

O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ НАБУХАНИЯ СШИТЫХ ПОЛИМЕРОВ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ДЕВУЛКАНИЗАТОВ

Х.А. Музафарова, М.Г. Ишмухаммедова, Д. Икрамова, [Г.В. Мухамедов], А.А. Етмишов

Введение. Определение некоторых структурных параметров сетки сшитого полимера методом равновесного набухания, это процесс растворения полимера, однако правильнее применять термин «набухание» только в тех случаях, когда жидкость поглощается ограниченно, или к стадии, предшествующей растворению, поскольку, как правило, представление о набухании связывается с сохранением общей формы образца [1].

Процесс экстракции проводили на аппарате Сокслета с использованием органических растворителей.

Объекты и методы исследований. Для определения некоторых структурных параметров

сетки деполимера был выбран метод равновесного набухания, по данному методу были определены ряд структурных параметров деполимеризованных отходов резинового порошка.

Результаты и их обсуждение. Как видно, из результатов исследования для этого был выбран ряд растворителей исходя из алифатического и ароматического ряда и в конце результата были получены соответствующие результаты, которые приведены на таблицах [2].

В таблице 1. приведены четыре образца разной массы из резиновые пластины разных видов деполимера.

Таблица 1

Навеска резины (m ₀)	Шифр резины, г №1	Шифр резины, г №2	Шифр резины, г №3	Шифр резины, г №4	Средняя масса резины, г
СКИ-3	0,12	0,125	0,17	0,13	0,13
СКС-30	0,12	0,135	0,11	0,125	0,12
РК	0,12	0,135	0,137	0,12	0,12

Из таблицы видно, что разделяя гофрированными прокладками из фильтровальной бумаги (на которых записывали номер деполимера) m₀ и образцы помещали в аппарат Сокслета для экстрагирования толуолом в течение 18 часов. При прерывании процесса экстрагирования необходимо следить за тем чтобы образцы были полностью покрыты растворителем. Для исключения окисления образцов на свету

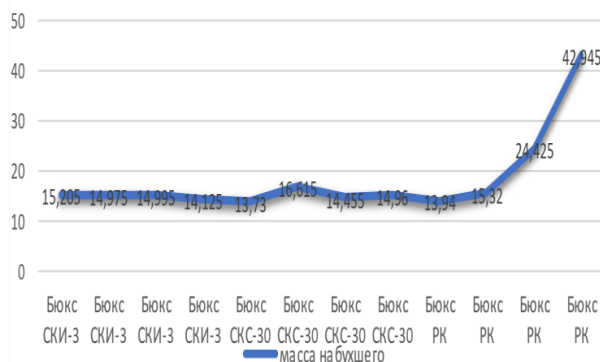
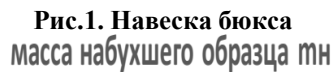
экстракторы снаружи обертывали темной бумагой. После экстрагирования проволоку с образцами извлекали из экстрактора, помещали на фильтровальную бумагу, сушили в термостате при 60 °С в течение 2 часов и после 30 минут выдержки при комнатной температуре взвешивали и вычисляли m_в. При сушке приведены массы деполимеров из резиновых пластин в таблице 2.

Таблица 2

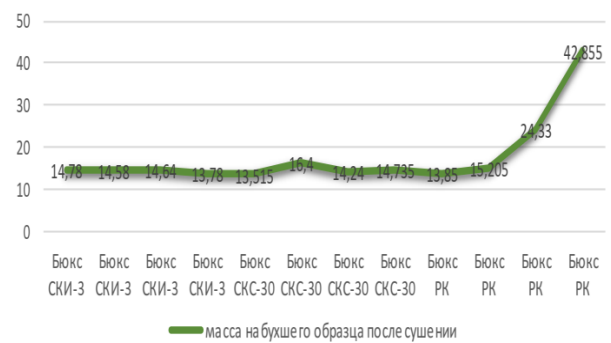
Навеска резины (m _в)	Шифр резины, г №1	Шифр резины, г №2	Шифр резины, г №3	Шифр резины, г №4	Средняя масса резины, г
СКИ-3	0,14	0,12	0,13	0,15	0,13
СКС-30	0,095	0,090	0,095	0,095	0,09
РК	0,12	0,15	0,10	0,095	0,11

Затем аналогичным образом проводили экстрагирование образцов гексаном в другом аппарате Сокслета в течение 16 час. По окончании экстрагирования образцы извлекали, помещали в бюкс с 50 см³ бензола и оставили в темноте на 2 часа. После этого навески резины по одному извлекали пинцетом из бюкса, осторожно промокали и сразу же помещали в заранее взвешенный бюкс. Бюкс с образцами взвешивали и находили массу

набухшего образца (m_н), затем бюксы оставляли в вытяжном шкафу на 8-10 часов, затем сушили при 60 °С в течение 2 часов и взвешивали через 30 минут (m_д), результаты приведены на таблице 3. рис 1,2,3.



