

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
РАДИАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ  
ПОКРЫТИЙ**

Шерзод Эминов

Преподаватель кафедры «Химия и химическая технология», Ферганский политехнический институт, Республика Узбекистан, г. Фергана

Жасур Жалолов

Преподаватель кафедры «Химия и химическая технология», Ферганский политехнический институт, Республика Узбекистан, г. Фергана

**Аннотация**

Это разработка эффективных технологий производства полиэтиленовых композиционных материалов, наполненных различными неорганическими наполнителями, которые используются для создания химически стойких защитных покрытий.

**Ключевые слова:** Полимер, полиуретан, полиэфир, олигоэфир, полиэтиленгликоладипинат, диизоцианат, железный порошок, алюминиевый порошок, графит, тальк, сажа.

**Введение**

В настоящее время основной целью Республики Узбекистан является ускорение научно-технического процесса, переход на путь опережающего развития, производство импортозамещающего и экспортируемого сырья и материалов. Производство полимерной продукции играет важную роль в развитии экономики нашей страны. Быстрый социально-экономический рост полимерной отрасли Узбекистана требует совершенствования планов энерго- и ресурсосбережения в существующих технологических процессах или новых планов, производства отдельных полимерных и композиционных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами физико-химическими методами или Существующее определяет совершенствование методов производства.

**Основная часть**

В настоящее время проведена большая научно-исследовательская работа в области создания и физико-химического совершенствования композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе, разработаны композиционные полимерные покрытия и материалы для использования в различных областях промышленности.

**Объект исследования:** Для проведения исследования мы выбрали следующее. Это терморезистивные и термопластичные полимеры – полиэтилен высокого давления (ПЭВП), пентопласт (ПТП), эпоксидный олигомер (ЭД-16), фураноэпоксидный олигомер

(ФАЭД-20) и наполнители – железный порошок, алюминиевый порошок, графит, тальк, высадка.

**Методы исследования.** Определение толщины композиционных полимерных покрытий. При получении полимерных покрытий в лабораторных и производственных условиях необходимо контролировать их толщину и плотность, поскольку толщина и плотность покрытия зависят от некоторых физико-механических свойств, а также атмосферостойкости, антикоррозионных и электроизоляционных свойств.

Толщину полимерных покрытий определяют микрометрическими, магнитными, оптоэлектрическими, электрическими, электронными и ядерными методами, а также устройствами на их основе [1-3]. Для микрометрического метода применяют микрометры, нутрометры, круги-штанги, микрометрические индикаторы. При магнитном методе определения толщины покрытия применяют приборы ИТП-1, ИТ-3, ЭП-2, МТ-2, Акулова. Они используются для определения толщины покрытий, получаемых на ферромагнитных подложках. Для измерения толщины полимерных покрытий на немагнитных поверхностях, то есть цветных металлов или керамики, применяют оптические и электрические методы с использованием двойного микроскопа МИС11. Лучшим и удобным инструментом для измерения толщины полимерных покрытий являются рассчитаны электронные толщиномеры ЕМТ-2М и ЕМТ-2М(А)[4]. Определение адгезионных свойств полимерных покрытий. Адгезионное свойство полимерных покрытий считается их важнейшим свойством. Существуют различные методы определения адгезионного свойства и его характера: обычное травление, пиннинг, травление, пневмогидравлический, скользящий, режущий, оптический и т. д. Тот или иной метод выбирается в зависимости от от характера и характеристик покрытия[5].

Для исследования прочности сцепления нами была выбрана разрывная машина УРМ-0,5 методом разрыва.

