

Ikkilamchi polimer chiqindilarini granulalash va ularni qayta ishlash

Kamoliddin Ramazonovich Xo'jaqulov
Bekmurod Komil o'g'li Xo'jayev
Zehniddin2012@mail.ru
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada ikkilamchi polimer chiqindilarini granulalash va ularni qayta ishlash to'g'risida batafsil ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: ikkilamchi polimer, chiqindi, granulalash, qayta ishlash

Granulation of secondary polymer waste and their processing

Kamoliddin Ramazonovich Khojakulov
Bekmurod Komil oglu Khojayev
Zehniddin2012@mail.ru
Bukhara Institute of Engineering and Technology

Abstract: This article provides detailed information on the granulation of secondary polymer waste and their processing.

Keywords: secondary polymer, waste, granulation, recycling

Ma'lumki ikkilamchi polimer materiallarini qayta ishlash va ularni ishlab chiqarishga qaytarish texnologiyalarini yaratish borasida oxirgi yillarda katta ilmiy ishlar olib borilmoqda. Polimer va rezina materiallarning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olinsa, yuqoridagi muammoning eng avvalo ekologik yechimi bugunki kunning dolzarb masalalaridan biridir. Bunday ekologik muammoning puxta yechimi hali ko'pchilik iqtisodiy rivojlangan davlatlarda ham to'la yo'lga qo'yilmagan. Bunday holatning yuzaga kelishi unga ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-texnik va boshqalarni hisobga olib majmuaviy yondoshuvni qo'llash zaruratini ko'rsatmoqda. Uy-ro'zg'or maishiy buyumlar chiqindilari hamda avtotransport texnikalarining ekspluatatsiyasi va ularni ta'mirlash jarayonlarida katta miqdorda yig'ilib qolayotgan ishlatilgan shinalarni utilizatsiya qilish muammosi mavjud.

Bugungi kunda kimyoviy va mashinasozlik sanoatlari hamda boshqa tarmoqlarning plastik massalardan intensiv foydalanmay turib rivojlanishini belgilash qiyin. Polimer materiallar sanoati kimyoviy sanoatning muhim bir tarmog'i

hisoblanadi va u bugungi kunda barcha sanoat tarmoqlari rivojlanishining o'rishini ma'lum darajada belgilab beradi.

Poliolefin-termoplastlarining eng ko'p miqdordagi turi hisoblanadi. Poliolefinlarga yuqori va past bosimli polietilenlar (PEYuB, PEPB) va polipropilenlar (PP) mansubdir. Poliolefin chiqindilarini bartaraf etishning eng samarali usuli bu ularning qayta ishlanishidir.

Polimer xom-ashyosining fizik-mexanik va reologik ko'rsatkichlarini baholash uchun qorishmaning oquvchanlik ko'rsatkichini (PTR) aniqlash, zarbiy qovushqoqlik va polimer materiallarni cho'zlishiga sinash usullari bilan amalga oshirildi.

Tadqiqotlar uchun namunalar texnologik parametrlarga mos ravishda bosim ostida quyish va ekstruziya usullari bilan olindi. Plastmassalarni ajratish suvga sirtfaol moddalarni qo'shish bilan amalga oshirilib, bu moddalar ularning gidrofillik xossalarini qisman o'zgartiradi. Ba'zi holatlarda polimerlarni umumiy erituvchida yoki erituvchilar aralashmasida eritish orqali ham ularni ajratishning samarador usuli sifatida qaralishi mumkin. Granulalash-chiqindilarni qayta ishlashga tayyorlashning juda muhim bosqichi bo'lib, maydalash darajasi olinadigan mahsulotning hajmiy zichligi, sochiluvchanligi va zarrachalari o'lchamlarini aniqlab beradi. Sovutib maydalash istiqbolli samarador usul bo'lib, bu usulda chiqindilardan 2-3 mm granula olish imkonini beradi. Shuningdek, kimyoviy texnologiyada termoplast chiqindilarni maydalab, kukunsimon polimer materiallarni olishning ma'lum usullaridan yana bir qo'llash mumkin bo'lgan usuli bu mexanik maydalash usulidir

