



## ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРЮЧЕСТЬЮ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОЙ КОМПОЗИЦИИ

*Хайдарова Г.С., Навоийский государственный  
горный институт, лаборант*

*Мухиддинов Б.Ф., Навоийский  
государственный горный институт,  
профессор кафедры «Химическая технология»,  
доктор химических наук, профессор*

*Ваноев Х.М., Навоийский государственный  
горный институт, заведующий кафедрой  
«Химическая технология», доктор  
технических наук, доцент*

*Самадов С.С., Навоийский государственный  
горный институт, ассистент кафедры  
«Химическая технология»*

**Аннотация.** Настоящее время трудно найти какую-либо отрасль промышленности, где бы не применялись полимерные материалы. Использование синтетических полимеров взамен дефицитного и дорогостоящего натурального сырья обеспечивает сбережение материальных ресурсов при выпуске промышленной продукции, уменьшение расходов на производство и эксплуатацию получаемых изделий позволяет в широком диапазоне регулировать эксплуатационные характеристики. Промышленность искусственных и пленочных материалов является отраслью, вся продукция которой относится к полимерным материалам.

**Ключевые слова:** поливинилхлорид, полимерные материалы, пластификатор, антипирен, термостабилизация, пигменты, стеарат кальция.

**Abstract.** Nowadays it is difficult to find any branch of the industry where polymeric materials are not used. The use of synthetic polymers instead of scarce and expensive natural raw materials ensures the saving of material resources in the production of industrial products, and a decrease in the costs of production and operation of the resulting products makes it possible to regulate operational characteristics in a wide range. The plastics and film materials industry is an industry in which all products are related to polymer materials.

**Keywords:** polyvinyl chloride, polymeric materials, plasticizer, fire retardant, heat stabilization, pigments, calcium stearate.

## ВВЕДЕНИЕ

Широкое применение полимерных материалов в строительстве, производстве транспортных средств и быту привело к тому, что за последние годы резко возросло число пожаров [1,2].

Искусственные кожи с поливинилхлоридным (ПВХ) покрытием и ПВХ пленки широко используются в качестве обивочных и отделочных материалов в салонах авиационной техники, автомобилей, железнодорожных вагонов, пассажирских судов, в культурно-зрелищных учреждениях и другие. Одним из важнейших требований к таким материалам является пониженная пожароопасность.

Пожарная опасность включает три основных фактора: горючесть, дымообразование и токсичность продуктов горения [2].



ПВХ перерабатывается из расплава в присутствии пластификаторов, термостабилизаторов, пигментов и различных других модификаторов, так как его плавление в чистом виде сопровождается деструкцией с выделением хлористого водорода и других агрессивных газообразных продуктов. Однако эти модификаторы влияют на горючесть поливинилхлоридных материалов и изделий на их основе. Поэтому исследование горючести ПВХ композиций, предназначенных для получения пленок, волокон и нанесения покрытий, имеет важное теоретическое и практическое значение.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

При исследовании влияния ингредиентов, применяемых в качестве пластификаторов или термостабилизаторов, на горючесть ПВХ использовали суспензионный ПВХ маркой ПВХ-С-6346-М(SG-5) с молекулярной массой  $M_n$  – 152000, синтезированный в АО Навоизот. В качестве пластификаторов использовали трифенилфосфат (ТФФ), винилдихлорэтилфосфонат (ВЭФ), фторкаучуки марок СКФ-26 и СКФ-32, в качестве термостабилизаторов – силикат свинца (СС) и стеарат кальция (СК). Композиция ПВХ с пластификаторами с растворами приготавливали смещением порошка полимера с растворами пластификаторов в соответствующих растворах пластификаторов в соответствующих растворителях. Смесь выдерживали 4 ч для набухания полимера в растворе. Растворитель удаляли сушкой смеси при 50°C вначале на воздухе, затем в вакуум-шкафу до постоянной массы. Композиции ПВХ с термостабилизаторами получали сухим смешением. Огнестойкость ПВХ – композиций оценивали по кислородному индексу (КИ) в соответствии с ГОСТ 21793-76. Коэффициент эффективности (а) ингредиентов в качестве антипиренов определяли [3] по уровню КИ =а (С+б) где С-содержание элемента антипирена, равня 0,02 А; А-атомная масса элемента антипирена.

