IKKILAMCHI POLIETILEN VA MELAMIN ASOSIDA OLINGAN POLIMER MATERIALINING KISLOROD INDEKSINI ANIQLASH

Mamatova Shahnoza Berdiqobilovna
shahnoza.mamatova.88@gmail.com
Qarshi davlat universiteti o'qituvchisi
Qurbanov Mingniqul Jumagulovich
qurbanovmeyliqul@gmail.com
Qarshi davlat universiteti dotsenti

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot ishida tarkibida bir nechta azot atomi saqlagan melamin molekulasi bilan ikkilamchi polietilen asosida polimer materiali olingan va ushbu materialning yonuvchanlik xossasi tadqiq etilgan. Ushbu materialdagi polietilen matritsasi bilan modifikator sifatida qatnashuvchi melamin molekulalari orasida vujudga keluvchi kimyoviy bog'lanishlar yoritib berilgan. Olingan polimer materiallarining yonuvchanlik xossasi polimer materiallarining yonishdagi kislorod indeksi aniqlash bo'yicha GOST talablariga muvofiq o'rganilgan.

Kalit so'zlar: ikkilamchi polietilen, melamin, kislorod indeksi, termodestruksiya, modifikator, olovli truba.

Аннотация: В данной исследовательской работе получен полимерный материал на основе вторичного этилена с молекулой меламина содержащего несколько атомов азота и изучены его свойства горючести. В работе показано химические связи образующиеся между молекулами меламина которые действующей как модификатор и матрицей полиэтилена. Свойства горючести полученных полимерных материалов изучались в соответствии с требованиями ГОСТ по определению кислородного индекса полимерных материалов при горении.

Ключевые слова: вторичный полиэтилен, меламин, кислородный индекс, термодеструкция, модификатор, антипирен.

Abstract: In this research work, a polymer material based on secondary ethylene with a melamine molecule containing several nitrogen atoms was obtained and its flammability properties were studied. The work shows the chemical bonds formed between melamine molecules, which act as a modifier, and the polyethylene matrix. The flammability properties of the obtained polymeric materials were studied in accordance with the requirements of GOST for determining the oxygen index of polymeric materials during combustion.

Keywords: secondary polyethylene, melamine, oxygen index, thermal destruction, modifier, fire retardant.

ISSN 3030-3907

KIRISH

Bugungi kunda dunyo bo‘yicha aholi sonining keskin darajada ortishi mamlakatning iqtisodiy va ijtimoiy sohasiga katta ta’sir ko‘rsatmoqda. Shu bilan birga aholi sonining ko‘payishi va yashash tarzining yildan yilga o‘zgarib borishi iqtisodiy va ijtimoiy sohalarda ko‘plab muammolarning kelib chiqishiga sababchi bo‘lmoqda. Jumladan, insoniyatning bugungi kundagi tabiiy resurslarga bo‘lgan talabi qoniqarli darajada emas. Shuning uchun tabiiy resurslar o‘rnini bosuvchi kimyoviy, sintetik va ikkilamchi qayta ishlash mahsulotlaridan foydalanish keng doirada rivojlanib bormoqda.

Hozirda sanoati rivojlangan mamlakatlar o‘zlarining asosiy diqqat e’tiborini modifikatsiyalangan polimer materiallari olishga qaratishgan. Buning uchun ikkilamchi polietilen va organik modifikatorlar asosida yangi tip materiallarini olish uchun turli xil organik modifikatorlarni qo‘shish orqali erishilmoqda. Ushbu ishdan asosiy maqsad yangi tipdagi azot saqlovchi modifikatsiyalangan polimer mahsulotlari olishga qaratilgan. Ikkilamchi polietilen asosida olingan materiallarni turli iste’mol tovarlari sifatida qo‘llash xalq xo‘jaligi uchun juda qulay va iqtisodiy jihatdan tejamkor bo‘lib hisoblanadi. Ma’lumki, azot saqlovchi organik modifikatorlar polimer materiallariga plastifikatsiyalovchi va olovga bardoshlilik xossasini oshiradi. Ushbu ishda tarkibida bir nechta azot atomi saqlagan organik birikma ya’ni melamin molekulasi bilan ikkilamchi polietilenning birikmasi olindi va uning yonuvchanligi o‘rganildi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Plastmassa buyumlari qayta ishlanmasa ko‘p yillar davomida chirimasdan qoladi va atrof-muhitni ifloslantirishi mumkin [1]. Hozirgi kunda polimer materiallarini utilizatsiya qilish va uni ikkilamchi qayta ishlash eng dolzarb masalalardan biri bo‘lib, uni ishlab chiqarishga yana qaytarish iqtisodiy jihatdan muhim hisoblanadi [2].

