MDI TARKIBLI POLIURETAN NAMUNALARINING OQUVCHANLIK HAMDA TURLI KIMYOVIY MUHITLARGA BARDOSHLILIGINI TADQIQ QILISH

Muxiddinov B.F.
k.f.d prof
Shodiyev A.F.
t.f.f.d (PhD)
E-mail: shodiyevasliddin22@gmail.com
Shokirov R.Q.
Ibodullayeva D.I.
Pardaboyeva S.N.

Annotatsiya: Ushbu maqolada MDI (metilendifenil diizosiyanat) asosidagi poliuretan materialidan uch xil (birlamchi, chiqindi, qayta ishlangan) namunalarning oquvchanlik xossasi (pokazatel tekuchesti rasplava (PTR)) qurilmasi yordamida hamda ushbu namunalarning turli agressiv muhitlarga 36,5%li zichligi 1,18 g/ml xlorid, 85%li zichligi 1,685 g/ml fosfor, 95%li zichligi 1,84g/mlga teng bo‘lgan sulfat kislotalariga chidamliligi tadqiq qilingan. Na’munalarning massasini 10g dan qilib texnik tarozida o‘lchab olindi. Namunalarni oqib o‘tishi uchun 30 soniya vaqt hamda berilgan 75000mg og‘irlik kuchi ta’sirida jarayonni 140^{o}Cgacha bo‘lgan harorat ostida oquvchanlik xossalari o‘rganildi. Olingan ilmiy natijalar asosida poliuretan materialini noorganik kislotalar va turli ishqorlarga chidamliligi va poliuretan chiqindisini qayta ishlash jarayonida olingan suyuqlanmaning oquvchanlik xossalarini yaxshilash imkoniyati yaratildi.

Kalit so‘zlar: Oquvchanlik, agressiv, viskozitet, termoplastik, sinov xarorati, plastifikator, ineksion oquvchanlik, ekstruziya, termoreaktiv, massa, oqish tezligi, yopishqoqlik, kislota.

Annotation. This article investigated the fluidity property (pokazatel tekuchesti rasplava (PTR)) of three different (primary, waste, processed) samples from a polyurethane material based on MDI (methylendiphenyl diisocyanate) as well as the resistance of these samples to sulfuric acids with a density of 36.5% li to different aggressive environments of 1.18 g/ml chloride, a density of 85% li of 1.685 g/ml phosphorus, a density of 95% li of 1.84 g/ml.nnotation: this article investigated the fluidity property (pokazatel tekuchesti rasplava (PTR)) of three different (primary, waste, processed) samples from a polyurethane material based on MDI (methylendiphenyl diisocyanate) as well as the resistance of these samples to sulfuric acids with a density of 36.5% li to different aggressive environments of 1.18 g/ml chloride, a density of 85% li of 1.685 g/ml phosphorus, a density of 95%

ISSN 3030-3907

li of 1.84 g/ml. The mass of the samples was measured on a technical scale at 10 g. Under the influence of 30 seconds for the sample to flow, as well as the given 75,000mg of weight force, the properties of fluidity under a temperature of up to 140oc of the process were studied.nder the influence of 30 seconds for the sample to flow, as well as the given 75,000mg of weight force, the properties of fluidity under a temperature of up to 140oc of the process were studied. Based on the scientific results obtained, it was possible to improve the resistance of polyurethane material to inorganic acids and various alkalis and the fluidity properties of the liquid obtained during the processing of polyurethane waste.

Keywords: fluidity, aggressive, viscosity, thermoplastic, test Haror, plasticizer, inertial fluidity, extrusion, thermoreactive, mass, leakage rate, viscosity, acid.