масса набухшего образца после сушении m^{δ}



Количество толуолого экстракта Аэ (в%)
вычисляли по формуле

$$\times (A_3) = \frac{m_0 - m_a}{m_0} * 100$$

Затем рассчитали количество толуолного экстракта:

$$(A_3)_{(CKH3)} = \frac{m_0 - m_a}{m_0} * 100 = \frac{0,14 - 0,13}{0,14} = 7,7\%$$

$$(A_3)_{\text{СКН30}} = \frac{m_0 - m_a}{m_0} * 100 = \frac{0,12 - 0,09}{0,12} = 25 \%$$

$$(A_3)_{(PK)} = \frac{m_0 - m_a}{m_0} * 100 = \frac{0,12 - 0,11}{0,11} = 8,3 \%$$

Навеска резины (m°)	Шифр резины, г №1	Шифр резины, г №2	Шифр резины, г №3	Шифр резины, г №4	Средняя масса резины, г
СКИ-3	0,12	0,11	0,095	0,105	0,11
СКС-30	0,125	0,125	0,125	0,13	0,13
РК	0,13	0,12	0,125	0,13	0,12

После этого вычисляли количество толуольного экстракта (в%) соответствует содержанию золь-фракции S:

$$S = \frac{m_a - m^\delta}{m_a} * 100$$

$$S_{\text{скиз}} = \frac{m_a - m^{\delta}}{m_a} * 100 = \frac{0,13 - 0,11}{0,13} = 15,4\%$$

$$S_{\text{сн30}} = \frac{m_a - m^{\delta}}{m_a} * 100 = \frac{0,09 - 0,16}{0,09} = 7,7\%$$

$$S_{(PK)} = \frac{m_a - m^\delta}{m_a} * 100 = \frac{0,11 - 0,12}{0,11} = 9,1\%$$

Величину S находят как среднее арифметическое значение из четырех измерений. Результаты измерений в таблице 4

Шифр резины	(m ₀), г	(m _a), г	(m _n), г	(m ^δ), г	A _э , %	S, %
СКИ-3	0,545	0,54	1 4,82	0,43	7,7	15,4
СКС-30	0,49	0,375	14,94	0,675	25	7,7
РК	0,512	0,465	96,41	0,505	8,3	9,1

Затем определяли равновесную степень набухания по формуле

$$\alpha_{(\text{скиз})} = \frac{m_{\text{н}} - m^{\delta}}{m_{\text{с}}} * 100$$

$$\alpha(\text{СКИЗ}) = \frac{(\text{мН} - \text{м}^0)}{\text{ма}} = \frac{14,82 - 0,11}{0,13} = 113,1$$

$$\alpha_{\text{(скизо)}} = \frac{m_{\text{н}} - m^{\delta}}{m_{\text{г}}} * 100 = \frac{14,90 - 0,13}{0,09} = 164,1$$

$$\alpha_{(PK)} = \frac{m_H - m^\delta}{m_\sigma} * 100 = \frac{15,03 - 0,12}{0,11} = 135,5$$

и вычисляли долю сухого полимера в
набухшем геле

$$V_r = \frac{1}{\alpha} * 100$$

$$V_{r(СКИЗ)} = \frac{1}{\alpha} * 100 = \frac{1}{113,1} = 0,0008$$

$$V_{r(СКИЗ0)} = \frac{1}{\alpha} * 100 = \frac{1}{164,1} = 0,006$$

$$V_{r(РК)} = \frac{1}{\alpha} * 100 = \frac{1}{135,5} = 0,007$$

Затем сшивания полимера определяли по экспериментально полученному значению золь – фракции по формуле

$$J = \frac{1}{S + \sqrt{S}}$$

$$J_{(СКИЗ)} = \frac{1}{S + \sqrt{S}} = \frac{1}{14,5 + \sqrt{15,4}} = \frac{1}{15,4 + \sqrt{3,9}} = \frac{1}{19,32} = 0,05$$

$$J_{(СКИЗ0)} = \frac{1}{S + \sqrt{S}} = \frac{1}{7,7 + \sqrt{7,7}} = \frac{1}{7,7 + \sqrt{2,7}} = \frac{1}{10,5} = 0,09$$

$$J_{(РК)} = \frac{1}{S + \sqrt{S}} = \frac{1}{9,1 + \sqrt{9,1}} = \frac{1}{9,1 + \sqrt{9,1}} = \frac{1}{12,1} = 0,08$$

