

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ И ВИБРОУСТОЙЧИВОСТИ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА Шыхалиев К.С. Email: Shikhaliyev633@scientifictext.ru

*Шыхалиев Карам Сефи – доктор технических наук, профессор-академик ЕАЕН, профессор,
кафедра органических веществ и технологии ВМС,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация: целью настоящей работы является повышение термостабильности и виброустойчивость поливинилхлорида (ПВХ) в большом диапазоне температур.

Поставленная цель достигается тем, что на основе комбинации поливинилхлорида и хлоркарбокислированного полиэтилена (ХКПЭ) в пределах 6-12%, включая модификатор, в качестве последнего содержится продукт полимеризации, окисленный производными стирола.

Нами проведено исследование влияния вышеуказанных компонентов на физико-механические свойства модифицированного поливинилхлорида. Исходя из анализа исследования термомеханических кривых и процесса гелеобразования, физико-механическим испытаниям были подвергнуты ПВХ-плёнки, полученные из композиции с наибольшим процентом гель-фракции, которые, на наш взгляд, могут обеспечить преследуемую цель – получение эластичных ПВХ-пленок, чему может способствовать введение пластификатора в композицию.

Ключевые слова: композиции, полиуретан (ПУ), пластификатор, модификатор, литевых шин, эластичность, поливинилхлорида (ПВХ), термостабильность системы, стабилизатор НА, нефтяной антиоксидант, прочность, относительное удлинение термохимические исследования, полиэтилен, модификация, физико-механические свойства.

STUDY OF IMPROVING THERMAL STABILITY AND VIBRATION POLYVINYL CHLORIDE Shikhaliyev K.S.

*Shikhaliyev Karam Sefi - Doctor of Technical Sciences, Professor-academician EANS, Professor,
DEPARTMENT OF ORGANIC SUBSTANCES AND TECHNOLOGIES, THE NAVY,
AZERBAIJAN STATE UNIVERSITY OF OIL AND INDUSTRY, BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN*

Abstract: the purpose of this work is to increase thermal stability and vibration resistance of polyvinyl chloride (PVC) in a large range of temperatures.

The goal that is achieved by using a combination of PVC and polyethylene hlorkarboksilirovannyj (HKPJe) inside 6-12% including the modifier as the last contains a product of polymerization, oxidized derivatives of styrene.

We study the impact of the above components on Physicomechanical properties of modified polyvinyl chloride. Based on an analysis of studies of Thermo-mechanical process of curves and Gelation, physical-mechanical tests were subjected to a PVC film obtained from the composition with the largest percentage of gel-factions, which in our opinion, can provide the requested purpose-obtaining flexible PVC films, which can contribute to the introduction of plasticizer in composition.

Keywords: polyurethane compositions (PU), plasticizer, modifier, molded tire elasticity, polyvinyl chloride (PVC), thermal system, the regulator, oil antioxidant strength, relative udlenenie thermochemical studies, PE, modification, physico-mechanical properties.

УДК678.063:678.074(075.8)

По широкому основанию шин на основе полиуретановой композиции в настоящее время препятствуют дороговизна и дефицитность полиуретана. Поэтому была сделана попытка максимальной замены полиуретана на менее дефицитный ПВХ [1-4]. Одновременно учитывалось, что он уступает по многим физико-механическим показателям полиуретана (ПУ), особенно по термоокислительной стабильности и связанной с этим стойкостью к старению, что очень важно для производства литевых шин. Поэтому ниже представлены материалы по исследованию ПВХ, связанные со снижением окислительных деструкций и применением его в литевых полимерных композициях [5-8].

Подбор оптимального соотношения компонентов и изучение свойств композиции на основе ПВХ, ХКПЭ и полимерного пластификатора осуществляли методами физико-механических испытаний, термомеханических исследований, определяли гель-фракцию в аппарате Сокслета тетрагидрофураном (ТГФ) в течение 6 часов. Время 6 часов было взято из расчета того, что исходный ПВХ полностью растворяется в тетрагидрофуране через 6 часов.

С целью определения термостабильности системы и прогнозирования её поведения в условиях высоких температур, поливинилхлоридная композиция подвергалась дифференциально-термическому анализу (ДТА). В качестве стабилизирующей добавки использовали нефтяной антиоксидант тяжелую пиролизную смолу, вырабатываемую по ТУ-6-01-17-02-86.

Термический анализ композиции ПВХ проводили на дериватографе типа МОМ с газовой комитацией, позволяющей осуществить продувку камеры нагрева атмосферным воздухом. Скорость подъема температуры 5⁰С/мин. Вес навески испытуемого полимера составлял 1-1,3 г.