Ikkilamchi polietilen materiallarini qayta ishlash jarayonida, havo kislorodi ishtirokida polietilenning molekulyar og‘irligi pasayadi va bu jarayon material mo‘rtligining keskin oshishiga olib keladi. Shu sababli hozirgi kunda xizmat muddati tugagan polietilenni qayta ishlashda undan ishlab chiqariladigan mahsulotlarning xizmat qilish muddatini uzaytirish uchun ikkilamchi polietilenni modifikatsiyalash ishlari olib borilmoqda [3].

Polietilen mahsulotlari chiqindilarini utilizatsiya qilishning eng qulay, arzon va samarali usullaridan biri uni ikkilamchi qayta ishlash hisoblanadi. Polietilen materiallarini qayta ishlashda yonuvchanligini pasaytirish eng asosiy ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Yonish - bu materialning umumiy kompleks tavsifi bo‘lib, materialning yonuvchanligi, yong‘inni saqlash va uni tarqatish

ISSN 3030-3907

tavsiflari bilan aniqlanadi. Hozirgi kunda yaxshi himoyalangan va dekorativ xossaga ega bo‘lgan, yonuvchanligi past, hamda xizmat muddati uzoq bo‘lgan polimer materiallariga bo‘lgan talab ortib bormoqda [4].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot uchun xizmat muddatini o‘tagan chiqindi past bosimli 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. Yuvib olingan polietilen mahsulotlari sentrafugalanib quritish moslamasida quritildi. Tadqiqot davomida qayta ishlangan polimer materiallarini olish uchun komponentlar 50:1 nisbatida (ikkilamchi polietilen:melamin) qo‘l yordamida 20 minut davomida dastlabki aralashtirish jarayoniga jalb qilindi. So‘ngra polimer aralashma olish uchun 115-140^{0}C haroratda 60 ayl/daqiqadagi ekstruderga joylandi va granulyatordan o‘tkazilib ikkilamchi polietilen:melamin asosidagi yangi turdagi polimer namunalari olindi.

Past bosimli ikkilamchi polietilen va melamin asosida olingan polimer materialining kislorod indeksini aniqlash. Polimer materiallarining yonuvchanligini aniqlash bo‘yicha keng tarqalgan usullardan biri bu - kislorod indeksidir. Ushbu usul plastmassalarning yonuvchanlik qobiliyatini baholashga asoslangan. Usulning mohiyati tadqiq qilinayotgan namunalarning qisqa vaqt ichida ochiq alanga ustida yonish yoki tutab yonish vaqtini (yoki yo‘qotgan massasini) aniqlashga asoslangan. Tadqiqotlar GOST 21793-76 va ISO 4589-1 talablari asosida amalga oshirildi. Namunalarning yonuvchanligini aniqlashda “Olovli truba” usulidan foydalanildi. Tadqiqot uchun tanlangan polimer material namunalarining olovga chidamliligi 23 ±2 ^{0}C harorat atrofida, plastinka shaklidagi uzunligi 150 mm, eni 35 mm, qalinligi 2 mm va og‘irligi 10 g bo‘lgan namunalarda olib borildi. Tadqiqot natijalariga asosan namunaning mustaqil yonish vaqti yoki tutab yonish vaqti, har bir namunani yoqish uchun sarflangan vaqtga asosan aniqlandi. Tadqiqotda namunalarning yo‘qotgan massasini topish uchun namunalar xona haroratigacha sovitildi va analitik tarozida 0,01 g aniqlik bilan o‘lchandi. Namunaning sinashdan oldingi va sinovdan keyingi massalari o‘rtasidagi farqni inobatga olib, namunaning yo‘qotgan massasi foizlarda quyidagi formulaga muvofiq topildi:

$$G = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \text{ x } 100$$

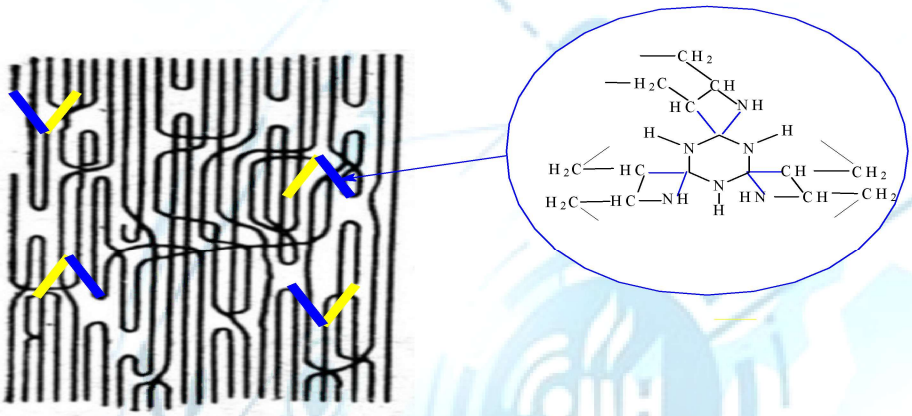
bu yerda: G_1-namunaning dastlabki massasi, g; G_2- namunaning yongandan

ISSN 3030-3907

keyingi massasi, g [5].