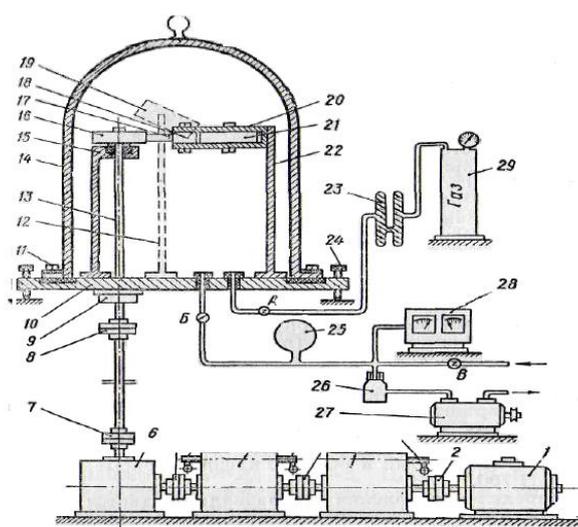


Рисунок 1. Схема универсального адгезиометра.

На рис. 1 представлена универсальная схема прибора, предназначенного для определения адгезионных свойств покрытий при колонном методе отбеливания из покрытой полимерной пленки. В этом приборе адгезию можно определять как при нормальном давлении, так и в глубоком вакууме. Кроме того, можно определить электрическую природу адгезии исследуемого покрытия [6-8]. Механическая часть устройства состоит из вакуумной камеры с генератором вакуума и газового баллона, нагнетающего газ в вакуумную камеру, а также измерительных приборов. Для обеспечения герметичности вакуумной камеры разработано уплотнение, в котором используется набор зажимов и фторопластовых колец. Вакуум в камере рассеивается вакуумным насосом, создается и измеряется с помощью вакуумметра ВИТ-3. Сглаживание пульсаций вакуума обеспечивается за счет использования ловушки и форбалона. Таким образом, можно создать необходимая величина вакуума в рабочей камере.

### Результаты исследования

Если число делений невелико (вакуум, путь кислорода ограничен), снятие напряжений за счет делений приводит к дополнительной кристаллизации и увеличению прочностных показателей. В этом и других случаях аморфная часть полимера уменьшается, а это вызывает снижение эластичности. Изменение относительного удлинения ПЭ под действием УФ-излучения подтверждает экранирующие свойства пигментов. Добавление большого количества пигмента замедляет соответствующее наращивание. Если пигментов мало, может проявиться их сенсibiliзирующее поведение. Эксперименты показывают, что пигменты могут влиять на механические свойства и результат структурирующих движений [8-9].

### Результаты испытаний стабильного полиэтилена в помещении с искусственным климатом

Свойства полиэтилена	До старения		UV+50°C после облучения			
	$\sigma_r$ , МПа	$\epsilon_r$ , %	250°C		600°C	
			$\sigma_r$ , МПа	$\epsilon_r$ , %	$\sigma_r$ , МПа	$\epsilon_r$ , %
полиэтилен Низкая плотность ПЭ-500: - стабилизированный амин	10	230	10	14	7,9	18
- полиэтиленсилоксановая жидкость №5	10	150	9,2	284	9,7	296
полиэтилен стабилизированная высокая плотность, - ароматический амин	23	200	22	192	9,5	32
- полиэтиленсилоксановая жидкость №5	25	160	24,5	133	26	215

Принцип защиты полиолефинового покрытия от ультрафиолета первых трёх веществ заключался в контакте с активным кислородом, а также в разложении перекисей и других

активных радикалов, появляющихся в процессе старения. Стабилизированный полиэтилен испытывался в аппарате искусственной погоды после воздействия УФ-излучения. При термической обработке полиорганосиликановая жидкость №5 проникает в поверхность полиэтилена и образует с ним устойчивую систему. При этом механическая прочность полиэтиленового покрытия увеличивается, а соответствующее удлинение в некоторой степени снижается (табл. 1.2). Но, как было показано выше, исследования других авторов не подтвердили положительного влияния обработки в кремнийорганических жидкостях на свойства покрытий при УФ-облучении.