Стабилизатор НА вводился в необходимой концентрации в раствор ПВХ, после чего растворитель выпаривался при комнатной температуре с последующим досушиванием образцов до постоянного веса в вакуумном шкафу при температуре 60⁰С.

Для выявления оптимального соотношения компонентов композиции были приготовлены композиции различного состава, которые приведены в таб. 1.

Термохимические исследования композиционного материала показали, что в случае композиции, приготовленный по составу 6, по сравнению с другими составами, раздвигает температурный диапазон переработки, что весьма важно при технологических процессах формирования композиционного материала в изделии.

Нами были проведены физико-механические испытания полученных образцов композиционного материала. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Определялись прочность и относительное удлинение лопаток из композиционного материала на разрывной машине РМИ-250 при скорости нижнего зажима 50 мм/с.

Интересно отметить, что наивысшие результаты механической прочности хорошо коррелируются с оптимальными значениями гель-фракции (табл. 3).

Из анализа характера изменения гель-фракции установлено, что с увеличением концентрации пластификатора при прочих равных условиях степень сшивки монотонно уменьшается.

Руководствуясь задачей получения высокопрочного, термостабильного и в то же время эластичного поливинилхлоридного композиционного материала, мы ограничились введением в композицию 20 масс.ч. эмульсионного поливинилхлорида и 10 масс.ч. полимерного пластификатора. Как видно из таблиц, именно при таком их количестве наблюдается получение повышенных физико-механических показателей.

Дальнейшее увеличение содержания снижает прочность композиционного материала.

Анализ полученных данных показал, что при соотношении компонентов по составу 6 заметно увеличиваются физико-механические характеристики и термостабильность.

В нашу задачу входило получить композиционный материал, имеющий высокую прочность с сохранением эластичности, что наилучшим образом удаётся осуществить при введении полимерного пластификатора в сочетании с хлоркарбоксилатным полиэтиленом.

Анализ полученных дериватограмм показывает четкую температуру стеклования T_c=84⁰С для исходного ПВХ, тогда как для стабилизированного не наблюдается четко выраженной картины расстеклования вследствие пластифицирующего действия НА. В области 175-215⁰С наблюдается пик дегидрохлорирования, совмещенной с окислительными процессами, тогда как для стабилизированной композиции ПВХ термоокислительного экзотермического пика не наблюдается. В области 215-250⁰С развиваются процессы сшивки полимера. Таким образом, можно сделать вывод о подавлении термоокислительного дегидрохлорирования нефтяным антиоксидантом НА в области эксплуатационных температур до 220⁰С.

Таблица 1. Составы композиционных материалов на основе ПВХ, в масс.ч.

Ингредиенты	Номера составов					
	1	2	3	4	5	6
Дивинилхлорид С-70	70	70	70	70	70	80
	60	60	60	60	60	80
	60	60	60	60	60	75
	70	70	70	70	70	70
	75	75	75	75	75	60
Диоктилфталат	10	-	-	20	-	-
	20	-	-	20	-	-
	30	-	-	10	-	-
	20	-	-	10	-	-
	20	-	-	0,5	-	-

Дибутилфталат	-	10	10	-	10	-
	-	20	20	-	20	-
	-	30	30	-	30	-
	-	20	20	-	20	-
	-	20	20	-	20	-
Хлоркарбоксилатный полиэтилен	20	20	-	-	-	-
	20	20	-	-	-	-
	10	10	-	-	-	-
	10	10	-	-	-	-
	0,5	0,5	-	-	-	-
Полимерный пластификатор	-	-	20	-	-	5
	-	-	20	-	-	10
	-	-	10	-	-	0,5
	-	-	10	-	-	10
	-	-	0,5	-	-	10
Поливинилхлорид ЭП-700-2С	-	-	-	-	-	15
	-	-	-	-	-	10
	-	-	-	-	-	20
	-	-	-	-	-	20
	-	-	-	-	-	30

