

Введение Невысокая стоимость и относительно простая технология получения полианилина в сочетании с полезными в прикладном аспекте свойствами, объясняют неослабевающий интерес к исследованию возможности его применения, в частности, в области защиты металлов от коррозии. Известно, что свойства этого полимера зависят от множества факторов, в том числе от условий проведения синтеза и от природы допирующего агента. Актуальным является влияние последнего на кинетику процесса полимеризации анилина. Вместе с тем, также представляет интерес влияние различного рода допантов на некоторые другие параметры полученных композитов ПАНИ, а именно плотность, укрывистость и цветовые характеристики, исследование которых отражено в данной работе. Были выбраны композиты ПАНИ, полученные с использованием ортофосфорной, оксиэтилидендифосфоновой (ОЭДФ) и нитрилотриметилфосфоновой (НТФ) кислот [1]. Методическая часть Для реакции использовали 0,4М водные растворы кислот. Мольное соотношение между анилином и окислителем было зафиксировано на уровне 1:1,25. Синтез проводили согласно методике, описанной в [2]. Полимеризацию осуществляли при $25 \pm 20^\circ\text{C}$ в стеклянном химическом стакане при постоянном перемешивании на магнитной мешалке ES-6120 фирмы ООО «Экохим». Согласно [3] в качестве параметра, который бы отражал характер процесса полимеризации, был выбран окислительно-восстановительный потенциал. Кинетические кривые последнего снимали с помощью рН-метра Hanna HI-8314, снабженного Red-Ox-электродом. Определение цветовых характеристик проводили спектрофотометрическим методом с помощью спектрофотометра X-Rite Color Digital Swatchbook модели DTP22 путем измерения коэффициента отражения во всей видимой области спектра. По материалам [4] для измерения цвета делали покраску композитов ПАНИ, диспергированных в 1%-м растворе желатины с добавкой глицерина, а также определяли плотность. Укрывистость определяли визуальным способом по ГОСТ 8784-75. Результаты и их обсуждение По результатам хронопотенциометрических измерений в процессе полимеризации анилина (рисунок 1) видно, что использование полифосфоновых кислот в качестве допантов не только представляется возможным, но и ускоряют реакцию полимеризации по сравнению с использованием в качестве допанта фосфорной кислоты. Рис. 1 – Кинетические кривые окислительно-восстановительного потенциала при синтезе ПАНИ с использованием различных кислот В таблице 1 представлены результаты исследования влияния природы допанта на плотность и цветовые характеристики синтезированных образцов ПАНИ. Расчет последних осуществляли на основе спектрофотометрических кривых отражения в видимой области спектра, приведенных на рисунке 2. Координата L в системе координат цветового пространства Lab характеризует светлоту красок, а составляющие a и b являются хроматическими характеристиками исследуемого объекта. В частности, отрицательные значения a соответствуют зеленому оттенку, а

положительные пурпурному. Рис. 2 – Зависимость коэффициента отражения от длины волны для наклеек ПАНИ при использовании различных кислот-допантов: 1-фосфорная кислота; 2- ОЭДФ; 3- НТФ

Таблица 1 - Цветовые и малярно-технические свойства композитов ПАНИ

Параметр ПАНИ (фосфорная кислота)	ПАНИ (ОЭДФ)	ПАНИ (НТФ)
Плотность, кг/м ³	1563	1462 1769
Укрывистость, г/см ²	36	26 26
Координаты цвета: L a b	4,41 -0,10 -0,95	14,28 -0,42 -0,12 19,39 0,12 0,71

Из таблицы видно, что наибольшим показателем плотности обладает полианилин, допированный НТФ, однако композит на основе ОЭДФ, который имеет наименьшую плотность среди прочих, в значении укрывистости не уступает последнему. Вместе с тем, значение данного параметра для всех композитов является достаточно высоким, если принять во внимание тот момент, что полианилин по своей природе не имеет предпосылок обладать укрывистостью в отличие от кроющих пигментов. Цветовые параметры, приведенные в таблице, указывает на то, что в ряду используемых допантов полианилин, модифицированный фосфорной кислотой, является самым темным, далее по степени светлоты следует ОЭДФ и НТФ соответственно. У образца ПАНИ, допированного ОЭДФ, наиболее выражен зеленый оттенок. Таким образом, можно сделать вывод, что допирующие агенты различной природы оказывают влияние на конечные цветовые и малярно-технические свойства полученных продуктов окислительной полимеризации анилина.