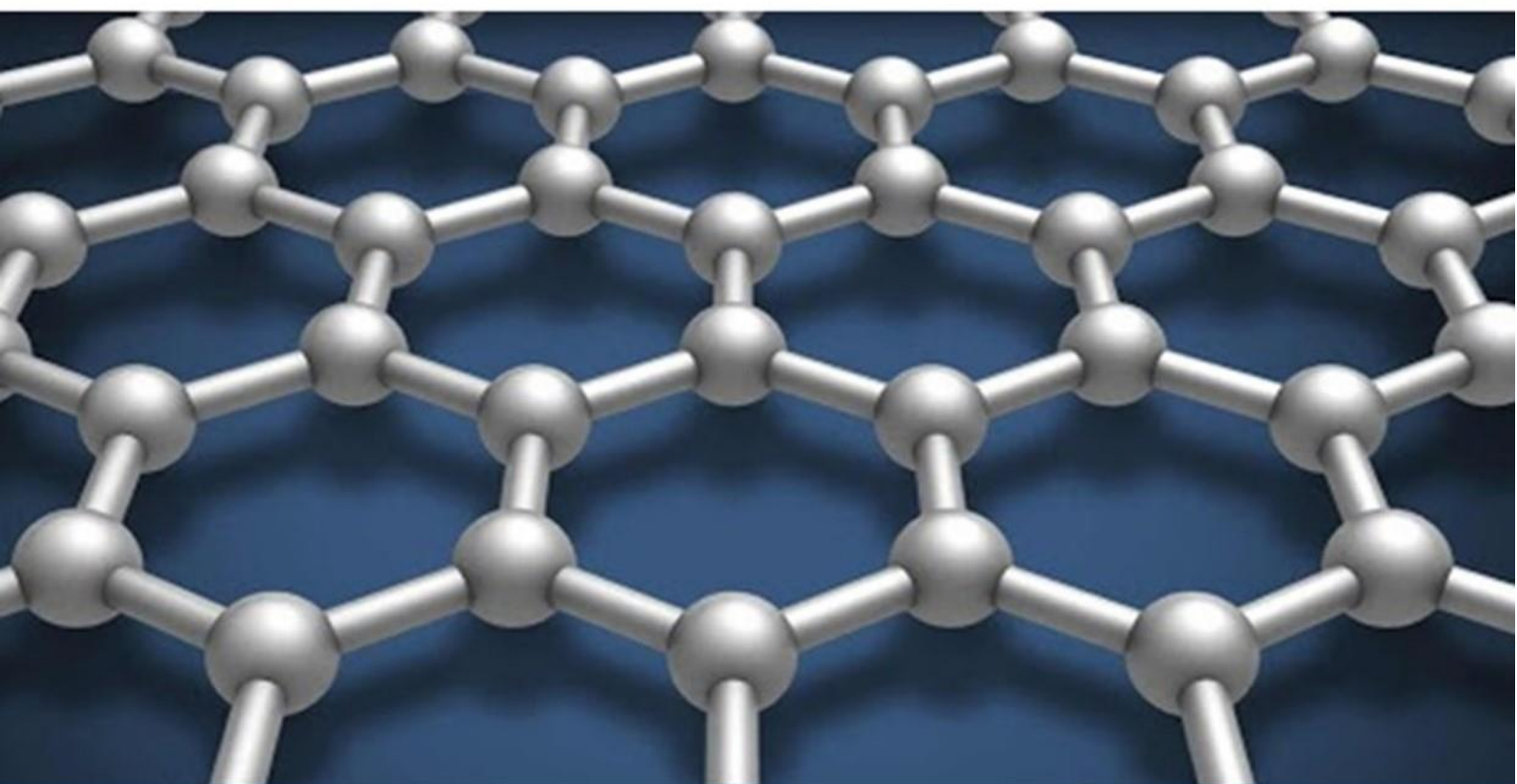


O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

10. Перспективы разработки автомобильных топлив с улучшенными экологическими свойствами / А.А. Гуреев [и др.] // Химия и технология топлив и масел. – 1993. – № 11. – С. 4–7.

Kalit so'zlar: vodorod, ekologiya, avtomobil, dvigatel, spirt, metan, yoqilg'i, benzin, ekologik ko'rsatkichlar, iqtisodiy ko'rsatkichlar.