Таблица 2. Результаты испытаний композиционных материалов

Показатели	Номера составов					
	1	2	3	4	5	6
Сопротивление разрыву, Мпа	12	12,5	12,0	10,0	9,0	18,0
	12	12,0	12,5	10,0	10,0	17,5
	11,5	11,5	13,0	11,0	9,5	17,0
	11,5	11,5	12,5	10,0	10,0	18,0
	11,0	10,0	12,5	10,0	10,0	18,0
Сопротивление раздиру, кн/м	20	20	20	15	12	60
	20	20	20	15	12	60
	15	15	25	18	11	58
	15	15	20	15	11,5	59
	10	15	20	15	11,5	59
Относительное удлинение, %	150	150	150	70	70	350
	150	150	150	70	70	350
	160	140	140	60	65	300
	160	140	140	70	70	340
	150	130	140	70	75	340
Эластичность по отскоку, при 25°C	10,0	10,0	10,0	7,0	7,0	11,0
	10,0	10,0	10,0	7,0	7,0	11,0
	10,0	9,5	9,5	6,5	6,5	10,5
	9,5	9,5	9,5	7,0	7,0	11,0
	9,5	9,5	9,5	7,0	6,5	11,0
При 70°C	40	40	40	20	20	30
	40	40	40	20	20	30
	40	40	35	19	19	29
	35	35	35	20	20	28
	40	35	35	20	20	28
Твёрдость по Шору А 3	35	35	30	25	20	70
	35	35	30	25	20	70
	30	30	35	28	18	68
	30	30	30	25	20	70
	30	30	30	25	20	70

Таблица 3. Результаты испытаний материалов

Показатели	Номера составов					
	1	2	3	4	5	6

Твёрдость по ТМ-2	25	25	20	15	10	60
	25	25	20	15	10	60
	20	20	15	13	8	57
	20	20	20	15	10	60
	20	20	20	15	10	60
Температура хрупкости, °С	-8	-8	-8	-3	-3	-35
	-8	-8	-8	-3	-3	-35
	-10	-10	-8	-3	-2	-25
	-10	-10	-5	-3	-3	-20
	-8	-8	-5	-3	-2	-35
Температура разложения, °С	100	100	120	95	90	170
	100	90	120	95	90	170
	90	95	120	90	90	165
	90	90	100	90	90	170
	90	95	100	90	90	170
Удельный вес материала, г/см	1,1	1,1	1,15	1,0	1,15	1,2
	1,1	1,1	1,15	1,0	1,15	1,2
	1,0	1,1	1,15	1,1	1,15	1,15
	1,1	1,0	1,15	1,1	1,0	1,15
	1,1	1,0	1,15	1,1	1,1	1,15
Сохранение сопротивления разрыву после светостарения в течении	15	15	15	10	8	58
	15	10	15	10	7,8	55
	10	10	15	10	7,5	55
	10	10	10	9	7,0	50
	10	10	10	9	7,0	50

В результате предварительной проработки композиционных материалов, отвечающих нормам (табл. 3), решено было использовать для исследований полимерную композицию, состоящую из полиэтилена или поливинилхлорида, и введенные в них эластомерными добавками хлоркарбокислированный полиэтилен (ХКПЭ) в пределах 6-12%.

Список литературы / References

1. *Zavodchikova N.N.* Way of getting filled with polyvinyl chloride - Noah compositions 1348355 a.s., USSR. Appl. 4.07.85, № 3920946/23-05; Published by B.i., 1987, № 40. MKI with 08 127/06, 08 292/00.
2. *Danilova L.* Study of rheological properties of filled com-positions based on PVC. // New Products Gen chemistry and Probl., improved their quality, 1986. S. 16-28.
3. *Pakina L.A. et al.* Effect of titanium dioxide on defarmacionnye properties of rigid PVC // plastic., 1987. № 4. Pp. 38-39.
4. *Pakhomova I.P.* PVC calendering process optimization of compositions in the manufacture of various types of artificial leathers. // ed. universities. Tech. easy industry, 1987, № 4. Pp. 35-40.
5. *Ermakova etc.* Phase State of plasticised polyvinyl chloride // Leather.-shoes industry, 1987. № 7. P. 45-46.
6. *Masjurov V.Yu., Lebedev E.D. et al.* Effect of oigomernyh rubber on the structure and properties of PVC-compositions // Journal of plastics, 2005. № 3. P. 22-25.
7. *Shikhaliyev K.S.* Tocompositions and products based on polyvinyl chloride fundam. science. The Aztu, 2004. № 2. Pp. 37-40.
8. *Amirov Said Florian, Mustafayev S.A., Kertmova Tz, O.B.* Bafadarova study of the influence of high oil acid production giving on the properties of PVC-compositions. EcoPower. № 2, 2009. Pp. 57-60.
9. *Shikhaliyev K.S., Vustafayev S.A., Movlayev J.G. , Musayeva A.Y.* Effect of high-moleculary petroleum acids on cheology of composition on the base of butadiene-styrene rubber. № 6,2009.