#### Изменение физико-механических свойств стабилизированных полипропиленовых покрытий при УФ-облучении

Стабильность	Количество полимеров 100 m.s.	До старение		После старение	
		$\sigma_r$ , МПа	$\epsilon_r$ , %	$\sigma_r$ , МПа	$\epsilon_r$ , %
Не стабилизирован	-	14,5	1200	Недоступно для анализа	
2-окси-4-октил-ксибензофенон	0,5	13,0	1300		
Сажа	1,5	13,5	1500	13,6	90
2-окси-4-октил-ксибензофенон	0,5	14,6	1400	13,8	100

Полиэтиленовые покрытия не светостойки [10]. Автор рассмотрел фотостабилизацию полипропилена 2-окси-4-октилксибензофенона и газового тела. Эти стабилизаторы были включены в смеси полипропилена с 2,2-тиобис-(4-метил- $\beta$ -трет-бутилфенолом). Количество последнего составляет 0,5 в. на 100 в.ч полимера. Покрытие испытывалось на УФ-старение в лампе ПКР2 при температуре 40 градусов (расстояние от образца 25 см). Характеристика состояния покрытия до и после испытаний через 140 часов показала, что использование газовой установки снижает фотодеструкцию полипропилена. Пленки, имеющие в своем составе вещество, сохраняют свои прочностные свойства при облучении в течение 140 часов, но их упругие свойства резко снижаются. Напротив, покрытия, содержащие только 2-оксн-4-октилксибензофенон, растрескались после 40 часов испытаний [11-17]. Сравнительное исследование устойчивости поликапроамидных покрытий к атмосфере показало, что под воздействием УФ-излучения происходит процесс разрушения и окисления поликапроамидных покрытий, а молекулярная масса снижается. Изменения в полимере способствуют повышению степени грубости. Субмолекулярная структура поликапроамидных покрытий, облученных УФ-лучами, устойчива к изменениям внешнего вида. Но в целом, по мнению автора, покрытия из поликапроамида более устойчивы к воздействию УФ-излучения, чем полиэтилен [18-21].

#### Вывод

Изменение адгезионных и прочностных свойств полиэтиленовых, пентопластовых, эпоксидных и фураноэпоксидных покрытий зависит от их природы и структуры. Установлено, что радиационная обработка оказывает благоприятное воздействие на покрытия на полимерной основе.

Показано, что физико-механические свойства обработанных радиацией термореактивных и термопластичных полимерных покрытий зависят от величины дозы радиации. Как показывают результаты, адгезионные и прочностные свойства полимерных покрытий повышаются при оптимальных дозах облучения.