и долю активных цепей определяли по формуле

$$V_c = (1 - S) 2 * (1 - 2 j S) * (1 + j S)$$

$$V_c(СКИЗ) = (1 - S)^2 * (1 - 2 j S) * (1 + j S) =$$

$$= (1 - 15,4)^2 * (1 - 2 * 0,05 * 15,4) * (1 + 0,05 * 15,4) = (-14,4)^2 * (-0,54) * (1,77) =$$

$$= 207,4 * (-0,54) * 1,77 = 198$$

$$V_c(СКС-30) = (1 - S)^2 * (1 - 2 j S) * (1 + j S) =$$

$$= (1 - 7,7)^2 * (1 - 2 * 0,09 * 7,7) * (1 + 0,09 * 7,7) = (-6,7)^2 * (-0,39) * (1,825) =$$

$$= 44,9 * (-0,39) * 1,693 = 30$$

$$V_c(РК) = (1 - S)^2 * (1 - 2 j S) * (1 + j S) =$$

$$= (1 - 9,1)^2 * (1 - 2 * 0,08 * 9,1) * (1 + 0,08 * 9,1) = (-8,1)^2 * (-0,456) * (1,728) =$$

$$= 65,61 * (-0,456) * 1,728 = 52$$

Результаты по структурным параметрам сетки сшитого полимера приведены в таблице 5.

Таблица 5

Шифр резины	Количество толуольного экстракта A_2 (в%)	Количество толуольного экстракта S (в%)	Равновесная степень набухания α	Доля сухого полимера в набухом геле V_r	Степень сшивания полимера золь-фракции j	Степень сшивания полимера на долю активных цепей
СКИ-3	7,7	15,4	113,1	0,008	0,05	198
СКС-30	25	7,7	164,2	0,006	0,09	30
РК	8,3	9,1	135,5	0,007	0,08	52

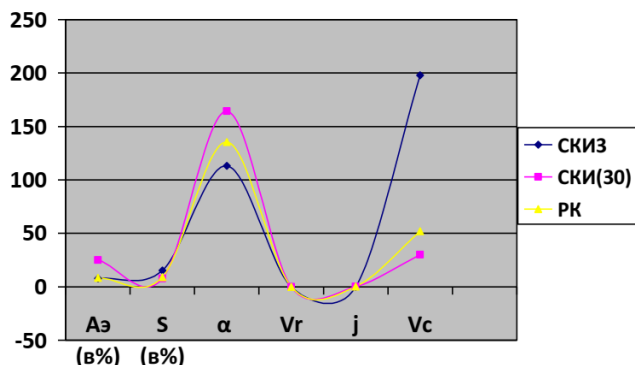


Рис.4 Кривая по структурным параметрам сетки сшитого полимера

Закключение: Из проведенных опытов выявлена степень набухания, определено содержания золь-фракции в сшитом полимере и структурные параметры сетки. В ходе экспериментов использовали образцы на основе каучука видов РК, СКИ и СКС деполимерах. Определено отношение массы (объема) поглощенной полимером жидкости к массе (объему) исходного полимера, где масса (объем) это набухший образец в случаях, когда степень набухания часто выражают отношением.

ЛИТЕРАТУРА:

- <https://mplast.by/encyklopedia/nabuhanie-polimerov>
- В.С.Куренков Практикум по физико-химическим полимеров 1990.- с.191-194.

Калит сўзлар: бўкиш, сополимер, хом-ашё, каучук, углерод, эскирган шиналар уюми, девулканизация, элемент, эритувчи, бирикма, фаоллаштиргич, аппарат, резина, деструкция, кукун, чикинди, шина, ёндириш, сольволиз, жараён, деполимер, деполимеризация, оқиш, деформация, бензол, радикал, изомер, молекула, ишлаб чиқариш, пластик, симметрик, ассимметрик, анализ, туз.

Ушбу мақола шуни кўрсатадики, резина намунаси таркибида, бўкиш даражаси ўзаро боғланган полимердаги золь-фракциясининг микдори ва занжирнинг структура параметрларини аниқлайди. Тажриба жараёнида РК, СКИ, СКС деполимерларнинг резина намуналари ишлатилган.