Granulalash - ikkilamchi xom ashyoni keyin buyumga qayta ishlashga tayyorlashning oxirgi bosqichi xisoblanadi. Mazkur bosqich ayniqsa, ikkilamchi PEPB uchun kukun zichligi kamligining va tashishning qiyinligi sababli alohida muhim ahamiyatga ega. Granulalash jarayonida materialni zichlash amalga oshirilib, uning keyingi qayta ishlanishi yengillashtiriladi, ikkilamchi xom ashyo tavsiflari o'rtacha miqdorga keltiriladi, natijada esa oddiy uskunalarda ham qayta ishlash mumkin bo'lgan material olinadi. Shu bilan birga olingan maxsulotlarni texnologik va fizik mexanik xossalarini aniqlash uchun talab etiladigan GOSTlar qo'llaniladi.

Ikkilamchi materiallar yaxshilab saralangan va tozalangan taqtirda ham strukturaning bir xil emasligi va qo'shimchalarning qoldig'i baribir mavjud bo'ladi. Birlamchi polimerlarni qayta ishlashning dastlabki bosqichida va polimer zanjiridagi birinchi xizmat muddati davomida fizik-kimyoviy va kimyoviy ta'sirlar, termik, issiqlik va fotooksidlanishli destruksiya sabab qaytmas o'zgarishlar yuzaga keladi hamda bu o'zgarishlar faol guruxlarni hosil qiladi. Bunday guruxlar esa keyingi qayta ishlashlarda oksidlanish reaksiyalarini boshlashga qodir bo'ladi. Ekspluatatsiya paytida yuz beradigan o'zgarishlarga, shuningdek, fotokimyoviy jarayonlarning ham kichik ta'siri bo'ladi. Undan tashqari, polimerlarni qayta ishlash jarayonida disproporsionlanish va depolimerlanish reaksiyalarining borishi natijasida

shakllanadigan quyimolekular fragmentlarning qayta kombinatsiyalanishi oqibatida to'qima polimer zanjirlari yuzaga kelishi mumkin.

Ikkilamchi materiallar tarkibida strukturaviy bir xilmasligidan tashqari, tozalash bosqichida yo'qotib bo'lmaydigan mikrohajmdagi qo'shimchalar ham bo'ladi. Masalan bunday materiallarni birlamchi qayta ishlash va qo'llashda ishlatiladigan turli xildagi stabilizatorlar (termo-, sveto-, antioksidantlar) bo'lishi mumkin. Masalan, fenolli antioksidantlar peroksidlar bilan ta'sirlashib, bo'yalgan reaksiya mahsulotlarini berishi mumkin. Fazoviy cheklangan aminlar reaksiyalari mahsulotlari sifatida yog' kislotalarining metal tuzlari, shuningdek, polimerlanish katalizatorlarining qoldiqlari bo'lishi mumkin. Bu mahsulotlarning ba'zilar polimerda erimaydigan cho'kmalar xosil qilishi mumkin va bunday cho'kmalar polimerning qovushqoqligi va oquvchanligiga ta'sir ko'rsatadi. Past bosim polietilenining polimerlanishida ishlatiladigan katalitik tizimlar polimerning nafaqat qayta ishlanishidagi xususiyatlarining turlichaligiga olib keladi, balki uning destruksiya paytidagi xususiyatlariga ham ta'sir ko'rsatadi.