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Ikkilamchi polietilen:melamin asosidagi polimer namunalarida polietilen matritsasi bilan modifikator sifatida qatnashuvchi melamin molekulalari orasida quyidagi 1-rasmdagi kabi o‘zaro kimyoviy bog‘lanishlar vujudga kelishi mumkin:



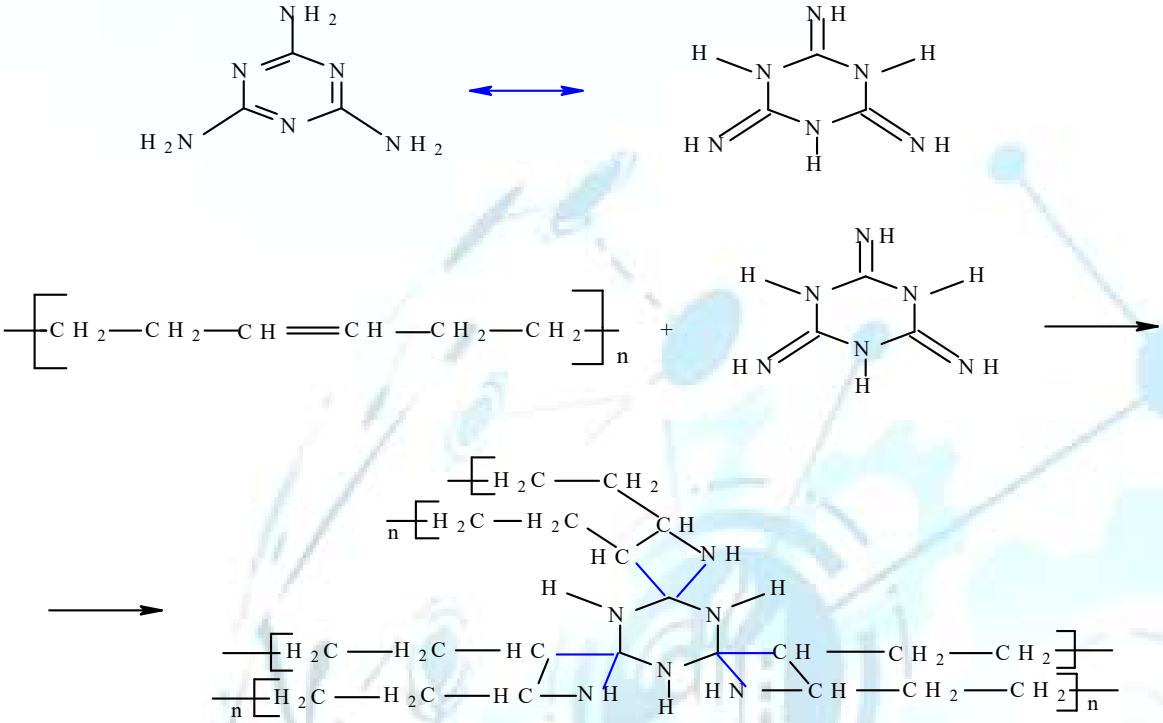
1-rasm. Tarmoqlangan chiziqli ikkilamchi polietilen va melaminning bog‘lanishi

Melamin molekulasi o‘zining tuzilishiga ko‘ra molekulasi azot atomlaridan tashkil topgan halqali ko‘rinishdagi geterohalqali birikmalar sinfiga mansub. Ushbu birikma molekulasi ma’lum bir sharoitlarda molekula yon zanjiridagi aminoguruh vodorod atomlaridan birining geterohalqadagi elektronlarga boy bo‘lgan azot atomlariga ko‘chishi kuzatiladi. Natijada halqa hosil qilishda qatnashgan uglerod bilan yon zanjirdagi azot atomlari orasida qo‘shbog‘ hosil bo‘lishi kuzatiladi. Hosil bo‘lgan qo‘shbog‘li tuzilishga ega bo‘lgan melamin molekulasi bilan termodestruksiya mahsuloti hisoblangan ikkilamchi polietilen molekulasi qo‘shbog‘i uzilishi hisobiga molekulalararo kimyoviy bog‘lanishlar sodir bo‘ladi.

Ushbu jarayonda melaminning qo‘shbog‘li shakli termodestruksiyaga uchragan ikkilamchi polietilen molekulasining chiziqli tuzilishini qayta tikadi va uning issiqlikka chidamliligini oshiradi. Xuddi shuningdek, melamin molekulasi ikkilamchi polietilen asosida olingan materialning issiqlikka chidamliligini oshirsa, uning qutblangan molekula bo‘lganligi sababli qayta ishlangan polietilen materiali tarkibidagi komponentlararo gravitatsion ta’sirlarni va ichki molekulyar ta’sirlashuvlarni kuchaytiradi. Natijada materialning issiqlikka chidamliligi oshadi va ikkilamchi polietilen makromolekulasi hajmining kengayishiga olib keladi.

