



UDK: 547.0:66.092:678.5

**Shahnoza MAMATOVA,**  
*PhD, dotsent v.b., Qarshi davlat universiteti, O'zbekiston*  
*E-mail: shahnoza.mamatova.88@gmail.com, ORCID ID: 0009-0007-5423-7694*  
**Mingniqul QURBANOV,**  
*Texnika fanlari doktori, dotsent, Qarshi davlat universiteti, O'zbekiston*

*PhD M.Qarshiyev taqrizi asosida*

## IKKILAMCHI POLIETILEN ASOSIDA OLINGAN POLIMER MATERIALLARINING ISSIQLIKDAN YUMSHASH HARORATINI O'RGANISH

Аннотация

Ushbu maqolada polietilen chiqindisiga kimyoviy bog'lovchilar qo'shish orqali yangi turdagi polimer materiallarini olish usullari keltirilgan. Yangi tipdagi polimer materiallarini olishda ikkilamchi polietilenni modifikatsiyalash uchun melamin hamda oltingugurtdan foydalanilgan. Tadqiqot natijalariga asosan olingan polimer materiallarining issiqlikdan yumshash harorati Davlat standart talablariga muvofiq Vika usuli bo'yicha o'rganilgan. Yangi turdagi polimer materialning issiqlikdan yumshash harorati ikkilamchi polietilen bilan taqqoslab o'rganilgan.

**Kalit so'zlar:** analizator, ikkilamchi polietilen, modifikatsiya, utilizatsiya, melamin.

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РАЗМЯГЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Аннотация

В данной статье приведены методы получения новых видов полимерных материалов путем добавления химических связующих к отходам полиэтилена. При получении новых типов полимерных материалов для модификации вторичного полиэтилена использовались меламин и сера. На основании результатов исследований температура размягчения полученных полимерных материалов была изучена методом Вика в соответствии с требованиями государственного стандарта. Температура размягчения нового типа полимерного материала была сравнительно исследована с температурой вторичного полиэтилена.

**Ключевые слова:** анализатор, вторичный полиэтилен, модификация, утилизация, меламин.

## STUDY OF THE SOFTENING TEMPERATURE OF POLYMER MATERIALS BASED ON RECYCLED POLYETHYLENE

Annotation

This article presents methods for obtaining new types of polymer materials by adding chemical binders to polyethylene waste. In the production of new types of polymer materials, melamine and sulfur were used to modify recycled polyethylene. Based on the research results, the softening temperature of the obtained polymer materials was studied by the Vicat method in accordance with state standard requirements. The softening temperature of the new type of polymer material was comparatively analyzed with that of recycled polyethylene.

**Key words:** analyzer, secondary polyethylene, modification, utilization, melamine.

**Kirish.** Hozirgi kunda dunyo bo'yicha aholi sonining keskin oshib bormoqda. Har yili dunyo miqyosida insonlarning ko'payishi ishlab chiqarish va sanoatning kengayishini talab etmoqda. Buning natijasida katta shaharlarning globallashuvi, ishlab chiqarish va sanoatning rivojlanishi oqibatida sanoat chiqindi gazlari, qattiq va suyuq chiqindilar hamda maishiy va boshqa chiqindilarning hosil bo'lishiga olib kelmoqda. Bundan tashqari, sanoat va ishlab chiqarish chiqindilari hajm jihatidan maishiy chiqindilardan bir necha marotaba ko'proq miqdorni tashkil etmoqda. Bu esa kelajakda insoniyatning va atrof-muhitning katta ekologik muammolarga duch kelishidan darak bermoqda.

Butun dunyoda hozirgi kunda qattiq maishiy chiqindilarni utilizatsiya qilish va ikkilamchi xomashyolardan maksimal darajada foydalanish hozirgi rivojlangan davrning asosiy masalalaridan biriga aylanib ulgurdi.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Hozirgi kunda bir martalik polietilen qadoqlaridan foydalanish natijasida chiqayotgan polietilen chiqindi mahsulotlari o'zining birlamchi xossalari yo'qotsada, biroq ushbu materiallar eskirgan hisoblanmaydi. Ushbu chiqindilarni utilizatsiya qilish va undan iqtisodiy masalalarda foydalanish bugungi kunning asosiy muammolaridan biriga aylanib ulgurdi [1]. Plastmassa chiqindilarini qayta ishlanmasa ko'p yillar davomida chirimasdan qolishi va atrof-muhitni ifloslantirishi mumkin [2].

Polimer materiallari chiqindisini utilizatsiya qilishning qulay usullari ularni ikkilamchi qayta ishlash hamda kimyoviy modifikatsiyalash usullaridir [3]. Hozirgi kunda polimer materiallarini ikkilamchi qayta ishlashda chiqindilarni destruksiyalanishsiz utilizatsiyalash, ya'ni mexanik qayta ishlash, kimyoviy modifikatsiyalash, destruksiyalash orqali utilizatsiyalash, ya'ni o'z-o'zidan chiriydigan polimerlar yaratish, biochiruvchi polimerlar olish bo'yicha bir qator ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda [4].

