



UDK:676.056.42

Acliddin SHODIYEV,
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti tayanch doktoranti
Baxodir MUXIDDINOV,
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti professori, k.f.d.
Sharifjon QIYOMOV,
Toshkent kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti, k.i.x
E-mail:asliddin.shodiyev.93@bk.ru

dots.t.f.f.d (PhD) tabiiy fanlar kafedrası mudiri K.SH. Xamroyev taqrizi asosida

INFLUENCE ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF PRODUCED POLYURETHANES WITH A CHANGE OF THE AMOUNT OF POLYETHERPOLYOL USED IN THE SYNTHESIS OF THERMOREACTIVE POLYURETHANES

Annotation

Today, thermoreactive polyurethane samples are produced by polycondensation on the basis of diisocyanate and polyether polyols in a traditional way. The polycondensation process was carried out in special steam crystallization furnaces. Polyetherpolyol was added at 10, 30, and 50 parts by mass of 4,4-methylenediphenyldiisocyanate per 100 parts by mass in the production of these polyurethane samples that we studied. The effect of changing the amount of polyether polyol on various physical and mechanical properties of the prepared polyurethane samples, such as abrasion resistance, hardness level, and relative elongation, was studied.

Key words: Polymer, polyether polyol, polyurethane, degree of hardness, relative elongation, friction erosion, 4,4-methylenediphenyldiisocyanate, crystallization, polycondensation

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ КОЛИЧЕСТВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУЧАЕМОГО ПОЛИЭФИРПОЛИОЛА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ СИНТЕЗЕ ТЕРМОРЕАКТИВНОГО ПОЛИУРЕТАНА

Аннотация

В настоящее время образцы термореактивных полиуретанов получают путем поликонденсации на основе диизоцианатных и полиэфирполиолов традиционным способом. Процесс поликонденсации осуществлялся в специальных печах паровой кристаллизации. Полиэфирполиол добавляли в количестве 10, 30 и 50 массовых частей 4,4-метиленидифенилдиизоцианата на 100 массовых частей при производстве этих исследованных нами образцов полиуретана. Исследовано влияние изменения количества полиэфирполиола на различные физико-механические свойства полученных образцов полиуретанов, такие как стойкость к истиранию, уровень твердости и относительное удлинение.

Ключевые слова: Полимер, полиэфирполиол, полиуретан, степень твердости, относительное удлинение, фрикционная эрозия, 4,4-метиленидифенилдиизоцианат, кристаллизация, поликонденсация.

TERMOREAKTIV POLIURETANLAR SINTEZ QILISHDA QO'LLANILADIGAN POLIEFIRPOLIOL MIQDORI O'ZGARISHI BILAN HOSIL QILINGAN POLIURETANLARNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARIGA TA'SIRINI O'RGANISH

Annotatsiya

Bugungi kunda an'anaviy usulda termoreaktiv poliuretan namunalari diizotsianat va poliefirpoliollar asosida polikondensatlab olinmoqda. Polikondensatsiyalash jarayoni maxsus bug'li, kristalizatsion pechlarda amalga oshrildi. Biz tadqiq qilgan ushbu poliuretan namunalari hosil qilishda 4,4-metilendifenildiizotsianatning 100 massa qismiga 10, 30 va 50 massa qismlarda poliefirpoliol qo'shilgan. Tayor bo'lgan poliuretan namunalari ishqlanib yedirilish, qattqlik darajasi, nisbiy uzayish kabi turli fizik-mexanik xossalari poliefirpoliol miqdori o'zgarishining ta'siri o'rganildi.