Avtomobil dvigatellari benzin-havo aralashmasiga vodorodni qo'shimcha berish orqali uning iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash masalalari taxlil qilingan.

Ключевые слова: водород, экология, автомобиль, двигатель, спирт, метан, топливо, бензин, экологические показатели, экономические показатели.

В данной статье проанализированы вопросы улучшения его экономических и экологических показателей за счет дополнительной подачи водорода в бензино-воздушную смесь автомобильных двигателей.

Keywords: hydrogen, ecology, car, engine, alcohol, methane, fuel, gasoline, environmental indicators, economic indicators.

This article analyzes the issues of improving its economic and environmental performance due to the additional supply of hydrogen to the gasoline-air mixture of automobile engines.

Qodirov Sarvar Muqadirovich Toshkent davlat transport universiteti, t.f.d., professor

Musabekov Zakirjon Ergashevich Toshkent davlat texnika universiteti, dotsent, t.f.n.

Turaeva Feruza Toshkent davlat texnika universiteti, erkin izlanuvchi

Uralova Hilola Toshkent davlat transport universiteti, doktorant

УДК 678.743.22-9

ПЛАСТИФИКАЦИЯ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА СО СЛАНЦЕВОЙ СМОЛОЙ

Б.Ф. Мухиддинов, И.И. Жураев, М.Ш. Мухаммадиева

Введение. Известно, что среди синтетических полимеров поливинилхлорид (ПВХ) занимает четвертое место по объему производства и составляет 46 млн тонн в год и применяется в различных отраслях реальной экономики. ПВХ характеризуется высоким диэлектрическим показателем, хорошими физико-механическими свойствами, универсальностью, долговечностью, огнестойкостью, гигиеничностью, экологичностью, атмосферостойкостью, доступностью сырьевой базы, дешевостью и другими свойствами.

Несмотря на такие уникальные свойства, он имеет ряд недостатков среди которых основным является низкая термостабильность, связанная трудной перерабатываемостью из-за близостью температур плавления и разложения. В процессе переработки протекает термическая деструкция, в результате этого ухудшаются диэлектрические, физико-механические и другие свойства. Для решения этих проблем применяются методы модификации и пластификации. В качестве пластификаторов ПВХ используются фталаты [1-5], фосфаты [6-10], полимерные [11-13] и другие пластификаторы.

В данной работе приводятся результаты исследования пластификации поливинилхлорида со сланцевой смолой и исследование их термомеханических, термических и реологических свойств.

Объект и методы исследования. Объектом исследования служил ПВХ, синтезированный водно-суспензионной полимеризацией винилхлорида в присутствии гетерогенного катализатора хлорной ртути, пропитанного активированным углем, полученного на АО Навоизот, молекулярная масса которого составила 450 000.

Композиции готовили следующим образом: необходимое количество сланцевой смолы растворяли в ацетоне и смешивали с необходимым количеством порошкообразного ПВХ, после чего ацетон удаляли в вакуум-сушильном шкафу до постоянной массы.

Термомеханические испытания ПВХ и его композиций проводили в виде таблеток на динамометрических весах Каргина [14] в интервале температур от 20 до 250 °С при постоянной нагрузке $0,7 \cdot 10^6$ Па и равномерном подъеме температуры со скоростью 2 град/мин. Показатель текучести расплава ПВХ и его композиций определяли при 190 °С, диаметр капилляра $2,0 \cdot 10^{-3}$ м, нагрузка составляла 10^7 Па

(ГОСТ 11645). Вязкость расплава полимерных композиций рассчитывали, исходя из полученных значений ПТР [15]:

Дериватографический анализ образцов проводили на приборе «Дифференциально-термический анализатор DTG-60 Shimadzu» в интервале температур 30-800 °С со скоростью нагрева 5 град/мин.

Результаты и их обсуждение. Исследовано изменение температурных переходов ПВХ и его композиций термомеханическим методом, результаты которых представлены на рис.1 и табл.1.

Как видно из термомеханических исследований (табл.1) для ПВХ характерны участки стеклообразного, высокоэластического и вязкотекучего состояний с температурными переходами при 80 °С (T_c) и 196 °С ($T_{пл}$).