В настоящее время в качестве пластификатора для термопластов наиболее часто применяют трикрезилфосфат (ТКФ). Он хорошо совмещается с полимерами и наряду с пластифицирующим эффектом обеспечивает огнестойкость материалов. Однако ТКФ токсичен и нестойк к действию света [4].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В связи с этим представляло интерес исследовать влияние алкил – и арилфосфатов на горючесть, ПВХ композиций. При введении пластификаторов и термостабилизаторов огнестойкость композиций зависит от природы с содержания пламягасящих ингредиентов ПВХ – композициях.

Таблица

Параметры уравнения  $\Delta KI = a(C+b)$

Ингредиент	$\Delta KI, \%$	С, %	б	а
ВЭФ	1,3	0,41	1,33	0,75
	4,3	2,05	1,33	1,27
	7,1	4,10	1,33	1,31
ТФФ	0,7	0,09	0,62	0,99
	3,5	0,48	0,62	3,37
	3,7	0,95	0,62	2,36
СКФ-26	0,4	0,09	0,38	0,85
	2,4	0,44	0,38	2,93
	5,2	0,89	0,38	4,09



Ингредиент	ДКИ, %	С, %	b	a
СКФ-32	0,6	0,70	1,09	0,34
	4,3	3,55	1,09	1,18
	11,2	7,10	1,09	1,38
СС	7,5	0,73	4,14	1,54
	16,5	3,66	4,14	2,12
	10,2	7,31	4,14	0,89
СК	4,2	0,07	0,80	4,83
	10,0	0,33	0,80	8,85
	3,9	0,66	0,80	2,67

Эффективность пламягасящего действия СКФ-26 и СКФ-32 при увеличении их содержания в ПВХ –композиции возрастает более монотонно, чем других ингредиентов. Это, по-видимому, обусловлено как большим средством между собой галоидсодержащих полимеров, так и увлечением общего количество элемента хлора в композициях. У ПВХ-композиций с СКФ-32, несмотря на меньшее содержание фтора в нем.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее резко КИ увеличивается при введении в состав ПВХ –композиции СК, являющегося одновременно эффективным стабилизатором ПВХ, ингибирующим процесс горения полимера по радикально ценному механизму. При этом важную роль играет, по видимому связывание металлсодержащими соединениями отщепляющегося, хлористого водорода, который ускоряет процесс термодеструкции полимеров.

Таким образом, использованные ингредиенты наряду с пластификацией и термостабилизацией ПВХ повышают его огнестойкость.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Евтеев А.М., Шаровапников А.Ф., Химия полимеров. Пожарная опасность и огнезащита полимеров. –М.: ВИПТШ МВД РФ, 1993.-76с.
2. Щеглов П.П., Иванников В.Л. Пожароопасность полимерных материалов .-М.: стройиздат, 1992, 110 с.
3. Асеева Р.М., Заиков Г.Е. Горение полимерных материалов, М., “Наука”, 1981
4. Барштейн Р.С., Кирилович В.И., Носовский Ю.С. Пластификаторы для полимеров . М.: “Химия” , 1982.
5. Мухиддинов.Б.Ф. ВапоевХ.М. Жўраев.Ш.Т. ГайбуллаевХ.С. Саидова Д. Дериватографическое и ИК-спектроскопическое исследование термостабильности поливинилхлорида. Материалы Республиканской научно-технической конференции “Современные проблемы и перспективы химии и химико-металлургического производства”, г.Навои-2018, 22 ноябрь, стр83-84
6. Мухиддинов.Б.Ф.Собиров Б.Б. Композиции поливинилхлорида производными ацетилена. Тезисы докладов международной конференции “Техника фанларининг замонавий муаммолари”, Ташкент, 1999, 27-29 сентярб, стр. 25
7. Мухиддинов.Б.Ф. Жураев И.И. Вапоев Х.М. Саъдуллаев Ш.М. Дериватографическое исследование термические характеристики поливинилхлорида. “Замонавий кимёнинг долзарб муаммолари ” мав-зусидаги Республика миқёсидаги хорижий олимлар иштирокидаги онлайн илмий-амалий анжумани материаллари, Бухоро, 2020 й.4-5 декабр,117-119 бетлар
8. Мухиддинов.Б.Ф. Жураев Ш.Т. Жураев И.И. Саъдуллаев Ш.М. Исследование термостабильности различных сортов поливинилхлорида . “Кимёнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги илмий-амалий конференцияси, Тошкент, УзМУ, 2021 йил 4-5 феврал, 146-147 бетлар
9. Мухиддинов.Б.Ф. Цагараева Н.А Зияев А.Л Асамов М.К Стемпневская . Термостабилизация ПВХ бром-содержащими краунэфирами. Материалы научно теоретической и технической конференции «Истиклол-4», Навои-1995, 18-20 май, стр.4142