Kalit so'zlar: Polimer, poliefirpoliol, poliuretan, qattqlik darajasi, nisbiy uzayish, ishqlanib yedirilish, 4,4-metilendifenildiizotsianat, kristalizatsiya, polikondensatsiya

Kirish. O'zbekiston Respublikasi prezidentining 24-avgust 2019 yildagi PQ-4426 sonli qarori ijrosini taminlash maqsadida bugungi kunda barcha sanoat korxonalarida import materiallarini mahalliyashtirish va qayta ishlash chiqarish yo'lga qo'yilgan. Hozirgi kunda sanoat tarmoqlarida polimer materiallarining o'rni beqiyos hisoblanadi. Aynan polimer materiallarining keng ko'lamda ishlatilishining asosiy sababi bu g'ovaklilik, haroratga chidamlilik, turli yelimlar, tovush yutuvchi materiallar sifatida avtomobilsozlikda, samolyotsozlikda, kemasozlikda va boshqa sohalarida qo'llanilishidir. Ushbu sinfga kiruvchi an'anaviy usulda termoreaktiv poliuretan olishda katta ahamiyatga ega bo'lgan poliefirpoliollarning fizik-mexanik xossalari o'rganish ushbu polimerdan tayyorlangan butlovchi qismlarining ishlash muddatini uzaytirishga xizmat qiladi. Poliuretan birinchi marta 1947-yilda diizotsianatlar bilan glikollarni polikondensatlash natijasida sintez qilingan. Poliuretanlar nemis tilida perlon deb ham ataladi[1,2].

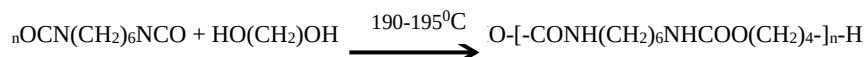
Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Poliuretan hosil qiluvchi poliefirpoliollarning xossalari o'rganishda Toshkent Kimyo-texnologiya instituti ilmiy izlanuvchisi L.Jumanov, "Gidrosil guruh saqllovchi poliefirlar xossalari ular tuzilishining

ta'siri" ilmiy maqolasida poliefirlarning sintezi ulrani tashkil qilgan gidroksil guruhlariga bog'liqligini izohlagan. Yana bir manbada A.Xudoyberdiyevning "Сложные полиэфирполиолы из вторичного полиэтилентерефталата как перспективное сырье для жестких пенополиуретанов" maqolasida ikkilamchi polietilentereftalat materilidan poliefir olish hamda ko'pik poliuretan sintezida qo'llash taklif etilgan[3,4].

Tadqiqot obyekti. 4,4-metilendifenildiizotsianat asosida tayorlangan poliuretan namunalarining ishqalanishda yedrilish, qattiqlik darajasi, nisbiy uzayish kabi fizik-mexanik xususiyatlariga poliefirpoliol (adipin kislotaning glikollar bilan hosil qilgan murakkab efiri) miqdori o'zgarishining ta'sirini o'rganish hisoblanadi.

Metodlar va materiallar. Ilmiy tadqiqot olib borishda quyidagi metodlardan foydalanildi: GOST 270-75 Polimerlarning ishqalanishdagi yedrilishini aniqlash, GOST 4670-2015 Polimerlarning qattiqlik darajasini aniqlash, GOST 29088-91 Polimerlarning nisbiy uzayishini aniqlash.

Tahlil va natijalar. O'rganilayotgan poliuretan namunalari 100 massa og'irlik qism 4,4-metilendifenildiizotsianat va 10, 30, 50 massa og'irlik qismlardagi poliyefirpoliollar asosida tayyorlandi. Poliuretanni sintez qilishda 1,4-butandiolni reaktorga solib 850S da 30-60 minut qorishtiriladi so'ngra uning ustiga ekvimolyar miqdorda diizotsianat qo'shiladi reaksiya ekzotermik bo'lgani sababli aralashmaning temperaturasi 190-1950S gacha ko'tariladi. Poliuretan quyidagi reaksiya orqali sintez qilinadi[5,6].



Poliuretanning harorati ortishi bilan hosil bo'ladigan, havo pufakchalari, qo'shimcha gazlarni ajratish vazifasi degazator qurilmasi yordamida amalga oshiriladi.

