

## IKKILAMCHI POLIETILENTEREFTALATNING MEXANIK QAYTA ISHLASH RETSIKLI

**Shermurotov Shoxabbos Zafar o'g'li**  
**Samadov Shahzod Ural o'g'li**  
**Iqbolov Shohruh Po'lat o'g'li**  
*Toshkent Kimyo Texnologiya Instituti*

**Annotatsiya:** *Hozirgi kunda ishlab chiqarishning, fan va texnikaning rivojlanishi atrof-muhitga ko'plab turli chiqindilarning to'planishiga sabab bo'lmoqda. Yer aholisi soni o'tgan asrning boshidan to yangi asrning shu kunigacha bir necha barobar o'sdi. Bu esa o'z yo'lida ularni hayotiy zarur mahsulotlar bilan ta'minlash uchun mamlakatlarda ko'plab zavod-fabrikalarning qurilishiga, plastik chiqindilarning ko'payishiga olib keldi. Oqibatda tabiat ayovsiz ishlatildi va ishlatilmoqda va uning o'zi turli chiqindilar bilan to'lib toshmoqda. Ushbu maqolada polietilentereftalat chiqindilarini qayta ishlash usullari keltirilgan.*

**Kalit so'zlar:** *polietilentereftalat (PETF), ichki qovushqoqlik, xemoliz, poliolefinlar, quritish, ikkilamchi xomashyo, texnologik chiqindi*

## MECHANICAL RECYCLING OF SECONDARY POLYETHYLENE TEREPHTHALATE

**Shermurotov Shoxabbos Zafar o'g'li**  
**Samadov Shahzod Ural o'g'li**  
**Iqbolov Shohruh Po'lat o'g'li**  
*Tashkent institute of chemical technology*

**Abstract:** *Today, the development of production, science and technology causes the accumulation of many different wastes in the environment. The population of the earth has increased several times from the beginning of the last century to the present day of the new century. This, in turn, led to the construction of many factories in countries to provide them with vital products, and to an increase in plastic waste. As a result, nature has been used and is being used mercilessly, and it itself is overflowing with various wastes. This article presents methods for recycling polyethylene terephthalate waste.*

**Keywords:** *polyethylene terephthalate (PETF), internal viscosity, hemolysis, polyolefins, drying, secondary raw materials, technological waste*

Ikkilamchi PETFga maishiy iste'mol chiqindilari, texnologik chiqindilar hamda ishlab chiqarish chiqindilari kiradi. Texnologik chiqindilar (chet, qiyqim, ushoq, tasma,

(lenta) va boshqa.) PETFni sintez qilganda hamda qayta ishlaganda vujudga keladi. Ushbu chiqindilar asosiy ishlab chiqarishda takroriy qo'llanishi hisobiga samarali qayta ishlanadi. PETFning ishlab chiqarish va maishiy iste'mol chiqindilari - bu suyuqliklarni, shu jumladan, suv, pivo, vino, alkogolsiz va alkogol ichimliklarni qadoqlash va upakovka qilish uchun konteynerlardir. Xemoliz usullariga nisbatan PETFni mexanik ikkilamchi qayta ishlash nisbatan oddiy usul hisoblanadi. Ya'ni kichik kapital sarflarni talab qiladi, xomashyoning ta'minlanganligi, atrof muhitga noxush ta'sir ko'rsatmaydi. PETFni qo'llashning har bir sohasi uchun dl/g birliklaridagi suyultirilgan eritma (fenol-tetraxloretan erituvchilar aralashmasida) qovushqoqligi bo'yicha aniqlanadigan ichki qovushqoqlik (IQ) bilan tavsiflanadigan ma'lum o'rtacha molekulyar massa talab qilinadi[1]. IQ qiymati qancha yuqori bo'lsa, shuncha qayta ishlangan PETFning mexanik xossalari yaxshi bo'ladi.

Turli molekulyar massali plastmassalar talab qilinadigan PETF qo'llanilishining turli sohalari