Аннотация: В данной статье исследованы свойства полиуретанового материала на основе MDI (метилендифенил диизоцианата) — трёх типов образцов (первичного, отходов и переработанного) — с использованием прибора для определения показателя текучести расплава (ПТР), а также их стойкость к воздействию различных агрессивных сред: 36,5%-ной соляной кислоты с плотностью 1,18 г/мл, 85%-ной фосфорной кислоты с плотностью 1,685 г/мл и 95%-ной серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл. Масса каждого образца составляла 10 г и измерялась на технических весах. Испытание текучести образцов проводилось при времени вытекания 30 секунд и нагрузке 75 000 мг в диапазоне температур до 140 °C. На основании полученных научных результатов установлено, что полиуретановый материал обладает устойчивостью к воздействию неорганических кислот и различных щелочей, а также показана возможность улучшения текучих свойств расплава, полученного в процессе переработки полиуретановых отходов.

Ключевые слова: Текучесть, агрессивность, вязкость, термопластичность, температура испытания, пластификатор, инжекционная текучесть, экструзия, термореактивность, масса, скорость течения, вязкость, кислота.

KIRISH

Bugungi kunda sanoat korxonalarida 100 turdan ortiq polimer mahsulotlari va ularning kompozitlari qo‘llanilib ulardan yiliga 1050 mln tonnadan ortiqroq polimer materiallari tog‘ kon sanoatida hamda gidrometallurgiya zavodlarida keng qo‘llanilib kelmoqda. Aynan amalda qo‘llaniladigan poliuretan (PU, KPU, TDI, MDI tarkibli) larning ko‘pchiligi ko‘pblokli blok-sopolimerlardan iborat bo‘lib, ularning makromolekulalari navbat bilan joylashgan segmentlardan qattiq poliuretan yoki poliuretanmochevinali egiluvchan, oddiy yoki murakkab oligoefir segmentlaridan tashkil topgan. Poliuretan materiallarining segmentlar tabiati va

ISSN 3030-3907

uzunligi, kristalllik darajasi, molekular massasi, tuzilmadagi to‘rning mavjudligi, zichligi va tabiati kabi xilma-xil xususiyatlariga ko‘ra ular keng qo‘llaniladi[1,2]. Ular lak-bo‘yoq va himoya qoplamalari, yopishqoq moddalar (kley), germetiklar, izolatorlar, prokladkalar, kiyim va poyabzal qismlari va boshqa sohalarda ishlatiladi. Jahon bozori tahliliga ko‘ra, poliuretan iste’moli yaqin kelajakda (2028 yilgacha bo‘lgan davrda) har yili 6,8% ga o‘sishi kutilmoqda va natijada bozordagi hajmi 7,8 milliard dollarga yetishi prognoz qilingan, shuning 2,7 milliard dollari poliuretan asosidagi yopishqoq moddalar va germetiklarga qolgan qismi suyuq, ko‘pik poliuretan bozoriga to‘g‘ri keladi. Poliuretan asosan turli xil chiziqli, to‘rsimon va yuqori darajada shoxlangan bo‘lib ushbu materiallarni turli tabiat va xossaga ega poliuretan kompozitlari ko‘plab ishlab chiqiladi[3,4]. Poliuretan materialining oquvchanlik ko‘rsatkichi ASTM D1238 yoki ISO 1133 standartlariga asoslangan bo‘lib, u poliuretanlar materiallari uchun keng qo‘llaniladi. Oquvchanlik - moddaning quyuqlik yoki suyuqlik darajasini, ya’ni u qanday tezlikda oqishi mumkinligini ko‘rsatadi. Bu xossa vyazkost (μ) ko‘rsatkichi yordamida aniqlanadi[5]. Vyazkost qancha katta bo‘lsa, oquvchanlik shuncha katta, oquvchanlik ko‘rsatkichi kichik bo‘lsa material quyuq va og‘ir oquvchan bo‘ladi[6,7]. Oquvchanlik ko‘rsatkichini oshirishda plastifikatorlardan foydalaniladi, plastifikatorlar bu polimer moddalarga egiluvchanlik, yumshoqlik va ishlov berish qobiliyatini oshirish uchun qo‘shiladigan qo‘shimchalardir. Ular polimer zanjirlari orasiga kirib, molekulalar o‘zaro ta’sir kuchlarini kamaytiradi va natijada materialning oquvchanligi va plastikligi oshadi[8,9]. Oquvchanlik xossasini tadqiq qilish, turli kimyoviy moddalar tasiriga chidamliligini o‘rganish orqali poliuretan materiallarini qo‘llash soxasini kengaytirish imkoniyati yaratiladi. Quyidagi jadvalda oquvchanlik va kimyoviy muhit ta’siriga jidamliligi keltirilgan.