Ilmiy tadqiqot ishi mashinasozlik sanoatida qo'llaniladigan butlovchi qismlarning ishlash unumdorligini oshirish uchun ularning ustki va ichki qismlari 4,4-metilendifenildiizotsianat tarkibli poliuretan materiallari bilan qoplandi. Poliuretan materillarning fizik-mexanik xossalarini o'rganish uchun tarkibidagi 4,4-metilendifenildiizotsianatga nisbatan turli og'irlik qismlarda qo'shilayotgan poliyefirpoliollarning turli miqdoriy qismlari tahlil qilindi[7,8].

1-жадвал

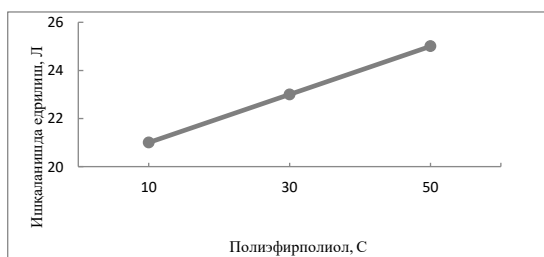
Poliuretan namunalarining tarkibiy qismi				
№	Namunalar	O'lov birligi	Namunalar tarkibi	
			4,4-Metilendifenil diizotsianat	Poliyefirpoliol
1	IIY-1	Og'irlik qism	100	10
2	IIY-2	Og'irlik qism	100	30
3	IIY-3	Og'irlik qism	100	50

Yuqorida keltirilgan turli miqdori poliyefirpoliol tarkibli poliuretan namunalarining fizik-mexanik sinov usullari orqali aniqlangan qiymatlari o'zgarishi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

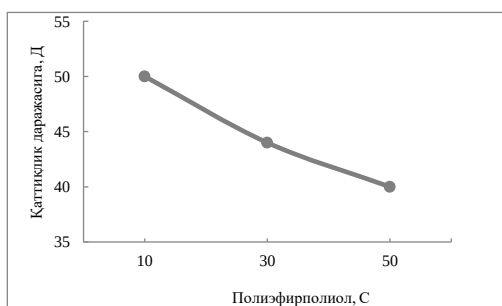
Poliuretan namunalarining fizik-mexanik qiymatlari					
№	Sinov usullari	birligi	IIY-1	IIY-2	IIY-3
1	Ishqalanishda yedrilish	%	21	23	25
2	Qattiqlik darajasi	kN/m	50	44	40
3	Nisbiy uzayish	MPa	10	6	2

Tadqiqotlar natijasida aniqlangan qiymatlarning o'zgarishi quyidagi grafiklar asosida ifodalangan.



2-rasm. poliuretan namunalarining L-ishqalanishda yedrilishga S- poliyefirpoliol miqdorining bog'liqligi

Polimer materiallaridan tayorlangan ehtiyot qismlarining ma'lum bir muhit ta'siri ostida, tashqi va ichki qog'ozi yordamida amalga oshiriladi. Yuqoridagi usul yordamida poliuretanning ishqalanish vaqtidagi yedrilish kinetikasi o'rganildi.



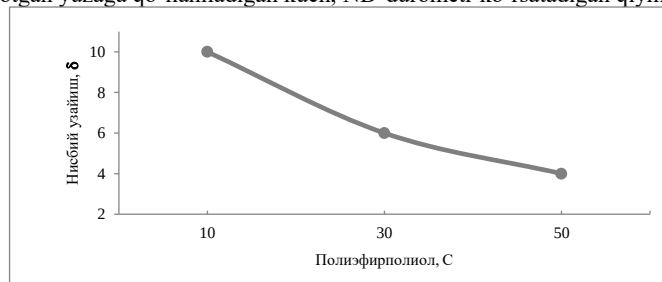
3-rasm. Poliuretan namunalarning D-qattqlik darajasiga S-poliyefirpoliol miqdorining bog'liqligi

Mexanik parametrlarini o'lchash uning sirt qatlami va ichki tuzilishlari xususiyatini o'rganish bo'lib ular materiallarga qarab Brinell, Vickers, Rokvell va Shore kabi o'lchov usullardan foydalanilib hisoblanadi. Polimerlar, plastmassalar, elastomerlar, kauchuklar va ularning vulkanizatsiya mahsulotlari uchun Shore va (rebound) usulidan foydalanib o'rganildi. Shore o'lchov birligi sifatida A va D tipdagi o'lchov birligi yordamida amalga oshiriladi. A va D ni bir-biridan farqli tomoni durometning aniqlash yuzasida hisoblanadi.