Г.Б. Бегжанова, М.И. Искандарова, З.Б. Якубжанова, Д.Д. Мухитдинов, Н.Д. Махсудова, М.М. Мамажонов, М.Н. Халилов. Формирование гибридных добавок на основе техногенных отходов и оптимизация составов цементов с их использованием.....	94
Ш.Ш. Шадиева, М.Р. Амонов, О.У. Нурува. Оҳор хусусиятларига полимер композиция таркибига кирувчи компонентларнинг таъсири.....	97
Д.Б. Муталипова, М.Р. Амонов, К.А. Равшанов. Физико-механические и эксплуатационные свойства набивных тканей загущенными полимерными композициями.....	100
Х.А. Музафарова, М.Г. Ишмухаммедова, Д. Икрамова, [Г.В. Мухамедов], А.А. Етмишов. Изучение кинетики набухания сшитых полимеров эластомерных композиции на основе девулканизаторов.....	103
А.Х. Аликулов, Ф.Р. Норхужаев. Мис хром кукуни асосида олинадиган деталлар сифати ва унга загатовкани тайёрлашда босимнинг таъсири.....	106
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Исследование физико-технических показателей бентонитового глинопорошка для формовочных смесей.....	109
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С. Жовлиев, Б.Т. Хаминов. О Вибродемпфирующих-вязкоупругих свойствах взаимопроникающих полимерных систем (ВПС).....	112
С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, С.У. Султонов, У.К. Кучкаров, Х.Ю. Рахимов. Исследование разрушения композиционных полимерных материалов и покрытий под воздействием агрессивных сред.....	114
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Разработка составов и исследование физико-механических свойств антифрикционных полимерных композиции на основе минеральных наполнителей.....	117
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
Ф.Н. Тураходжаева. Применения лазерных излучателей на композицию биологической ткани.....	119
А.Ж. Алламуратова, А.У. Эркаев, А.М. Реймов, З.К. Таиров. Технологическая схема получения камерного супергумофоса из низкосортных фосфоритов центральных кызылкумов с добавками сульфогумата.....	121
Н.Х. Махмудова, М.У. Юнусова. Курилиш ва ирригация сохаларида ишлатиладиган бетонлар мустахкамлигига кимёвий қўшимчалар таъсирини ўрганиш.....	124
Н.М. Саидмахмадов, Н.Дж. Тўраходжаев, Ш.Н. Саидходжаева, К.Х. Абдуллаев. Электр ёй печида пўлат қотишмасини суюклантириш технологияси.....	127
N.M. Saidmakhamadov, N.Dj. Turakhodjaev, K.Kh. Abdullaev, N.B. Kholmiraev, D.N. Ibrohimov. Development of steel alloy liquidation technology.....	129
М.М. Якубов, Ж. Бекпулатов, Х. Ахмедов, Ш.А. Мухаметджанова, Х.Ю. Джумаева. Исследования извлечения золота и серебра цианированием при доизмельчении хвостов из хвостохранилища ангреноского зиф АО «Алмалыкский ГМК».....	132
Ш.А. Мухаметджанова, М.М. Якубов, О.М. Ёкубов. Исследования эффективности восстановления магнетита конвертерного шлака.....	134
D.O'. Qo'chqorova, G.A. Ixtiyarova, A.S. Mengliyev. Paxta va poliefir tolali aralash matolarni bo'yash va gul bosish jarayonlarining zamonaviy talqinlari tahlili.....	136
Г.А. Ихтиярова, Ш.М. Улашев, А.С. Менглиев. Процесс крашения шелка и шерсти с использованием композиции из серицина и хитозана.....	139
B.R. Voxidov, A.S. Xasanov, M.Sh. Babayev. Balansdan tashqari mis rudalarini yangi turdagi mis va nodir metallar xomashyolari sifatida tadqiq qilish.....	142
A.S. Hasanov, B.I. Tolibov, T.T. Sirojov. 2-MBF chiqindilaridan qimmatbaho komponentlarni ajratib olish.....	147
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Влияние параметров механико-химической обработки на изменение качественных показателей формовочной смеси в литейном производстве.....	149
С.Н. Файзуллоев, С.З. Имомназарова. Конструкция материаллар юзасига рух ва хромат қобиғини қоплашнинг замонавий усуллари.....	150
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Б.Т. Хаминов, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Исследование процесса электризации композиционных полимерных материалов и покрытий из них с хлопком-сырцом в зависимости от вида и природы наполнителей.....	154
Б.Б. Юлдашев, С.С. Негматов, Б.Б. Эшмуратов, Н.С. Абед, Т.С. Халимджанов. Технология и механизация работ по химической обработке растений и хлопчатника с применением резервуаров из композитов.....	158
Н.А. Нажмутдинова, А.А. Абдувалиев, М.А. Зияева, З.А. Нурузова, Б.А. Мухамедгалиев. Саноат чиқиндиларидан оқова сувларни тозалаш учун ионалмашинувчи функционал полимерлар олиш.....	161
Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев. Влияние режимов низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали Х12Ф1.....	164
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
А.М. Эминов, Б.А. Калбаев, Б.К.Ходжаметова. Перспективы применение каолинов каракалпакистана в производстве керамики.....	167
О.С. Омонов. Тампонажные композиции для изоляции осложненных интервалов.....	171
Ф.Б. Абдукадиров, О.Т. Хасанова, И.У. Касимов. Эффективные пути снижения токсичности и дымообразующей способности продуктов горения деревянных строительных материалов.....	173
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Ш.А. Азимова, Ш.С. Арсланов, К.З. Султанов. Разработка метода получения импортозамещающих пластичных смазок на основе регенерированных синтетических моторных масел.....	176