Begona tarkibli polimerlar bilan ifloslanish ham ikkilamchi materialning xossalarini butkul yomonlashtirib yuborishi mumkin, chunki aksariyat polimerlar qorishmalari o'zaro nomutanosibdir. Bunda mexanik xossalar hamda ularning qayta ishlanishi va chidamliligi sezilarli darajada yomonlashadi. Quyida ba'zi misollar keltiriladi:

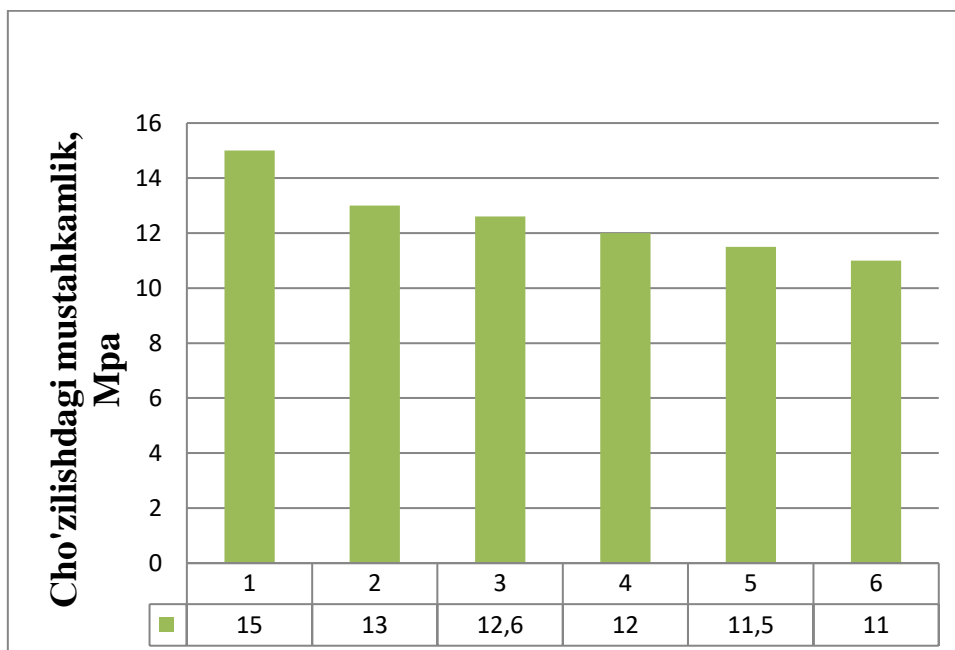
- buyum holatidagi polietilen qorishmasining polivinilxlorid bilan qayta ishlanishida uning termik chidamliligi pasayadi;

- titan dioksidi tarkibli polimer qorishmalari poliamidlarning fotokimyoviy destruksiyasi jarayonini tezlashtiradi.

Odatda ishlatilgan plastikni uning qayta tiklangan ko'rinishida shunchaki takroran ishlatib bo'lmaydi. Aksincha, ikkilamchi material sifatining darajasini yaxshilash uchun uni dastlabki ishlov berishga yo'naltiriladi.

Ikkilamchi materiallarning sifatini oshirishda plastmassani tozalash uchun qator texnik jarayonlardan foydalaniladi, ya'ni - yuvish, quritish, elash, saralash va maydalash, keyinchalik esa antioksidantlar, zarbiy qovushqoqlik modifikatorlari, stabilizatorlar, mineral to'ldiruvchilar, pigmentlar kabi texnologik qo'shimchalarni 1-rasmda turlicha ulushdagi tarkibli ikkilamchi polietilen namunalari uchun uzilishdagi mustahkamlik qiymatlari ko'rsatilgan. Bunday sodda bog'liqlik barcha turdagi ikkilamchi xom ashyo - PEPB va PEYuB (plyonka chiqindilari, ichi bo'sh idishlar, quyma chiqindilari) uchun ahamiyatli hisoblanadi. Xossalar o'zgarishining bunday ko'rinishi ikkilamchi xom ashyo tarkiblarining qorishma xossalariga ta'sir ko'rsatishini isbotlaydi. PEYuB asosidagi va stabilizatorlari yetarli darajada bo'lmagan tarkibli ikkilamchi materialni qayta ishlash oquvchanlik (PTR) va bog'lanishning sustlashishiga, rang o'zgarishi (sarg'ayish), mexanik xossalarning va

samaradorlikning pasayishiga olib keladi. 1-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, stabilizatorlarni qo‘shish yuqoridagi kamchiliklarni ma’lum darajada bartaraf etadi. Fenolli antioksidantlarning boshqa texnologik qo‘shimchalar bilan kombinatsiyalari eng samardor hisoblanadi.