Poliuretan namunalarining oquvchanlik va kimyoviy muhit ta’siriga chidamlilik xossalarini aniqlash

1-jadval

№	Aniqlanayotgan ko‘rsatkich	GOST raqami	Aniqlanayotgan usul nomi
1	Polimerlar va ular asosidagi kompozitlarning reologik xossalarini aniqlash	GOST 11645-2021	Polimer na’munalarining oquvchanlik ko‘rsatkichini aniqlash
2	Kimyoviy muhit ta’siriga chidamliligi	GOST12020 – 2018	Polimer na’munalarining kimyoviy agresiv muhit ta’siriga chidamliligini aniqlash

ISSN 3030-3907

Quyidagi jadvalda poliuretan namunalarining oquvchnalik ko‘rsatkichini aniqlashda olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.

2-jadavl.

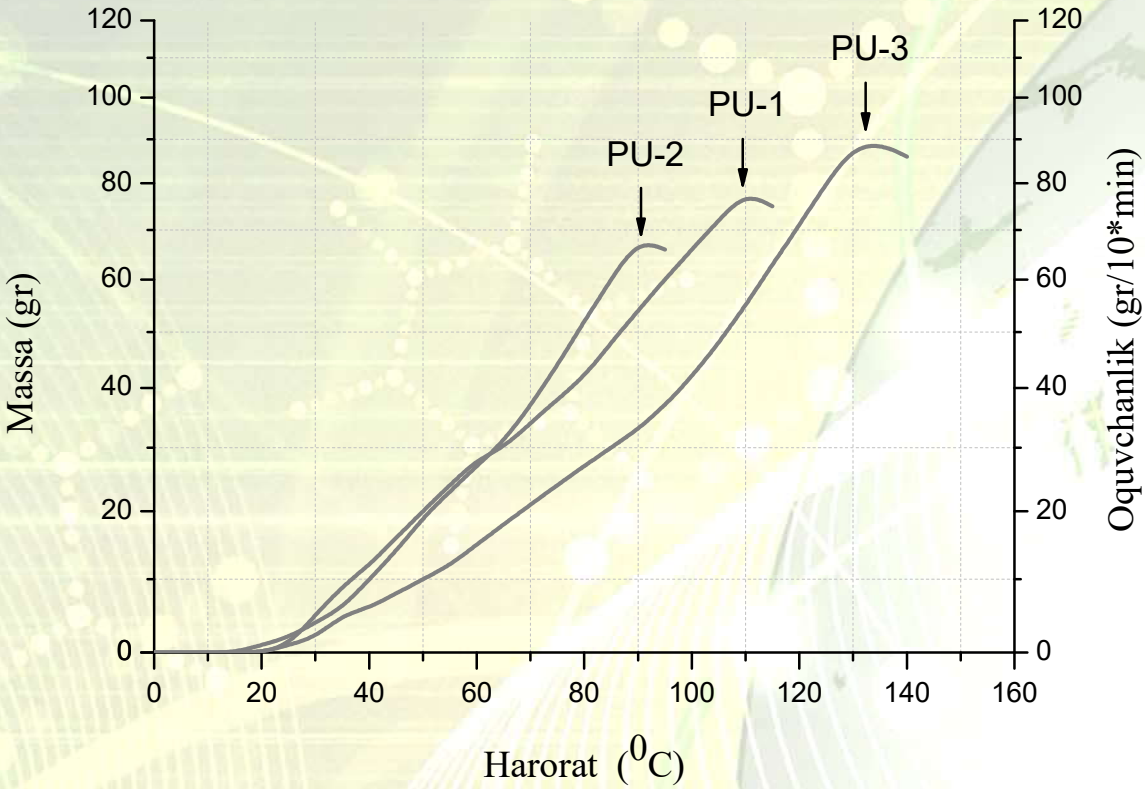
Poliuretan namunalarining oquvchnalik ko‘rsatkichi natijalari tahlili