Исследование температурных переходов ПВХ-композиций показывает, что с увеличением концентрации сланцевой смолы в составе полимера наблюдается снижение температуры стеклования и плавления. Увеличение содержания сланцевой смолы ведет к снижению T_c ПВХ (рис.1, табл.1), согласно известному правилу Журкова [16], приемлемому для полярных полимеров и пластификаторов.

Пластифицирующий эффект сланцевой смолы, очевидно, связан с уменьшением

межмолекулярного взаимодействия и увеличением свободного объема между макромолекулами ПВХ в результате проникновения молекул сланцевой смолы за счет экранирования макромолекул ПВХ с молекулами пластификатора.

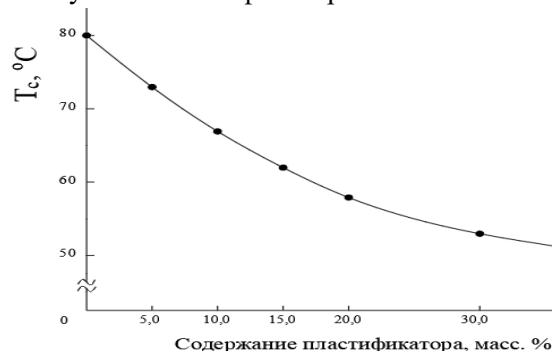


Рис.1. Зависимость снижения температуры стеклования поливинилхлорида от содержания сланцевой смолы

При введении сланцевой смолы в состав поливинилхлорида одно-временно снижается $T_{пл}$ полимера, но в значительно меньшей степени, чем T_c (табл. 1), приводящая к расширению области высокоэластического состояния ($T_{пл}-T_c$), что является практически важным, поскольку наиболее ценные свойства полимерных материалов проявляются именно в этой области.

Таблица 1

Влияние содержания сланцевой смолы на температурные переходы T_c и $T_{пл}$ поливинилхлорида

Композиции ПВХ	Содержание сланцевой смолы, масс. %	T_c , °С	$T_{пл}$, °С	$T_{пл}-T_c$
ПВХ	0	80	196	116
Сланцевая смола	5,0	73	190	117
	10,0	67	185	118
	15,0	62	182	120
	20,0	58	179	121
	30,0	53	174	122

Таким образом увеличение содержания сланцевой смолы в составе поливинилхлорида снижает температуру плавления полимера и способствует переработку ПВХ из расплава без деструкционных процессов традиционными методами для термопластичных полимеров.

Известно, что введение в состав ПВХ различных ингредиентов обязательно влияет на комплекс свойств полимерных материалов.

Поэтому исследованы термические характеристики исходного и композиции поливинилхлорида со сланцевой смолой дериватографическим методом, результаты которых приведены на рис. 2 и в табл.2.

Наибольшее распространение приобрел термогравиметрический анализ и производные

термогравиметрии, которые позволяют изучать скорости изменения относительного веса, а также кинетику глубоких деструктивных процессов полимера.

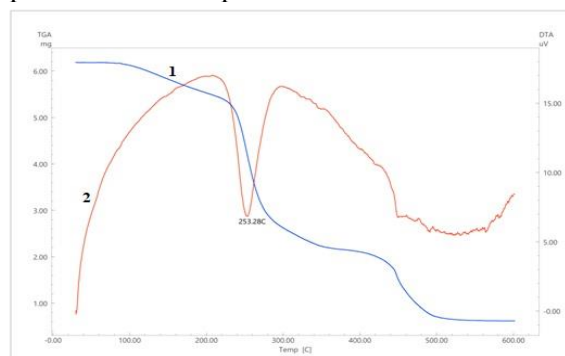


Рис.2. Дериватограмма композиции

поливинилхлорида с 20,0 масс.% сланцевой смолы: 1- Кривая ДТГА; 2- Кривая DSK

Анализ результатов исследования кривых ДТГА (рис.2) показывает, что кривая состоит, в основном, из двух сигмоидов, которые в процессе происходят в две стадии.

Первая стадия происходит в интервале температур от 120 °С до 300 °С, при этом потеря массы составляет 33,87 %. Вторая стадия происходит в интервале температур от 350 °С до 500 °С, при этом потеря массы составляет 52,98 %.