1-birlamchi PE; 2-20% PE; 3-40% PE; 4-60% PE; 5-80% PE; 6-100%PE

1-rasm. Ikkilamchi polietilenning turli ulushli tarkibdagi namunalari uchun nisbiy uzayish qiymatlari

Aksariyat hollarda ikkilamchi qayta ishlangan polipropilen (PP)ning tuzilishi, morfologiyasi va xossalari birlamchi polimerniki bilan deyarli bir xil bo‘ladi. Qachonki PPdan olingan buyumlar (masalan, avtomobil bamperlari) og‘ir ish sharoitlari va muhitlarda foydalaniladiganda polimerlar tuzilishi va morfologiyasida sezilarli o‘zgarishlar kuzatilishi mumkin. Amalda PP o‘zining kimyoviy tuzilish shakli, ya’ni bog‘lanish zanjirida uchlamchi uglerod mavjudligiga ko‘ra barcha turdagi destruksiya uchraydi.

1-jadval.

PEYuB plyonkalaridan olingan ikkilamchi materialni takroriy stabillash natijalari

Nomlanishi	Oquvchanlik- PTR (230°C/2.16 kg), ekstruziyadan so‘ng			Cho‘zishdagi mustahkamlik N/mm	Nisbiy uzayish,%
	1-niki	2-niki	5-niki		
Takrori stabillashsiz	0.7	0.43	0.40	15.2	248
0.2% Stabilizatorli	0.81	0.87	1	17.8	335

Qayta ishlash jarayonida mexanik kuchlanishlar bo‘lishi hisobiga destruksiya hodisasi kuchayadi. Agar qayta ishlash davomida har bir texnologik operatsiya oldidan stabilizatorlar kiritilmasa, destruksiya qiymati ortib ketishi mumkin. Ishlab chiqarish texnologik chiqindilari xossalari jihatidan birlamchi xom ashyoga maksimal darajada yaqin bo‘lgan material bo‘lishi mumkin. Bugungi kunda PP birlamchi gomopolimerlari va sopolimerlari fenolli antioksidantlar va fosfitlarning o‘zaro

birikmalari bilan stabillashtirilmoqda. Ikkilamchi PPni qayta ishlashda fenolli antioksidantlar, fosfitlar va stearatlar birgalikda ishlatilganda eng yaxshi natijalar olinadi. Buni tezlashtirilgan yumshatishga sinashning natijalari ham ko'rish mumkin. 2-jadvalda ishlab chiqarish chiqindilaridan olingan va bo'yalgan yuk poddonlarini qayta stabillashning sinovlari natijalari keltirilgan. Ko'rinib turibdiki, stearat natriy va antioksidant tarkibli stabilizatorlarni birgalikda qo'shilganda destruksiya bo'lmaydi, mexanik xossalari esa yanada yuqori darajada saqlanadi. PPning to'ldirilgan resiklatlaridagi mineral qo'shimchalar va ulardagi begona jinlarda adsorbsion va desorbsion jarayonlar yuz beradi. Shuning uchun qayta ishlashda to'ldiruvchilarning uzoq vaqtga mustahkamlik ta'sirini hisobga olish zarur. Stabilizatorlar qorishmalarini yetarli miqdorda qo'shish buyumning issiqlikka chidamliligini keskin oshirishi mumkin.

2-jadval.