ND - D tipdagi durometr yordamida aniqlangan qattqlik quyidagi formula asosida hisoblab topildi[9].

$$F = 445H_d$$

bu yerda F-aniqlanayotgan yuzaga qo'llaniladigan kuch, ND-durometr ko'rsatadigan qiymat.



4-rasm. Namunalarning (-nisbiy uzayish ko'rsatkichiga S-poliyefir poliol miqdorining bog'liqligi

Nisbiy uzayish natijalari GOST 270-75 ga muvofiq gidravlik press yordamida namunalardan 1-2 mm qalinlikdagi plitalar presslab yasaldi. Tayorlangan namunalarning nisbiy uzayish xususiyati R-0.5 markali (razrivnoy) mashinada 0,01 mm aniqlikda o'lchandi[10,11]. Namunalarning tarkibida poliefirpoliol miqdori ortishi bilan nisbiy uzayish ko'rsatkichi kamayishi aniqlandi.

Xulosa. Yuqoridagi natijalar shuni ko'rsatmoqdaki poliyefirpoliol miqdorining ortishi bilan ishqalanishda yedrilish ko'rsatkichining ortishi qattqlik darajasi hamda nisbiy uzayishining kamayishiga olib kelishi aniqlandi. Bunga sabab uretan hosil qiluvchi gidroksil guruhlarining polikondensatsiyalanish jarayonida sonining ortishi bilan bog'liqdir.

ADABIYOTLAR

1. Шодиев А.Ф., докторант; Мухиддинов Б.Ф., проф.; Вапоев Х.М., проф.; Юсупов Б.Е., зам. гл. инженера; Оликулов Ф.Ж., ассист. (НМЗ НГМК, г. Навои, Узбекистан) устройство для переработки отходов полиуретана Белорусский государственный технологический университет 31 января 12 февраля 2022 года с.167-169
2. Киёмов Ш. Н., Джалилов А. Т. Адгезия эпоксиуретанового полимера по металлу //Universum: технические науки. 2020. №. 9-2 (78).
3. Shodiyev¹ A.F., Muxiddinov¹ B.F., Qiyomov Sh.N. Poliefirpoliol ning suyultirilgan eritmalarining viskozimetrik ko'rsatkich larini tadqiq qilish Namangan ilmiy-amaliy konfrensiya 3-Iyun-2022 yil. №-119-120 Б
4. Радюка А.Н., Тсобанова Н.В. " Материалы для деталей низа обуви с ползованием в качестве основного компонента отходов полиуретане " Обув и коженно-галантерейне изделия, 2019, 1 (3) 41
5. Джалилов А. Т., Киёмов Ш. Н. Уретхане-эпохиде тхермореактиве полимер системс анд куалити оф антифристион материал //Булатовские чтения. - 2020. - Т. 5. - С. 76-78.
6. Травинская Т. В. и др. Получение и свойства (био) разлагаемых иономерных полиуретанов на основе ксантана //Полимерный журнал. – 2014. №. 36, № 4. – С. 393-400.
7. M. Lonescu. Химия и технология полиолов для полиуретанов [Chemistry and technology of polyols for polyurethanes]. Lonescu.- Rapra technology, M -2005. p. 586.
8. Babayev T.M.. Yukori molekulyar birikmalar yil 2016, 591-593-bet.
9. Зуев В.В., Успенская М.В., А.О. Олехнович. Физика и химия полимеров. Учебное пособие Санкт-Петербург 2010 г. с. 23-25
10. Shodiyev A., Mukhiddinov B., Kiyomov S. Effect of change of polyethropoliol amount on the physical-mechanical properties of thermoreactive polyurethane // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 10(103). URL: <https://universum.com/ru/tech/archive/item/14396> (дата обращения: 28.11.2022).