№	Nomi	Sinov uchun olingan namuna massasi (gr)	Sinov uchun berilgan kuch (kgc)	Oquvchanlik harorati (°C)	Oqib o‘tish vaqti (s)	Oquvchanlik ko‘rsatkichi (g/10 min)
1	PU-1	100	7,5	110	30	7,5
2	PU-2	100	7,5	90	30	7,5
3	PU-3	100	7,5	132	30	5,2

Izoh: Bu yerda PU-1 birlamchi poliuretan, PU-2 chiqindi poliuretan, PU-3 qayta ishlangan poliuretan namuanalari.

Yuqoridagi jadvaldan olingan ilmiy natijalardan ko‘rinib turiptiki PU-1, PU-2, PU-3 namunalarining oquvchanlik ko‘rsatkichi qiymatlarini aniqlashda birxil massa, birxil og‘irlik kuchi berilganda haroratning ortishi bilan oqib o‘tgan massaga bog‘liq holda oquvchanlik ko‘rsatkichi qiymatlarini aniqlash imkoniyati paydo bo‘ladi. Olib borilgan tadqiqot natijalari qiymatlari asosida PU-1, PU-2, PU-3 ni massani haroratga bog‘liqlik grafigi keltirilgan.

ISSN 3030-3907



3-Rasm. Poliuretan namunalarining oquvchanlik ko‘rsatkichini massasi va haroratga bog‘liqligi

Mana, bu grafikda 3 xil poliuretan namunalari keltirilgan bo‘lib harorat oshgan sari oquvchanlik ko‘rsatkichini(MFR) ortishini aniq ko‘rsatib PU-1 uchun eng yuqori oquvchanlik ko’rsatkichi 100^{o}Cda, PU-2 da 90^{o}C ni, PU-3 da esa eng yuqori harorat 130 ^{o}Cni ko‘rishimiz mumkin. Oquvchnalik ko’rsatkichi 30 °C da kichkina, 130 °C atrofida esa maksimal oqim tezligi (~100 g/10 min) kuzatiladi – bu esa materialning qizdirilganda suyuqlanish darajasi yuqori ekanini bildiradi. Harorat 130^{o}Cdan yuqori berilganda oquvchnalik ko’rsatkichlari yana pasayishini kuzatishimiz mumkin bo‘ladi. Bunga sabab poliuretan hosil qiluvchi funksional gruhlarning issiqlik tasirida harakatlanish tezligining ortishi bo‘lib keragidan ortiqcha berilgan harorat funksional guruh hosil qiluvchi bog‘larning uzilishi termik destruksiyaga uchrashidir[10]. Poliuretan namunalarining turli agresiv muhitlarga bardoshliligi GOST 12020 – 2018 yordamida tadqiq qilindi va quyidagi jadvalda qiymatlari keltirilgan. Na’munalarning tarozi yordamida bir xil massada o‘lchab olinib ushbu na’munalar kislota, ishqorlarga bir xil muhit va vaqt oralig‘ida ushlandi. Hamada quyidagi formula yordamida hisoblanadi[11].

$$B(\%) = \frac{m2-m1}{m1} \times 100$$

Bu yerda: m_1 -namunaning muhitga solishdan oldingi massasi (g)
m_2 -namunaning muhitda ma’lum vaqt saqlangandan keyingi massasi (g)

ISSN 3030-3907

B- muhitga bardoshlilik darajasi yoki massa o‘zgarishi (%)

3-jadval

Poliuretan namunalarining turli kimyoviy moddalarga chidamliligi

№	Poliuretan namunalari	Kimyoviy moddalar nomi, (%)			Ishqoriy xususiyatlarga ega erituvchilar (muhitning pH darajasi 9–11 oralig‘ida	Tajriba vaqti, (soat)
		Xlorid kislota	Ortofosfor kislota	Sulfat kislota		
1	PU-1	35	35	35	chidamli	24
2	PU-2	35	35	34	chidamli	24
3	PU-3	36	35	35	chidamli	24