Polimer asosli yuk poddonlarini qayta stabillash sinovlari natijalari

Nomlanishi	Oquvchanlik-PTR (230°C/2.16 kg), ekstruziyadan so'ng		Zarbiy qovushqoqlik Kj/m	Cho'zishdagi mustahkamlik N/mm	Nisbiy uzayish,%
	1-niki	5-niki			
Takrori stabillashsiz	15.1	18	65	358	61
Stabillanganda	13	15.6	118	435	100

Quyuc eritmaning oquvchanlik ko'rsatkichi (PTR)ni aniqlash, zarbiy qovushqoqlik, polimer materiallarni cho'zilishga sinash usullari bilan qayta tiklangan poliolefinlarning fizik-mexanik va reologik tavsiflarini tadqiq etildi. Tadqiqotlar uchun namunalarni bosim ostida quyish va texnologik parametrlarga mos tarzda ekstruziya usullari bilan olindi. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, ishlab chiqilgan tarkibli yaxshilangan polimer materiallar avtomobilsozlikda 110°C haroratli muhitda elektr o'tkazgichlar simlarini o'tkazish uchun, shuningdek, qurilish konstruksiyalari va texnikalarida hamda qishloq xo'jaligida ishlatish uchun tavsiya etiladi.

Foydalangan adabiyotlar

1. Khujakulov, K., Mavlanov, B., Fozilov, S., Niyozova, R., & Komilov, M. (2021, September). Synthesis and research of fatty acids based on local secondary petroleum products. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 839, No. 4, p. 042073). IOP Publishing.

2. Нарзуллаева, А. М., Хужакулов, К. Р., Фозилов, С. Ф., & Мавлонов, Б. А. (2020). Анализ состава различных нефтей и возможности использования твердого парафина в получении синтетических жирных карбоновых кислот. *Universum: технические науки*, (3-2 (72)), 52-56.

3. Фатоев, И. И., Хужакулов, К. Р., Саъдуллаева, Д., & Бакиева, М. (2019). Исследование влияния параметров макроструктуры на прочность пеноматериалов. *Молодой ученый*, (8), 16-19.

4. Хужакулов, К. Р., Нарзуллаева, А. М., Фозилов, С. Ф., & Мавланов, Б. А. Получение жирующих ингредиентов для обработки кож на основе местного сырья: монография. Ташкент.-Vneshinvestprom.-2019-149с.

5. Khujakulov, K. R. (2022). Mathematical modeling of the process of oxidation of petroleum paraffins. National Information Agency of Uzbekistan-electronic journal of the Department of Science of the Republic of Uzbekistan, 231-240.

6. Zuhridin, R., & Niginabonu, J. (2022). PRODUCTION OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE. Universum: технические науки, (5-11 (98)), 58-62.

7. O'G'Li, R. Z. K., & Qizi, J. N. Q. (2022). ANALYSIS OF IMPORTANCE AND METHODS OF PRODUCTION OF BLOCK SOPOLYMERS BASED ON POLYETYLENTEREPHTALATE. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences, 3(1), 51-55.

8. K.R Khujakulov, A.M Narzullaeva, Z.X Rayimov, R.N Niyozova, N.Q Jamilova, B.O Raxmonov. Analysis of Physical and Mechanical Properties of Skin Oil Based on Secondary Petroleum Products. ISSN: 2350-0328 International Journal of Advanced Research in Science,Engineering and Technology Vol.7, Issue 11 , November 2020. 15908-15913 pp.

9. Khujakulov, K. R., Mavlonov, B. A., & Fazilov, S. F. (2021). The technology of obtaining synthetic high fatty acids based on secondary oil products and their industrial application. Monograph.-Tashkent," VNESHINVESTPROM.

10. Sattorova, G. T. (2023). Termoplast polimerlarning reologik xossalari va ularni o'rganish usullari. Science and Education, 4(4), 503-508.

11. https://library.samdu.uz/files/bbc9af323dcb286afaf46f574eae6dc9_Polimerlar%20kimyosi%20va%20texnologiyasi.pdf