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqot uchun xizmat muddatini o'tagan chiqindi polietilen materiallari saralab olindi. Saralangan polietilen mahsulotlari o'z tarkibidagi mexanik qo'shimchalardan birlamchi tozalandi va maydalandi. Maydalangan

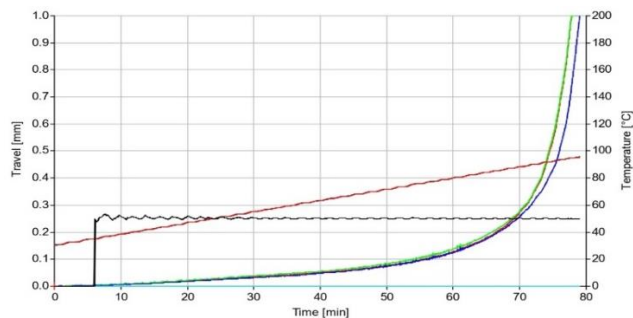
ikkilamchi polietilen chiqindisi metall zarrachalaridan magnit tutqichlar yordamida tozalandi. So'ngra issiq suvda bir necha bor yuvib olindi. Yuqib olingan polietilen mahsulotlari sentrifugalaniq quritish moslamasida quritildi. Tadqiqot davomida qayta ishlangan polimer materiallarini olish uchun komponentlar 50:1:1 nisbatida (polietilen chiqindisi:oltingugurt:melamin) qo'l yordamida 20 minut davomida dastlabki aralashtirish jarayoniga jalb qilindi. So'ngra polimer aralashma olish uchun 115-140°C haroratda 60 ayl/daqiqadagi ekstruderga joylandi. Polimer aralashma bir xil gomogen aralashmani hosil qilish uchun ekstruderdan 2-3 marta qayta o'tkazildi. Olingan issiq aralashma sovtildi va granuliyordan o'tkazildi. Granulalash jarayonida sovuq aralashma silindrga solindi va qizdirildi. Issiq aralashma shakl beruvchi kallakga uzatildi. Kallak orqali o'tayotgan massa sim shaklida uzluksiz siqib chiqarildi va sovtilib maxsus pichoq yordamida kesib granulaga aylantirildi. Namunalar granuliyatda 3-5 mm kattalikda qirib olindi. Turli xil qo'shimchalar qo'shib tayyorlangan yangi tur polimer materiallaridan hosil qilingan granular keyingi tadqiqotlarimiz uchun asosiy tadqiqot obyekti bo'lib xizmat qildi.

Olingan yangi turdagi polimer materiallarining issiqlikka chidamliligi o'rganildi. Plastmassalarning issiqlikka chidamliligini Vika usuli bo'yicha aniqlash – kesimi 1 mm<sup>2</sup> bo'lgan silindrik shaklli asbob uchligini o'zgarimas yuk ta'sirida namunaga 1 mm chuqurlikka botishdagi haroratni o'lchashga asoslangan. Ishni bajarish uchun tadqiqot qilinayotgan namunadan o'lchami 10 mm<sup>2</sup>, qalinligi 4 mm bo'lgan kvadrat shakldagi 3 ta plastinka tayyorlab olindi. Har safar namunalarni sinashdan oldin isitish shkafi harorati nazorat qilindi va uning harorati 20 °C haroratga tenglashtirildi. Namunani qurilmaga uchlik yuzi namuna markazida joylashadigan hamda unga tegib turadigan qilib o'rnatildi. So'ngra tadqiqot qilinayotgan namunaga har biriga alohida-alohida porshen shaklidagi 1019 g og'irlikdagi yuklamalar osildi va qurilma qizdirildi. Asbob uchligi namunaga 1 mm chuqurlikkacha botgandagi harorat aniqlandi. Bu harorat namunaning issiqlikka chidamliligini ko'rsatadi. Tadqiqot 3 ta namunada olib borildi va ularning o'rtacha issiqlikka chidamlilik qiymati topildi [5].

**Tahlil va natijalar.** Polimer chiqindilarini ikkilamchi qayta ishlashni amalga oshirish uchun qulay usullarni tanlash, hosil qilingan mahsulotdan turli sohalarda foydalanish imkoniyatini kengaytirishda ularning fizik-mexanik va texnologik xossalari bilan chambarchas bog'liq bo'lgan muammolarni hal etish lozim bo'ladi. Hozirgi kunda turli xil polimer mahsulotlari kimyoviy tadqiqot obyekti sifatida tanlab olingan va ularning xossalari o'rganish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Ushbu tadqiqot ishida ikkilamchi polietilen asosidagi polimer materiallarning yumshash haroratini aniqlash *Analizator (VICAT) (Model: IC6 + N)* qurilmasi yordamida *GOST 15088* (Vika bo'yicha termoplastlarning yumshash haroratini aniqlash usuli) talablari asosida amalga oshirildi. Ushbu usulning mohiyati plastmassalarning issiqlikka chidamliligini Vika bo'yicha aniqlashga asoslangan. Har qanday materialning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, harorat o'tkazish koeffitsiyenti, nisbiy solishtirma issiqlik sig'imi va boshqa fizik konstantalarini aniqlash orqali ushbu materialni maksimal darajada qizdirish va sovtilish imkoniyatlari aniqlanadi.

