

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Был разработан композиционный материал с улучшенными свойствами на основе местного сырья. С помощью СК во время переработки КМ было замечено улучшенная обработка, легкость высвобождения из формы образца, снижение коэффициента трения, а также устойчивость к царапинам.

В дальнейшем необходимо разработать композиционный материал на основе смеси (ПП+ПОЭ+СК) и минеральный наполнитель с ожидаемым балансом ударной прочности и жесткости.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тошхужаев А.А., Вафаев О.Ш., Тиллаев А.Т. Махаллий хом ашёлар асосида олинган сирт фаол моддани полипропилен асосидаги композицион материалларга куллаш ва физик-механик хоссаларини яхшилаш « Нефт ва газ соҳасида Таълим-ишлаб чиқариш кластерини ривожлантиришда инновацион ёндашувлар» Халқаро конференция материаллари. Том-2, 195 с, 30.04 22 г Ташкент.
2. Тошхужаев А.А., Вафаев О.Ш., Тиллаев А.Т. Улучшение оптических свойств композиционного материала на основе полипропилена путем добавление амидов жирных кислот «Инновационные подходы к развитию образовательного производственного кластера в нефтегазовой отрасли» Том-2 Ташкент 30.04.2022г. с.196.
3. Jancar J. Failure mechanics in thermoplastics filled with inorganic filler and elastomer inclusions: Experiments and modeling / J. Jancar // Macromolecular Symposia, – 2006. – Vol.108. –p. 163-172.
4. C.A. Harper. Handbook of plastics, elastomers and composites. Mc Grow Hill Handbooks. 210(2004).

Kalit so'zlar: polipropilen, poliolefin elastomer, siloksan modifikatori, termoplastavtomat, oquvchanlik ko'rsatkichi, nisbiy cho'zilish.

Polipropilen, polyolefin tipidagi elastomer va siloksan asosidagi aralashmalarining tuzilishi va mexanik xususiyatlari o'rganilgan. Polipropilenga elastomer va siloksanning kiritilishi zarbga chidamlilikni, uzilishda cho'zilish, tirnallishga va ishqalanishga qarshi chidamlilik xususiyatini sezilarli darajada oshishiga erishildi, ammo bu qattqlik va oqish chegarasini kamayishiga olib keldi.

Ключевые слова: полипропилен, полиолефиновый эластомер, силоксановый модификатор, термопластавтомат, показатель текучести расплава, относительное удлинение.

Исследованы структура и механические свойства смесей на основе полипропилена, полиолефинового эластомера и силоксана. Введение эластомера и силоксана в полипропилен приводит к значительному увеличению ударной вязкости, удлинению при разрыве и устойчивости к царапинам и истираемости, однако при этом снижаются жесткость и предел текучести.

Key words: polypropylene, polyolefin elastomer, siloxane modifier, injection molding machine, melt flow rate, elongation.

The structure and mechanical properties of mixtures based on polypropylene, polyolefin elastomer and siloxane have been studied. The incorporation of this elastomer and siloxane into polypropylene results in a significant increase in toughness, elongation at break, and scratch resistance and abrasion, but stiffness and yield strength are reduced.

Тошхужаев Абдулахад Абдулхафиз угли - докт. Ташкентский научно-технологический институт химической технологии

Тиллаев Абдулхафиз Тошевич - к.т.н, с.н.с, Ташкентский научно-технологический институт химической технологии

Вафаев Ойбек Шукруллаевич - к.т.н, Ташкентский научно-технологический институт химической технологии

Джалилов Абдулахат Турапович - д-р хим. наук, академик, Ташкентский научно-технологический институт химической технологии

UDC 678.6

THERMOMECHANICAL PARAMETERS OF URETHAN-EPOXY POLYMER

Sh.N. Kiyomov, N.N. Kiymova, M.S. Ikromova

Introduction. Thermomechanical analysis of thermosetting polymers will provide an opportunity to understand the supramolecular

structure of the polymer, the change or movement of intermolecular fragments included in the thermosetting supramolecular structure under the

influence of temperature makes it possible to trace the types of intermolecular fragments of the supramolecular system of a thermosetting polymer [1, 2]. Thermomechanical analysis more clearly demonstrates the performance properties of these polymer-based parts. Thermomechanical analyzes are performed by obtaining thermomechanical curves in a thermomechanical analyzer [3].