Таблица 2

Потеря массы, скорость разложения и количество израсходованной энергии необходимой для разложения композиций поливинилхлорида со сланцевой смолой

№ п/п	Температура, °С	Потеря масса, %					Скорость разложения, мг/мин					Количество израсходованной энергии (μV·s/mg)				
		ПВХ исх.	ПВХ 5,0	ПВХ 10,0	ПВХ 20,0	ПВХ 30,0	ПВХ исх.	ПВХ 5,0	ПВХ 10,0	ПВХ 20,0	ПВХ 30,0	ПВХ исх.	ПВХ 5,0	ПВХ 10,0	ПВХ 20,0	ПВХ 30,0
			масс. %	масс. %	масс. %	масс. %		масс. %	масс. %	масс. %	масс. %		масс. %	масс. %	масс. %	масс. %
			СС	СС	СС	СС		СС	СС	СС	СС		СС	СС	СС	СС
1	50	2,994	0,991	1,254	1,325	1,489	1,48	0,137	0,212	0,221	0,654	1,252	1,17	1,37	1,65	1,98
2	100	6,287	2,285	2,375	2,421	2,554	2,91	1,465	1,558	1,620	1,656	1,476	2,12	2,23	2,35	2,65
3	150	11,04	11,36	11,55	11,68	12,25	2,02	1,453	1,466	1,584	1,685	1,565	2,21	2,33	2,38	2,69
4	200	28,04	18,35	18,84	19,25	19,68	5,18	1,087	1,232	1,425	1,624	2,110	3,35	3,15	3,11	3,09
5	250	34,98	27,85	28,15	29,51	29,88	5,40	3,147	3,401	3,654	3,721	5,841	4,11	4,58	4,79	4,91
6	300	50,19	32,49	33,29	33,87	34,17	5,70	3,455	3,685	3,785	3,925	6,393	4,08	4,38	4,47	4,69
7	400	69,25	42,22	42,35	44,25	45,16	4,28	2,499	2,620	2,887	2,952	4,149	2,11	2,21	2,32	2,74
8	500	78,59	52,15	52,54	52,98	53,01	3,96	4,125	4,274	4,320	4,421	3,274	4,21	4,45	4,66	4,70
9	600	84,98	63,12	63,45	64,14	64,98	2,09	2,265	2,365	2,444	2,565	2,121	2,16	2,22	2,31	2,54
10	700	90,98	78,01	78,22	78,87	79,24	1,30	1,165	1,198	1,256	1,321	2,071	1,08	1,12	1,28	1,31
11	800	95,88	87,09	88,36	89,43	90,12	1,15	1,012	1,065	1,152	1,165	1,325	1,02	1,09	1,12	1,25

Сравнения результатов исследования (табл.2) показывают, что с увеличением содержания сланцевой смолы потеря массы композиций ПВХ возрастает. Например, при 250 °С и содержанием сланцевой смолы 5,0; 10,0; 20,0 и 30,0 масс.% потеря массы составляет 27,85; 28,15; 29,51 и 29,88 масс.%, соответственно. Это обусловлено, улетучиванием самой сланцевой смолы.

Исследованы также скорости разложения исходного и композиций ПВХ с различными концентрациями сланцевой смолы (табл.2). Анализ результатов исследования (табл.2) показывает, что с увеличением температуры скорость разложения исходного и композиций ПВХ изменяются экстремально. Например, для исходного ПВХ скорость разложения при температурах 100 °С; 200 °С; 300 °С; 400 °С; 500 °С; 600 °С и 700 °С составляет 2,91; 5,18; 5,70; 4,28; 3,96; 2,09 и 1,30 мг/мин, соответственно. У композиций также наблюдается такая картина. Экстремальное изменение скорости разложения ПВХ и его композиций со сланцевой смолой обусловлено стадийным разложением поливинилхлорида и его композиций, т.е. в первой стадии происходит дегидрохлорирование, а во второй стадии происходит разрыв С-С связей, при этом первой стадии происходит интенсивное разложение.