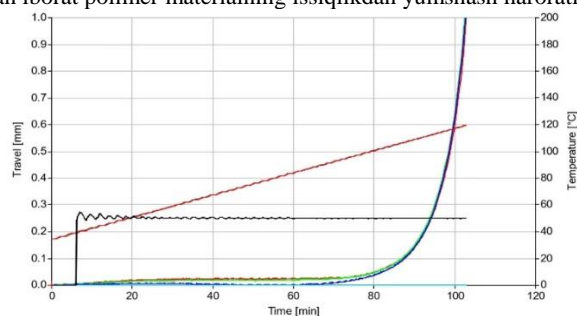
Olingan natijalarga ko'ra, past bosimli ikkilamchi polietilen namunasining boshlang'ich yumshash harorati 30 °C haroratdan boshlanganligi ma'lum bo'ldi. Natijalarga ko'ra uchta namunadagi yumshash haroratlarining o'rtacha ko'rsatkichi 95,2 °C ga tengligi topildi. Ushbu harorat va yuqorida keltirilgan yuklama ta'sirida ignaning namunaga botish chuqurligi 0,02 mm ekanligi aniqlandi.



1-rasm. Ikkilamchi polietilen namunasining issiqlikdan yumshash harorati grafigi

Xuddi shuningdek, past bosimli ikkilamchi polietilen, melamin va modifikatsiyalangan oltingugurt (50:1:1) asosida tayyorlangan polimer material namunalarining ham issiqlikdan yumshash haroratlari Vika usuli bo'yicha aniqlandi. Unga ko'ra, ushbu polimer materialning boshlang'ich yumshash harorati 34 °C dan boshlanganligi qayd etildi.

Natijalarga ko'ra, tayyorlangan uchta namunadagi yumshash haroratlarining o'rtacha qiymati 119,5 °C ni tashkil etganligi topildi. Tadqiqot harorati (119,5 °C) da va yuqorida keltirilgan yuklama (1019 g) da ignaning ushbu polimer material namunasiga botish chuqurligi 0,02 mm ekanligi aniqlandi. Quyidagi 2-rasmda Vika bo'yicha past bosimli ikkilamchi polietilen, melamin va modifikatsiyalangan oltingugurtdan iborat polimer materialning issiqlikdan yumshash harorati grafigi keltirilgan.



**2-rasm.** Vika bo'yicha ikkilamchi polietilen + melamin + oltingugurt asosidagi polimer materialning issiqlikdan yumshash harorati grafigi

**Xulosa va takliflar.** Xulosa o'rnida shuni mumkinki, modifikatsiyalangan oltingugurt va melaminning ikkilamchi polietilen tarkibiga kiritilishi hosil bo'lgan polimer materiallarning fizik-mexanik xossalarini o'zgartiradi. Bunday polimer materiallarining issiqlikka chidamliligi ortadi. Polimer materiallari tarkibiga kiritilgan melaminning yuqori suyuqlanish haroratiga ega bo'lganligi sababli hosil qilingan polimer materiallarining haroratga chidamliligi oshishiga erishildi. Tarkibida azot saqlovchi organik modifikator-melamin polimer materiallarini plastifikatsiyalaydi va issiqqa bardoshlilikini oshiradi.

#### ADABIYOTLAR

1. Кириш И.А., Овсянников С.А., Безнаева О.В., Банникова О.А., Губанова М.И., Новиков М.Н., Тверитникова И.С. Перспективы повторной переработки отходов одноразовой упаковки // Health, Food & Biotechnology. – 2022. – Т. 4. – № 2. – С. 31-47. <https://doi.org/10.36107/hfb.2022.i2.s149>.
2. Зезин А.Б. Полимеры и окружающая среда // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – №2. – С. 57–64.
3. Павлычева Е.А., Пикалов Е.С. Современные энергоэффективные конструкционные и облицовочные материалы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2020. - № 7. - С. 76-87.
4. Бабунова М.В., Прочухан Ю.А. Способы утилизации отходов полимеров // Вестник Башкирского университета. – 2008. – Т. 13, № 4. – С. 875–885. – ISSN 1998-4812.
5. Mamatova Sh.B., Qurbonov M.J., Safarova M.A., Davronova G.T. Kimyoviy modifikatsiyalangan ikkilamchi polietilenning yumshash harorati va oksidlanish vaqtini aniqlash // Kompozitsion, korroziyaga qarshi va qurilish materiallarini mahalliy xomashyolar hamda sanoat chiqindilari asosida olishning innovatsion texnologiyalari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. – Jizzax, – 2024. – 26 aprel. – B. 903-907.