At present, thermomechanical analyzes of samples of epoxy polymers, polyurethanes, urethane-epoxy two-component polymer systems and other polymer compositions of a thermosetting or thermoplastic structural nature are being carried out at the scientific and technical base of the Tashkent Research Institute of Chemical Technology [4, 5]. The institute also synthesized urethane-epoxy two-component polymer systems with high properties of adhesion, mechanical strength, chemical stability of epoxy polymer materials, as well as high elastic deformation, resistance to friction and abrasion of urethane polymers. The resulting poly-mixture prepolymers are interchangeable with organic and inorganic fillers [6]. The liquid state of aggregation of epoxyurethane prepolymers makes it easy to pour into molds when obtaining composite materials and obtaining special parts based on them [7]. Traditional methods for producing urethanes are based on the use of diisocyanates, which are highly toxic and narrow its operating limits [8]. On the basis of the scientific and technical base of the Tashkent Research Institute of Chemical Technology, a method has been developed for obtaining oligomers containing urethane groups, excluding the use of di or polyisocyanates as the main raw material for obtaining urethane groups [9].

Research methodology. The purpose of this study is to determine the thermomechanical parameters of a urethane-epoxy bicomponent polymer system synthesized at the Tashkent Research Institute of Chemical Technology. To achieve this goal, a thermomechanical study of samples of the epoxyurethane polymer was carried out and the softening temperature, the transition

temperature to the highly elastic state, and the temperature range of deformation inversion of the epoxyurethane polymer were determined.

The test was carried out according to GOST-32618.1-2014 (ISO11359-1:1999). This International Standard specifies the general requirements for thermomechanical analysis (TMA) of thermoplastic and thermosetting plastics, including those filled in the form of samples, cut from sheets or finished products, as well as samples made by injection molding or compression molding. Thermomechanical analysis is based on the determination of the deformation of the test specimen as a function of temperature under constant load. The study of the thermomechanical properties of the epoxyurethane polymer was carried out on a Heppler consistometer. Samples in the form of cylinders with a diameter of 10 mm and a height of 15 mm were used. The samples are loaded with a force of 40 N. Heating is set to increase the ambient temperature of the sample at a rate of 2 K/min.

Analysis and results. The thermomechanical analysis of the epoxyurethane polymer, which allowed the thermomechanical curve to be taken, shows that the sample begins to soften at a temperature of 72 °C. In the temperature range from 72 °C to 135 °C, the sample is deformed, the deformation value is 130 mm. Continuing to raise the temperature will cause the epoxy urethane polymer sample to transition to a highly elastic state. This transition from the softened to the highly elastic state on the epoxyurethane polymer sample occurs at a temperature of 135 °C. At a temperature range of 135-154 °C, the epoxyurethane polymer showed a highly elastic state. At temperatures from 154 °C and above, the deformation of the sample is inverted. The strain inversion value is 40 mm or 28%. This means that a sample of epoxyurethane polymer, deformed under constant load and at high temperature, restores its original shape by 28%. Sample strain inversion occurs at a temperature range of 154-185 °C.

Table 1

Thermomechanical parameters of epoxy urethane polymer

Properties	Epoxyurethane polymer
Softening temperature, °C	72
Temperature of transition to a highly elastic state, °C	135
Temperature range of highly elastic plateau, °C	135 – 154
Temperature range of strain inversion, oC	154-185
Deformation inversion value, %	28

Table 1 summarizes the data obtained from the thermomechanical study of the epoxyurethane polymer. Carrying out thermomechanical analysis

made it possible to establish the values of the temperature characteristics of the synthesized epoxyurethane polymer.

Conclusion. Thus, as a result of the experiments, it was possible to investigate the dependence of the deformation properties of the urethane-epoxy two-component polymer on its ambient temperature.

The presence of a transition to a highly elastic state indicates that the new polymer has a

densely reticulated supramolecular structure, i.e., the polymer has a thermosetting character.

A new urethane-epoxy bicomponent polymer system, synthesized at the Tashkent Research Institute of Chemical Technology, shows deformation resistance at temperatures up to 185°C.

REFERENCE:

1. Блазнов А. Н., Атясова Е. В., Самойленко В. В. Анализ методов термомеханических испытаний композитных материалов и сравнение результатов //Южно-Сибирский научный вестник. – 2017. – №. 1. – С. 54-69.
2. Загальская А. Я., Крючков А. А., Степанова Т. А. Термомеханический анализ как метод определения степени сшивании полиэтилена //Кабели и провода. – 2017. – №. 4. – С. 16-19.
3. Крыжановский В. К. Физические и технологические аспекты использования термомеханических кривых полимеров //Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2015. – №. 31 (57). – С. 59-63.
4. Джалилов А. Т., Киёмов Ш. Н. Уретан-эпоксидные термореактивные полимерные системы в качестве антифрикционного материала //Булатовские чтения. – 2020. – Т. 5. – С. 76-78.
5. Lavrov N. A., Kiyomov S. N., Kryzhanovsky V. K. Properties of filled epoxy polymers //Plasticheskie massy. – 2019. – №. 1-2. – С. 37-39.
6. Киёмов Ш. Н., Джалилов А. Т. Уретановый олигомер ОУ-400 //Universum: технические науки. – 2020. – №. 7-2 (76). – С. 68-71.
7. Киёмов Ш. Н., Джалилов А. Т. Адгезия эпоксиуретанового полимера по металлу //Universum: технические науки. – 2020. – №. 9-2 (78). – С. 78-80.
8. Выровой В. Н., Дорофеев В. С., Суханов В. Г. Композиционные строительные материалы и конструкции: структура, самоорганизация, свойства. – 2010.
9. Jalilov A. T., Tillayev A. T., Kiyomov S. N. Materials for friction units based on urethan-epoxy bicomponent systems //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2020. – Т. 2. – №. 7. – С. 42-46.

Kalit so'zlar. Epoksiuretan polimeri, termoreaktiv polimer, reaktoplastlarning termomexanikasi.

Maqolada haroratning uretan-epoksid bikomponentli polimer tizimining reologik va deformatsion xususiyatlariga ta'siri termomexanik tahlil usuli yordamida o'rganiladi. Epoksiuretan polimerining yumshatilish harorati, yuqori elastik holatga o'tish harorati va deformatsiya inversiyasining harorat oralig'i aniqlanadi.

Ключевые слова. Эпоксиуретановый полимер, термореактивный полимер, термомеханика реактопласта.

В статье изучено влияние температуры на реологические и деформационные свойства уретан - эпоксидной бикомпонентной полимерной системы путем термомеханического метода анализа. Определены температура размягчения, температура перехода на высокоэластическое состояние и температурного интервала инверсии деформации эпоксиуретанового полимера.

Key words. Epoxyurethane polymer, thermosetting polymer, thermomechanics of thermoplastic.

The article studies the effect of temperature on the rheological and deformation properties of a urethane-epoxy bicomponent polymer system by means of a thermomechanical method of analysis. The softening temperature, the transition temperature to the highly elastic state, and the temperature range of deformation inversion of the epoxyurethane polymer are determined.

Kiyomov Sharifjon Nozimovich	PhD in Engineering, Senior researcher of the Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology
Kiyomova Nigina Nozimovna	Chemistry teacher at the 43rd school of the Gijduvan district of the Bukhara region
Ikromova Maftuna Salim qizi	Master student of Bukhara State University

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпозитов

А.Х. Арипов, С.М.Турабджанов, Д.Ф.Куватов, О.Ш. Кодиров, А.Д. Яковенко, Р.С. Рахимов. Изучение изотермии адсорбции полученного биоугля на основе сельскохозяйственных отходов.....	3
N.F. Habibullayeva, A.X. Xaitbayev. APIS MELLIFERA asosida olingan xitozanning kumushli kompozit sintezi.....	7
Х.А. Абдурахимов, Ш.К. Ташбаева, Ф.А. Лапасова. Физико-химическое исследование каолинов Узбекистана для получения из них коагулянтов.....	10
Ю.Э. Назаров, Х.Х. Тураев, Ш.А. Касимов, А.Т. Жалилов. 8-оксихинолиннинг айрим 3 d- металлари билан комплекс бирикмалари синтези ва тадқиқоти.....	14
A.G. Mahsumov, G.M. Absalyamova, J.Q. Xaitov. Yangi N ₂ N ₃ -geksametiln BIS-[(4-AMINO-AZO-BENZOL)-mochevinani sintez qilib olish va xossalarni o'rganish.....	17
И.И. Турғунов, Ф.Н. Нурқулов, А.Т. Джалилов. Бензиннинг октан сонини оширувчи кислород саклаган органик қўшимчаларни олиш ва физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ этиш.....	20
F.S. Ismoilov, M.U. Karimov, A.T. Djalilov. Betonda samarali superplastifikator sifatida suvda eriydigan sulfonatlangan melamin-formaldegid smolasining sintezi.....	23
С.А. Холмуродова, Р.В. Алиқулов, Х.Х. Тураев, Х.С. Бекназаров, А.Т. Жалилов. Говаклаштирилган вермикулитнинг метилметакрилат билан модификацияси.....	26
Б.С. Сотиболдиев, Д.Қ. Шомуродов, Н.Т. Каттаев, А.С. Боймирзаев, Х.И. Акбаров. Гидрофиль-гидрофоб кремнезем синтези ва говаклик хусусиятлари тадқиқи.....	29
М.Н. Негматова, С.С. Негматов, К.С. Негматова, И.А. Набиева, Ш.Н. Расулова, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова. Исследование физико-химических свойств красящих композиций в процессе крашения белковых волокон.....	32
А.Х. Хурсанов, С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов. Исследование физико-химических свойств и флотационной способности разработанных композиционных химических флотореагентов – вспенивателей.....	35
В.А. Xolnazarov, X.X. Turaev, A.T. Djalilov, Sh.D. Shirinov. Selluloza-xitozan gibridi asosida bioparchalanuvchan gidrogellar sintezi.....	37
Ш.А. Бозорбоев, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Н.О. Умирова, Ж.Н. Негматов, А.Я. Раззоков, Б.И. Хотамкулов, У.К. Кучкаров, Ш.Э. Рахимов, А.А. Улмасов. Исследование структуры, состава, физико-химических и механических свойств волластонитовой руды куйташского месторождения.....	40
Н.Б. Тахирова, А.А. Набиев, Ф.И. Худойбердиев. Айрим доломит минераллари ва фосфогипсинг таркиби ва хоссалари.....	43
Э.Э. Машаев, А.Г. Махсумов, Т.Т. Сафаров, О.О. Кодиров. Синтез N,N'-гексаметилен бис-[(орто-крезолило) - карбамата] и изучение физико-химических параметров.....	47