Также с увеличением содержания сланцевой смолы в состав ПВХ скорость разложения постепенно возрастает. Например, при 300 °С содержание сланцевой смолы 5,0; 10,0; 20,0 и 30,0 масс.% скорость разложения составляет 3,455; 3,685; 3,785 и 3,925 мг/мин, соответственно. Это обусловлено также улетучиванием самой сланцевой смолы.

Исследованы также по кривой дифференциально-термическому анализу (ДСК) количество израсходованной энергии (μV·s/mg) необходимой для разложения полимерной композиции ПВХ, результаты которой приведены в табл.2. Анализ результатов исследования (табл.2) у исходного ПВХ показывает, что с увеличением температуры количество израсходованной энергии для разложения полимеров изменяется по разному. Например, в интервалах температур 250 °С -500 °С количество израсходованной энергии потребуется больше по сравнению чем в других интервалах температур. А с увеличением концентрации сланцевой смолы в состав ПВХ количество израсходованной энергии для разложения полимерных композиций возрастает. Например, для композиции с содержанием сланцевой смолы 5,0; 10,0; 20,0 и 30,0 масс.% количество израсходованной энергии составляет при 250 °С 4,11; 4,58; 4,79 и 4,91

$\mu\text{V}\cdot\text{s}/\text{mg}$, соответственно. Это обусловлено, тем, что с увеличением концентрации возрастает межмолекулярное взаимодействие «полимер-пластификатор», которое потребует больше энергии для разложения композиций ПВХ.

Одним из технологических характеристик является реологические свойства полимеров. Поэтому исследованы реологические характеристики пластифицированных ПВХ-композиций, результаты которых приведены на рис.3.

Анализ результатов исследования (рис.3) показывает, что с увеличением содержания сланцевой смолы значение показателя текучести расплава возрастает с одновременным снижением эффективной вязкости расплава. Например, для композиций ПВХ содержащие 20,0 и 30,0 масс.% сланцевой смолы показатель текучести расплава составляет 12,04 г/10 мин и 39,06 г/10 мин, а эффективная вязкость расплава $1,2892 \text{ н}\cdot\text{сек}/\text{м}^2$ и $0,3974 \text{ н}\cdot\text{сек}/\text{м}^2$, соответственно.

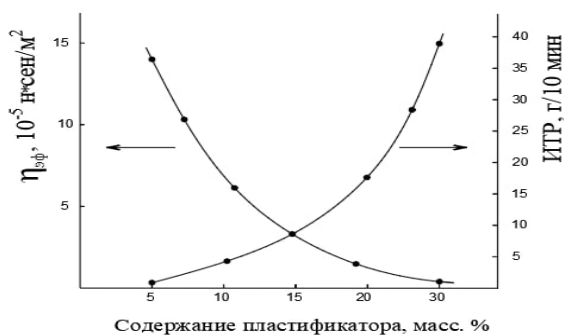


Рис.3. Зависимость η и ПТР ПВХ от

концентрации сланцевой смолы

Полученные результаты по показателю текучести и эффективной вязкости расплава хорошо согласуются с данными термомеханических исследований по снижению $T_{\text{пл}}$ ПВХ - композиций, представленных ранее в табл.1.

Таким образом, композиции ПВХ со сланцевой смолой повышают показатель текучести расплава, что открывает возможность переработки поливинилхлорида из расплава.

Заключение:

Исследован пластифицирующий эффект поливинилхлорида со сланцевой смолой. Установлено, что с увеличением содержания сланцевой смолы в составе поливинилхлорида температура стеклования снижается от 80°C до 53°C , а температура плавления от 196°C до 174°C .

Методом дериватографии оценена термостабильность композиций ПВХ со сланцевой смолой. Определена, температура начала разложения, скорость разложения и количество израсходованной энергии необходимой для разложения ПВХ и его композиций.