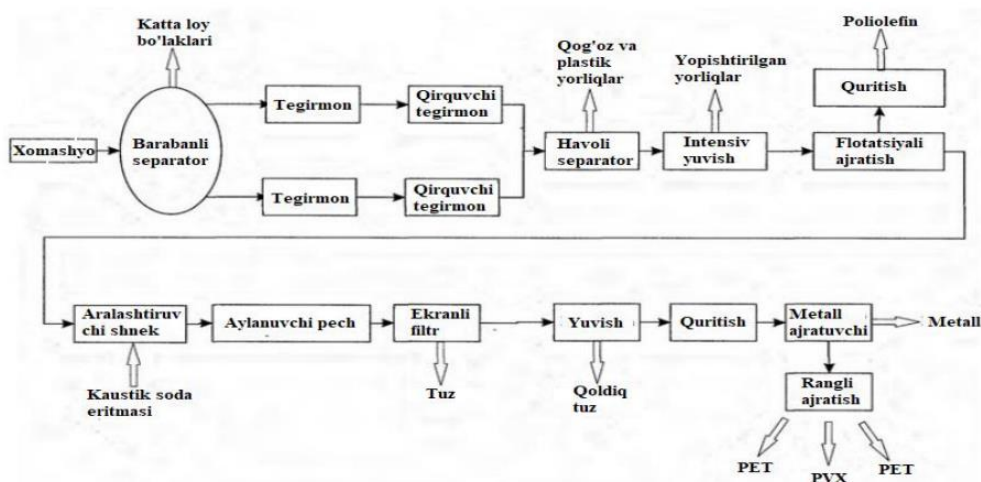
1-jadval

	Qo'llanilishi	Ichki qovushqoqlik
1	Magnit tasmalar	0,60
2	Tolalar	0,65
3	Gazlangan ichimliklar uchun butilkalar	0,73-0,80
4	Sanoat shina kordi	0,85

Har qanday PETF suyuqlanmasini qayta ishlashida uchraydigan asosiy muammo bo'lib termik gidrolitik destruksiyanish hisobiga boradigan suyuqlanma qovushqoqligining pasayishi hisoblanadi. Shuning uchun ishlatilgan butilkalardan ikkilamchi qayta ishlangan PETF tolalar ishlab chiqarish uchun yaxshi to'g'ri keladi, chunki tolalar ichimliklar uchun butilkalarga qaraganda kichikroq ichki qovushqoqlikni talab qiladi[2]. PETF dan yasalgan ishlatilgan butilkalar maxsus jihozlarda navlarga bo'linadi va toylarga presslanadi. Odatdagi ikki litrli butilkada 60g PETF, 1g polietilen (qopqoq) va 5g yopishtirilgan qog'oz va yelim bor. Bu butilkalar keyin yuviladi va toza quritilgan pag'aga aylanadi. Mexanik usul bilan PETFni ikkilamchi qayta ishlanishi ma'lum qiyinchiliklari bor: 1) Ikkilamchi PETFni noan'anaviy ishlatilish sohasida qo'llash holida u ancha arzon bo'lgan plastmassa bilan raqobatlashishga majbur bo'ladi. 2) Yopishtirilgan qog'oz va yelimlar (kanifol kislotalar va murakkab efirlar asosida) dan qolgan izlar PETF rangining o'zgarishiga olib keladi. 3) Yaxshi quritilmagan va qoldiq namlikni saqlagan PETF qayta ishlashda oson destruksiyanadi. 4) Kichik to'kma zichligi va xomashyoni navlarga bo'lishni yaxshi o'tkazish zarurligi sababli PETF dan yasalgan butilkalarni yig'ishning yuqori narxi. 5) Termik va oksidlovchi destruksiyanish mahsulotlari PETFning sarg'ayishini keltirib chiqaradi va mexanik xossalarni kamaytiradi. 6) PETF qayta ishlashdan oldin maxsus ishlanishni va quritilishni talab qiladi, chunki uni polimer materiallangan oddiy asbobda qo'llab bo'lmaydi. Ikkilamchi qayta ishlangan PETFni yuqori sifatli buyumlarni tayyorlashda