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

В.А. Normurodov, X.X. Turayev, M.E. Toshiev, A.T. Djalilov, F.N. Nurqulov. Polisulfid asosidagi tiokol oligomerlarning termik barqarorligini o'rganish.....	50
A.S. Muqimov, X.X. Turayev, M.U. Karimov, P.J. Tojiyev. Mikrokremsnyom va seolit mineral qo'shimchalar qo'shilgan sementning mexanik xususiyatlarini o'rganish.....	52
А.А. Тошхужаев, А.Т. Тиллаев, О.Ш. Вафаев, А.Т. Жалилов. Улучшение свойств композиционного материала на основе полипропилена с помощью эластомера и силоксана.....	55
Sh.N. Kiyomov, N.N. Kiyomova, M.S. Ikromova. Thermomechanical parameters of urethan-epoxy polymer.....	58
Т. Умаров, М.З. Турунов. Технологические возможности повышения надежности спиральных сверл из быстрорежущей стали.....	61
J.A. Xalilov, F.N. Nurqulov, A.T. Djalilov. Neft quvurlarini himoya qilish uchun azot saqlagan korroziya ingibitorlarning xususiyatlarini o'rganish.....	63
Г.Э. Эшдавлатова. Оксидланган крахмал, полиакриламид ва К-4 асосида гул босилган матоларнинг реологик ва колористик хоссалари.....	66
Р.И. Исмаилов, М.Б. Маматкулова, Д.Ф. Ганиева, Б.Х. Хайдаров, Р.М. Давлатов. Модифицирование натуральных шерстяных волокон композитными методами в производстве текстиля.....	69
Р.И. Исмаилов, М.Б. Маматкулова, Д.Ф. Ганиева, Г.Х. Ибодуллаева, Р.М. Давлатов. Исследование физико-механических свойств модифицированных белковых волокон.....	72
Н.М. Мусаев, Г.Х. Гуляева, М.М. Мусаева, М.М. Мукимов. Композицион таркибли нақшли трикотаж тўқималарининг тадқиқи.....	76
J.N. Xasanov, N.D. To'raxodjayev, M.E. Axmedova, D.N. Ibrohimov, A.I. Sultanov, A.G'. Ibragimov. Yupqa devorli kulrang cho'yan quyma detallarining mikrostrukturaviy tahlili.....	80
А.И. Иргашев, Б.Б. Қурбонов. Бронза втулкаларнинг таркибини ейилишбардошликка қўра мақбуллаштириш.....	82
Б.К. Шайкулов, Ф.Н. Нуркулов, А.Т. Джалилов. Исследование дериватографических результатов акриловых сополимеров.....	85
А.А. Рахманкулов, Р.Т.Рузиев, Т.З. Хайдаров. Влияние бинарных наполнителей на теплофизические свойства политетрафторэтилена.....	88
С.А. Ахмаджанов, С.М. Туробжонов, Э.А. Махсудбаев, Э.У. Тешабаева. Модификация монтмориллонита и его влияние на свойства композиционных эластомерных материалов.....	91