Исследованы реологические свойства композиций ПВХ со сланцевой смолой. Определено, что с увеличением концентрации сланцевой смолы значение показателя текучести расплава возрастает, а снижается эффективная вязкость расплава.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Маскова А.Р., Аминова Г.К., Рольник Л.З., Файзуллина Г.Ф., Мазитова А.К. Фталатыокислированных спиртов //Нанотехнологии в строительстве. – 2019. – Том 11, № 1. – С. 52-71. – DOI: 10.15828/2075-8545-2019-11-1-52-71
2. Мазитова А.К., Аминова Г.К., Маскова А.Р., Буйлова Е.А., Недопекин Д.В. Дифеноксиэтилфталаты ибутоксидилфенокси-этилфталаты–новые пластификаторы поливинилхлорида /Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2015. №5, с 376-397.
3. Хеладзе Н.Д. Г. Чирадзе Влияние пластификаторов на реологические свойства ПВХ-композиций //Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 5-1. – С. 66-67. – EDN TFRJVN.
- 4.Электронный ресурс: http://www.ogbus.ru/eng/authors/AminovaGF/AminovaGF_1.pdf.
5. Буйлова Е.А., Абдурахманова Л.К.,Нафикова Р.Ф., Клявлин М.С., Мазитова А.К., Сложноэфирные пластификаторы поливинилхлорида. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2013, № 1, С. 336-340.
6. Н.Ф.Садиева, Г.Г.Насибова, С.А.Искендерова, Э.Б.Зейналов, Ш.Н.Асадова, Л.Г.Нуриев, Б.К.Агаев. Эффективные пластификаторы для поливинилхлорида. // Пластические массы. - 2018, № 3-4, с 17-18, УДК 678
7. Сапаев Х.Х., Мусов И.В., Хаширова С.Ю., Башоров М.Т., Шогенов В.Н., Кушхов Х.Б., Микитаев А.К., Заиков Г.Е. Изучение влияния различных пластификаторов на свойства поливинилхлоридного пластика // Вестник технологического университета. – 2015. – Том 18, № 9. – С. 102–105.
- 8.Мазитова А.К., И. Н. Вихарева, Зарпов И.И., Мазитов Р.М., Канарейкин В.И., /Разработка новой ПВХ-композиции с пониженной горючестью / Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal. Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал

9. Мусов И.В., Виндижева А.С., Хаширова С.Ю., Сапаев Х.Х., Микитаев А.К. Поливинилхлоридный пластикат с повышенной огнестойкостью // Научные технологии. – 2012. – № 1. – С. 27–30
10. Мусов И.В., Виндижева А.С., Сапаев Х.Х., Хаширова С.Ю., Лигидов М.Х., Микитаев А.К. Разработка огнестойкого поливинилхлоридного пластиката // Пластические массы. – 2011. – № 10. – С. 34–36.
11. Мазитова А.К., Аминова Г.К., Маскова А.Р., Ягафарова Г. Г., Мазитов Р.М. Новые пластификаторы для ПВХ композиций строительного назначения // Нанотехнологии в строительстве. – 2017. – Том 9, № 4. – С.48–63.–DOI:10.15828/2075-8545-2017-9-4-48-63.
12. В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, Т.В. Крекалева [и др.] Исследование влияния природы пластификатора на свойства композиции на основе ПВХ // XXIII Межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов г. Волжского, Волжский, 29 мая – 01. 2017 года
13. Хамаев В.Х. Синтез и исследование свойств сложноэфирных соединений и разработка на их основе пластификаторов и компонентов синтетических масел: дис. д-ра техн. наук. Уфа, 1982. 486 с.
14. Каргин В.А., Соголова Т.Н. К вопросу трех физических состояний аморфно-жидких линейных полимеров. ЖФХ, 1949, т. 23. №5, с. 530–540.
15. Энциклопедия полимеров. - М.: Советская энциклопедия, 1972, т.1, - 436 с
16. Козлов П.В. Пластификаторы и надмолекулярные структуры полимеров. ЖВХО им. Д.И.Менделеева, 1964, т. с.660-679.

Kalit so‘zlar: Polivinilxlorid, plastifikator, slanesli smola, konsentratsiya, shishalanish temperaturasi, suyuqlanish temperaturasi, suyuqlanmaning oquvchanlik ko‘rsatkichi, yo‘qotilgan massa, parchalanish tezligi

Polivinilxloridni slanesli smola bilan plastifikatsiyalash samaradorligi o‘rganildi. Slanesli smola konsentratsiyasini ortishi bilan polivinilxloridni shishalanish temperaturasi 80°C dan 53°C gacha va suyuqlanish temperaturasi esa 196°C dan 174°C gacha pasayishi aniqlandi.