qo'llash mumkin bo'lishi uchun, u quyidagi texnik talablarga javob berishi kerak: 1) PETF pag'alari rangi bo'yicha ajratilgan bo'lishi kerak; 2) PVX, qog'oz, kley, loy kabi kiritmalar bilan ifloslanishi minimal bo'lishi kerak; 3) ichki qovushqoqlik (yoki molekulyar massa) dastlabki qiymatlarga yaqin saqlanib turilishi kerak; 4) sifat o'zgarimas bo'lishi kerak. PETF ning sanoat ishlab chiqarilishi dastlabki polimerni takroriy qayta ishlangan bilan aralashtirishdan iborat. Qayta ishlangan polimer ko'pgina hollarda xuddi o'sha zavodning o'zidan qirqilgan material holda kelib tushadi va dastlabki materialga yaqin bo'lgan tavsiflarga ega. Muhimi, ikkilamchi qayta ishlash oldidan xomashyo yaxshi quritilgan bo'lishi kerak. Odatda PETF ning gomopolimer aralashmalari qaytarilgan polimer VPETF ning faqatgina kichik konsentrasiyalarini saqlaydi, chunki uning hatto ozgina miqdori makroskopik xossalarning o'zgarishini keltirib chiqarishi mumkin. VPETF asl polimerga yuvish va tortishdan keyin qo'shiladi. Bir necha marta qayta ishlangan xossalari o'zgaragan polimer bilan aralashmalar hosil bo'lish ehtimolligi mavjud. 1-rasmda alkogolsiz ichimliklar uchun butilkalardan PETFni qayta ishlash sxemasi keltirilgan [3]. PETdan yasalgan butilkalar qo'l bilan yoki rangni farqlaydigan asbob yordamida yig'iladi va saralanadi. Mashina yordamida saralashda elektron soniya ulushlari ichida PVX, shisha va h.k. kabi begona materiallarni aniqlaydi va ularni chiqarib yuboradi hamda butilkalarni o'lchami va shakli bo'yicha saralaydi. So'ngra butilkalar joylarga yig'iladi va ikkilamchi qayta ishlash zavodiga yuboriladi.(1-rasm) PETF butilkalar konveyer lentasiga o'tkaziladi. Toylarni qadab qo'yadigan simlarni olib tashlagandan keyin, ular separator barabanida sindiriladi va ulardan quyilmaning yirik zarrachalari chiqarib yuboriladi. Butilkalar yirik fragmentlarga ikkita kesgichga kesiladi, so'ngra kesadigan tegirmonlarda bir xil o'lchamdagi zarrachalarga aylanadi. Natijada PETF, yopishtirilgan qog'oz va butilka qopqoqlaridan iborat aralashma hosil bo'ladi. Yopishtirilgan qog'oz oqimdan separatori yordamida ajratiladi, so'ngra qog'oz qoldiqlari jadal yuvish davomida yuvilib ketadi. So'ngra flotatsiyalash jarayoni keladi. U yengil fraksiyalar (poliolefinlardan butilka qopqoqlari)ni og'ir fraksiya (PETF)dan ajratadi. Zarur bo'lgan quritishdan keyin poliolefinlar qayta ishlatiladi. [4].

00



1-rasm. A

Ikogolsiz ichimliklar uchun PETF butilkalarini qayta ishlash sxemasi

Ifloslanishlarni yo'qotish uchun PETF zarrachalari so'ngra kaustik soda eritmasi bilan (NaOH) aralastirgichli idishda aralastiriladi va bu aralashma uzunligi 26m bo'lgan aylanib turadigan quritish pechi orqali asta-sekin (bir necha soat) harakat qiladi. Harorat va havo oqimi ta'siri ostida begona materiallar quritish pechi oxirida chiqarib yuboriladi, toza PETF suspenziyasi esa filtrlanadi. So'ngra PETF yuviladi va quritiladi. Metallning mayda zarrachalari yanchilgan materialdan separator bilan ajratib olinadi. Qayta ishlangan materialning rangi tozaligini ta'minlash uchun u rangni aniqlaydigan spektrometrdan har qaysi zarracha spektri tayanch signali bilan solishtiriladi. Pnevmatik soplolar saralanmagan materialni chiqarib yuboradi. Bu sistema yordamida qo'shimcha ishlangan rekuperatsiya qilingan PETF shunchalik tozaki, uni qayta 100 %ga butilkalar tayyorlash uchun qo'llash mumkin. [5]. Ikkilamchi PETF ni qo'llash sohalari va usullari nisbiy molekulyar massaga (ichki qovushqoqlik) bog'liq bo'ladi. (2-jadval) 2-jadval Mexanik usul bilan qaytarilgan PETFni qo'llash sohalari

	Buyumlar	Tonna
1	Tolalar	86
2	Amorf PETF (plenka/plastinalar)	16
3	Bog'lama	15
4	Oziq-ovqat mahsulotlari bilan kontaktda bo'lmagan alar	17
5	Oziq-ovqat mahsulotlari bilan kontaktda bo'lgan sig'imlar	10
6	Sanoat plastmassalari	9
7	Boshqalar	2
	Jami	155

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 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.

2. 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. 3. Zuhridin, R., Niginabonu, J., Aminjon, V., & Temurbek, D. (2022). MECHANISMS OF ETERIFICATION OF TEREFTALIC ACID WITH ETYLENGLYCOL. Universum: технические науки, (5-11 (98)), 63-67.

4. 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.

5. Zuhridin, R., & Niginabonu, J. (2022). PRODUCTION OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE. *Universum: технические науки*, (5-11 (98)), 58-62. 6. G.A.G'afurova V.N.Axmedov, Z.X.Rayimov. Tereftal kislota hosilalari. ISBN 978-9943-9265-3-0 Monografiya "Durdona" nashriyoti. 2023. 152 bet. "Science and Education" Scientific Journal / Impact Factor 3.848 April 2023 / Volume 4 Issue 4 [www.openscience.uz](http://www.openscience.uz) / ISSN 2181-0842 494