему происходит перезарядка частиц и дзетта-потенциал приобретает положительный заряд. Для каждого покрытия были подобраны оптимальные условия для электроосаждения, определены физико-механические свойства покрытий.

Покрытия с содержанием фторопласта 4% по объему, были неравномерные с вкраплениями, поэтому, в дальнейшей работе данные покрытия не рассматривались. По результатам коррозионных испытаний, было получено, что при добавлении 2% «Ф-4ДВ» и 3% «Форума» наблюдалось резкое увеличение коррозионных свойств и стойкости к воде по сравнению с другими покрытиями.

В таблице 1 указаны основные физико-механические свойства, образцами под номерами 1,2,3 соответственно являются покрытия с добавлением «Ф-4ДВ» 1,2,3% по объему, и образцами под номерами 4,5,6 соответственно являются покрытия с добавлением «Форума» 1,2,3% по объему.

Свойства покрытия

Свойства/образец	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Толщина, мкм (ГОСТ Р 51694–2000)	20–22	20–22	22–24	23–25	24–26	24–26
Адгезия, балл (ГОСТ 15140–78)	1	1	1	1	1	1
Твердость по КОН-I-NORR (ГОСТ Р 54586–2011)	5Н	6Н	6Н	4Н	6Н	7Н
Сопротивление удару, см/ кг*с (ГОСТ Р 53007–2008)	80	80	90	80	90	90
Водостойкость, часы (ГОСТ 9.403–80 и ГОСТ Р 51691–2008)	720	888	744	720	696	912
Солестойкость, часы (ГОСТ Р 51691–2008)	324	480	384	384	384	480

Наилучшими из рассмотренных по отношению к исследуемым лакокрасочным материалам являются модификаторы: «Ф-4ДВ» при добавлении 2% по объему в рабочий раствор и «Форум» при добавлении 3% по объему в рабочий раствор.

Преимущество данных покрытий в том, что они обладают антикоррозионной активностью, грязеотталкивающими и антифрикционными свойствами за счет добавления фторопласта в лакокрасочную систему.

**Список литературы**

1. Квасников М.Ю. Современное состояние и перспективы развития метода окраски электроосаждения водоразбавляемым ЛКМ / М.Ю. Квасников, В.С. Точилкина, Л.А. Рудковская [и др.] // Промышленная окраска. – 2008. – №4. – С. 6–11.
2. Патент России №2 222 562. Композиция для получения гидрофобных покрытий методом катодного электроосаждения // Бюллетень изобретений. – 2004. – №5.
3. Krylova I.A. Painting by electrodeposition on the eve of the 21st century // Progress in Organic Coating. – 2001. – Vol. 42. – P. 119–131.