PVX kompozitsiyasining termik barqarorligi derivatografik usul bilan baholandi. PVX va uning kompozitsiyasining parchalanishni boshla-nish temperaturasi, parchalanish tezligi va parchalanish uchun sarflanadigan energiya miqdorlari aniqlandi.

PVX slanesli smola bilan kompozitsiyasini reologik xossalari o‘rganildi. Slanesli smola konsentratsiyasini ortishi bilan PVX suyuqlanmasini oquvchanlik ko‘rsatkichi ortadi va suyuqlanmani samarali qovushqoqligi esa pasayadi.

Ключевые слова: Поливинилхлорид, пластификатор, сланцевая смола, концентрация, температура стеклования, температура плавления, показатель текучести расплава, потеря массы, скорость разложения

Исследован пластифицирующий эффект сланцевой смолы поливинилхлорида. Установлено, что с увеличением содержания сланцевой смолы в состав поливинилхлорида температуры стеклования снижается от 80 °C до 53 °C, а температуры плавления от 196 °C до 174 °C.

Методом дериватографии оценена термостабильность композиций ПВХ с содержанием сланцевой смолы. Определены, температура начала разложения, скорость разложения и количество израсходованной энергии.

Исследованы реологические свойства композиций ПВХ со сланцевой смолой. Выявлено, что с увеличением концентрации сланцевой смолы значение показателя текучести расплава возрастает, а эффективная вязкости расплава снижаются.

Key words: Polyvinyl chloride, plasticizer, shale tar, concentration, temperature of glass transition, melting temperature, flow rate of liquefaction, lost mass, decomposition rate

The efficiency of plasticizing polyvinyl chloride with shale tar was studied. With increasing concentration of shale tar, it was found that the glass transition temperature of polyvinyl chloride decreased from 80 °C to 53 °C, and the melting temperature decreased from 196 °C to 174 °C.

The thermal stability of the PVC composition was evaluated by the derivatographic method. Decomposition initiation temperature, decomposition rate and energy amounts for decomposition of PVC and its composition were determined.

The rheological properties of the composition of PVC with shale tar were studied. As the concentration of shale tar increases, the flow index of the PVC fluid increases and the effective viscosity of the fluid decreases.

Муҳиддинов Баҳодир Фаҳридининович

д.х.н., профессор, Навоийский государственный горно-технологический университет

Жураев Илхом Икромович

д.ф. (PhD) по х.н., доцент Навоийский государственный горно-технологический университет