### Список литературы

1. Eminov, S. O., & Хокимов, А. Е. (2021). Composite polymer materials for use in working bodies of cotton processing machines and mechanisms. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11(103), 922-924.
2. Abed-Negmatova, N., Negmatov, J., Gulyamov, G., Yuldashev, A., Eminov, S., Bozorboev, S., ... & Хожимуратов, Д. (2012). Composite polymer materials and the details made of them for cotton machines and mechanisms. *Advanced Materials Research*, 413, 535-538.
3. Эминов, Ш. О., & Абдукаримова, Д. Н. (2020). Исследование влияния электрофизической природы и концентрации наполнителей на процесс электризации композиционных полимерных покрытий при взаимодействии с хлопком-сырцом. *Universum: технические науки*, (6-3 (75)), 63-66.
4. Намазов, Ш. С., Ташпулатов, Ш. Ш., Ортыкова, С. С., & Эминов, Ш. О. (2021). Химическая активация минерализованной массы с помощью нитрата аммония и нитрата цинка. *Universum: технические науки*, (6-3 (87)), 62-64.
5. Намазов, Ш. С., Ташпулатов, Ш. Ш., Ортыкова, С. С., & Эминов, Ш. О. (2021). Простой аммонизированный суперфосфат полученный от минерализованной массы кызылкумских фосфоритов. *Universum: технические науки*, (6-3 (87)), 59-61.
6. Абдукаримова, Д. Н., Негматова, К. С., & Эминов, Ш. О. (2021). Изучение физико-химических свойств наполнителей для производства композиционных химических препаратов. *Universum: технические науки*, (6-3 (87)), 6-10.
7. Абдукаримова, Д. Н., Негматова, К. С., & Эминов, Ш. О. (2020). Исследование физико-химических и технологических свойств Na-карбосиметилцеллюлозы и композиционной порошкообразной госсиполовой смолы от их концентрации. *Universum: технические науки*, (5-2 (74)), 54-58.
8. Эминов, Ш. О., & Махмудов, А. А. (2022). Характеристика и технические условия основного сырья и вспомогательных материалов для получения композиционных антистатических полимерных покрытий. *Universum: технические науки*, (2-6 (95)), 27-30.
9. Абед, Н. С., Негматов, С. С., Гулямов, Г., Негматова, К. С., Юлдашев, Н. Х., Тухташева, М. Н., ... & Садыкова, М. М. (2020). Экспериментальное исследование влияния волокнистых наполнителей на свойства полиолефинов. *Пластические массы*, (7-8), 12-15.
10. Абед, Н. С., Эминов, Ш. О., Негматов, С. С., & Гулямов, Г. (2019). Исследование коэффициента трения эпоксидной композиции в зависимости от содержания металлических порошковых наполнителей. Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан Министерство инновационного развития Республики Узбекистан Академия наук Республики Узбекистан, 51.

11. Nuritdinovna, A. D., Soibjanovna, N. K., & Olimjonovich, E. S. (2021). Research Of Physical And Chemical Properties Of Fillers For The Development Of Composite Chemical Preparations. *The American Journal of Engineering and Technology*, 3(05), 40-46.
12. Эминов, Ш. О. (2023). Исследование электрофизических свойств органоминеральных наполнителей для композиционных материалов. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 16, 253-258.
13. Эминов, Ш. О. (2022). Композиционные Полимерные Материалы Для Использования В Рабочих Органах Хлопкоперерабатывающих Машин И Механизмов. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(5), 371-373.
14. Эминов, Ш. О., Негматов, С. С., Гулямов, Г. Г., & Абед, Н. С. (2020). Исследование процесса электризации волокнистой массы при фрикционном взаимодействии с композиционными полимерными покрытиями. *Universum: технические науки*, (11-4 (80)), 82-88.
15. Tukhtaevna, M. R. (2022). Investigation of Transformation in the Amorphous Phase of Polyaramid as a Result of Heat Treatment. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*, 13, 117-118.
16. Эргашев, Д. А., Каримов, Д. Д. У., & Мирзаев, Н. А. (2022). Влияние режимно-конструктивных параметров на эффективность очистки. *Universum: технические науки*, (12-2 (105)), 43-49.
17. Khurmamatov, A. M., Mirzayev, N. A., & Ibragimov, F. A. (2023). Results of optimizing the process of cleaning air from solid particles. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(06), 217-225.
18. Усманова, Ю. Ш., Давлятова, З. М., & Кадиров, Х. И. (2021). Получение этилендиамина на основе отработанного моноэтаноламина. *Universum: технические науки*, (9-2 (90)), 40-44.
19. Мейлиева, Л. К., Давлятова, З. М., & Кадиров, Х. И. (2021). Изучение антикоррозионных свойств продуктов переработки отходов полиэтилентерефталата. *Universum: технические науки*, (8-2 (89)), 52-57.
20. Mамурахон, А., Abdulaziz, K., Faxriyor, B., & Sarvarbek, B. R. (2022). To study the effect of local waste on increasing the strength of gypsum. *Universum: технические науки*, (6-7 (99)), 12-14.
21. Sodiqovna, O. M., & Alisherovna, A. M. (2021). Classification Of Inorganic Substances and Their Types. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*, 2, 231-234.