Ushbu jadvalda poliuretan namunalarining muhitga solishdan oldingi massasi (g) o’lchab olinib muhitlarga bardoshliligi aniqlash uchun 24 soat davomida ushlandi. So‘ngra namunaning muhitda ma’lum vaqt saqlagandan keyingi massasi (g) o‘zgarishi bilan aniqlangan. Bundan ma’lumki qayta ishlangan poliuretan namunasining agressiv muhitlarga ta’siri bardoshli ekanligini ko‘rishimiz mumkin bunga sabab, qayta ishlash jarayonida yangi bog‘larning hosil bo‘lishi bilan izohlanadi.

Xulosa

Olib borilgan tadqiqot usullaridan olingan ilmiy natijalarga asoslanib shunday xulosa qilishimiz mumkin PU-1, PU-2, PU-3 namunalarining oquvchanlik ko‘rsatkichi haroratga bog‘liq holda oshishi hamda qayta ishlangan poliuretan namunasi uchun yuqori harorat talab qilishini ko’rishimiz mumkin. 130°C harorat va 7,5 kg og‘irlik tasirida o‘tkazilgan sinov natijasida poliuretan namunasi yuqori oquvchanlikka ega ekanligi aniqlandi (MFR = 100 g/10 min).

Olingan poliuretan namunalarining turli kimyoviy moddalarning tasirlarga chidamliligi aniqlashda olingan tadqiqot natijalariga ko’ra qayta ishlangan poliretan namunasining qiymati yuqori ekanligi ma’lum bo’ldi. Har ikkala tadqiqot natijalariga qaraganda PU-1, PU-2, PU-3 namunalari orasida PU-3 (qayta ishlangan) namuna uchun yuqori harorat va chidamlilik xossasini nomoy qilganligini ko‘rishimiz mumkin bo‘ladi. Bunga sabab qayta ishlash jarayonida funksional guruhlarning tikilshi bilan yangi bog‘larning hosil bo’lishi bilan isbotlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Л.А.Мержиевский, Е.О.Авсейко, Прерывистая текучесть полимерных материалов Вестник Нижегородского университета им. НИ Лобачевского. – 2011. – №. 4-4. – С. 1621-1623.

ISSN 3030-3907

2. Чупрова Л. В. и др. Исследование возможности получения композиционных материалов на основе вторичных полимеров //Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №. 4. – С. 212-212
3. Волынский А. Л. и др. Структурные особенности деформации стеклообразных полимеров //Высокомолекулярные соединения. Серия А. – 2003. – Т. 45. – №. 3. – С. 449-459.
4. Р.Л.Кащеев, Г.В.Макарчук, Т.П.Лазарева О способах утилизации и переработки пластиковых отходов //Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2020. – №. 11. – С. 515-523.
5. Г.В.Козлов, З.И.Афаунова, Г.У.Зайков Теоретическая оценка предела текучести полимеров //Исследовано в России. – 2002. – Т. 5. – С. 98-98.6.
6. 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://7universum.com/ru/tech/archive/item/ 14396 (дата обращения: 28.11.2022).
7. И.И Мокрецов, “Способ переработки отходов отвержденного монолитного уретанового эластомера” (2001).
8. Р.Л.Кащеев, Г.В.Макарчук, Т.П.Лазарева. “О способах утилизации и переработки пластиковых отходов” Актуальные проблемы военно-научных исследований 11 (2020): 515-523.
9. А.А.Аскадский, М.Н.Попова, А.В.Евгеньевна “Анализ зависимости температуры текучести пластифицированного полимера от химического строения и концентрации полимера и пластификатора” Вестник МГСУ10 (2012): 147-153.
10. Носков С. А., Баранов Д. А., Скопинцев И. В. Определение показателя текучести расплава полимерных композиций //Известия Московского государственного технического университета МАМИ. – 2014. – Т. 3. – №. 3 (21). – С. 5-7.

ISSN 3030-3907