Х.Ю. Рахимов, Э.Н. Юсупходжаева, Н.Г. Халматова, Д.Ш. Атхамжонов, И.Х. Аюбова. Исследование влияния технологических факторов на физико-химические и эксплуатационные свойства композиционных химических эмульгаторов и нефтеэмульсионных буровых растворов на их основе.....	91
Д.Б. Баракаева, Н.И. Мукаррамов. Ferula tadshikorum va ferula assafoetida ўсимликлари смоласининг кимёвий таркибини қиёсий таққослаш.....	94
Х.С. Эшназаров, Х.А. Музафарова, Т.Т. Сафаров. Исследование физико-механических свойств резиновых смеси и эластомерных композиционных материалов на основе вторичных резин.....	97
Н.С. Абед, С.С. Негматов, О.Х. Эшқобилов, Ш.А. Бозорбоев. Корреляционная зависимость влияния технологических параметров литья под давлением на физико-механические и триботехнические свойства композиционных полимерных материалов.....	100
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
А.А. Раҳмонкулов, Ғ.Н. Узоқов. Полимер композитли материаллар асосида юқори иссиқликка бардош берувчи қопламалар шакллантириш.....	103
М.Б. Мухитдинов. Разработка оптимальных составов композиционных полимерных материалов для покрытия рабочей поверхности форм в производстве строительных изделий.....	106
М.Б. Мухитдинов. Исследование влияния режимов эксплуатации металлической формы для железобетонных изделий на износостойкость покрытий из композиционных полимерных материалов.....	109
Ф.Х. Нормаматов. Получения нитрата калия конверсионным методом.....	113
Ж.А. Аскарров, Ш.П. Нуруллаев, Д.К. Хандамова. Теплота адсорбции бензола с применением модифицированного бентонита Навбахорского месторождения.....	117
Ж.М. Усмонов. Алюминий кукунидан деталлар тайёрлашда уларнинг структуравий хоссасига кукун ўлчами ва уни преслаш босимининг таъсири.....	119
И.А. Ахмаджанов, А.Т. Джалилов, М.У. Каримов. Извлечение лития из литий-ионных аккумуляторов с помощью органических кислот.....	122
S.M. Qodirov, Z.E. Musabekov, F. Turaeva, N. Uralova. Sano avtomobil dvigatelidan chiqqan ishlatilgan gazlarini qayta yonig'i sifatida ishlatib ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash.....	124
Б.Ф. Мухиддинов, И.И. Жураев, М.Ш. Мухаммадиева. Пластификация поливинилхлорида со сланцевой смолой.....	127
О.Т. Pardaeв, А.Р. Safarov, Е.В. Abduraxmonov. Angren seriy kaolinni tozalash va undan toza alyuminiy ajratib olish...	132
Н.А. Донияров, Ш.Н. Туробов, С.З. Намазов. Результаты исследования обогащения высокозольного бурого угля из «Ангренского разреза» на отсадочной машине.....	135
А.Н. Шодиев, Ш.Н. Туробов, З.О. Абдуллаев, З.Ё. Латипов. Одновременное извлечение никеля, меди и кобальта из низкосортного никелевого фэйнштейна методом окислительного сульфатного обжига и водного выщелачивания.....	138
М. Каршиев, С.А. Калауов, С.А. Мухтаров, Т.М. Нишонов. Разработка состава антифрикционно-износостойких композиционных металл полимерных материалов различными наполнителями.....	140
С.С. Негматов, А.Н. Бозоров, Н.С. Абед, Н.Б. Эрниеов, З.А. Субанова, М.А. Асадова, Ш.Н. Жалилов, Б.Б. Каюмов, А.Р. Сафаров. Техногенные отходы металлургической отраслей и разработка технологии их переработки.....	141
С.А. Мухтаров, М. Каршиев, Ш.Т. Мустофоев, А.Т. Сангиров, Б.Б. Полатов. Технология изготовления антифрикционно-износостойкий металл полимерных материалов методом пропитки, внедрение их в промышленность.....	146
Т.О. Камолов, Қ.М. Рўзиқулов, О.Н. Усманқулов. Рух ишлаб чиқаришда хомаки вельц оксидини танлаб эритиш жараёнига тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш.....	148
Д.И. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Разработка технологии переработки марганецсодержащих руд месторождения Даугаш.....	152
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
К.К. Кадирбекова. Современные алюминиевые деформируемые сплавы в авиастроении.....	154
T.R. Yuldashev. Tabiiy gazlarni vodorod sulfid va uglevod oksidlaridan tozalashda qo'llaniladigan absorbentlar.....	157
Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Лабораторные исследование и показатели свойств композиционных материалов одежды специального назначения.....	161
А.Д. Абдурахманова. Идентификации и методы их экспертизы при классификации композиционных товаров.....	163
Н.Р. Шеркулова, М.А. Абдукадирова, И.Б. Янгибаев. Улучшения конкурентоспособности волокно и материалов хлопковой промышленности при модификации.....	166
A.N. Shodiyev, R.U. Nomdorov, D.A. Ruzibayeva. Tog' jinslarini ikkilamchi maydalashga mo'ljallangan tashqi kumulyativ zaryadlarning qo'llanilishi, asosiy tarkibi va energetik ko'rsatkichlarini tahlil qilish.....	169
Ж.Ф. Исмаев, Ж.Х. Жалилов. Муқобил композит ёнилгилардан фойдаланиш орқали енгил автомобилларнинг ёқилғи-иктисодий ва экологик кўрсаткичларини яхшилаш.....	172
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
К.Э. Дониева, Х.А. Омонов, Д.А. Зияев, З.А. Сманова. Применение и сравнение некоторых спектроскопических методов при определении селена и цинка.....	176
D.E. Kazakova, S.I. Tojimuradov, A.A. Salomov. Ip sifat ko'rsatkichlarini oshirishga bag'ishlangan ilmiy ishlar tahlili.....	179