Ushbu bog‘lanishlarni quyidagi ko‘rinishdagi formulalar asosida izohlash mumkin:

ISSN 3030-3907



Tadqiqot natijasida hosil qilingan ikkilamchi polietilen:melamin asosidagi polimer materialining kislorod indeksi ikkilamchi polietilenning kislorod indeksi bilan solishtirildi. Olingan natijalar quyidagi 1-jadvalda umumlashtirildi. Jadval ma'lumotlariga ko'ra, ikkilamchi polietilenning kislorod indeksi 23,4 % ni tashkil etgan bo'lsa, ikkilamchi polietilen:melamin asosidagi polimer materialda bu ko'rsatkich 25,1 % ni tashkil etganligi aniqlandi. Ushbu namunalardagi kislorod indeksidagi o'zgarishlarni quyidagicha izohlash mumkin. Birinchidan, polimer tarkibiga kiritilgan melamin bilan ikkilamchi polietilenning issiqlik sig'imlari turlicha qiymatlarga ega. Ikkinchidan, ikkilamchi polietilen tarkibiga kiritilgan melamin yonish jarayonidagi gazlarning chiqish tezligini pasayitiradi.

1-jadval

Past bosimli ikkilamchi polietilen asosidagi polimer materiallarning kislorod indeksi

№	Polimer material tarkibi	Tarkibi (poletilen: modifikator), (g)	ISO 4589-1 KI%	Yonish uchun ketgan vaqti (sekund)
1	Ikkilamchi polietilen		23,4	133,4
2	Ikkilamchi polietilen + melamin	50:1	25,1	148,3

XULOSA VA TAKLIFLAR

ISSN 3030-3907

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, ikkilamchi polietilenni qayta ishlashda harorat ta’sirida makromolekulaning biroz destruksiyalanishi natijasida zanjirda qo‘shbog‘lar hosil bo‘lishi kuzatiladi. Ma’lum bir sharoitda melamin molekulasi yon zanjiridagi aminoguruh vodorod atomlaridan birining geterohalqadagi elektronga boy bo‘lgan azot atomlariga ko‘chadi va halqa hosil qilishda qatnashgan uglerod bilan yon zanjirdagi azot atomlari orasida qo‘shbog‘ hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan qo‘shbog‘li tuzilishga ega bo‘lgan melamin molekulasi bilan termodestruksiya mahsuloti hisoblangan ikkilamchi polietilen molekulasi qo‘shbog‘i uzilishi hisobiga molekulalararo kimyoviy bog‘lanishlar sodir bo‘ladi.

Melaminning qo‘shbog‘li shakli termodestruksiyaga uchragan ikkilamchi polietilen molekulasini chiziqli tuzilishini qayta tikadi va uning issiqlikka chidamliligini oshiradi. Melamin molekulasining qutblangan molekula bo‘lganligi sababli qayta ishlangan polietilen materiali makromolekulasida ichki molekulyar ta’sirlashuvlarni kuchaytiradi. Natijada materialning issiqlikka chidamliligi oshadi va ikkilamchi polietilen makromolekulasi hajmining kengayishiga olib keladi.

Olib borilgan tadqiqot natijasida polimer materiallari tarkibiga kiritilgan melaminning yuqori suyuqlanish haroratiga ega bo‘lganligi hisobiga hosil qilingan polimer materiallarining olovbardoshlilik xossasini oshishiga erishildi. Tarkibida azot saqlovchi organik modifikator-melamin polimer materiallarini plastifikatsiyalaydi va olovga bardoshlilik xossasini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Зезин А.Б. Полимеры и окружающая среда. Соросовский образовательный журнал. 1996. №2. С. 57-64.

2. Супрун Л.В., С.В. Романенко С.В., Цыганкова Т.С. Анализ и решение проблемы утилизации и вторичной переработки полиэтилентерефталат (ПЭТ) отходов в городе Томске. Вестник науки Сибири. 2012. № 4 (5) с. 107-112. http://sjs.tpu.ru

3. Muhiddinov N.Z., Raxmatullayev M.M. Structural and Chemical Features of Secondary Polyethylene. European multidisciplinary journal of modern science Volume: 7. Page. 262-265. https://emjms.academicjournal.io/index.php.

4. Mamatova Sh.B., Qurbanov M.J., To‘rayeva M. “Ikkilamchi polietilen asosidagi polimer kompozitsion materiallarning kislorod indeksini aniqlash” Urganch davlat universiteti “Kimyoning dolzarb muammolari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. Urganch – 2024. 21-22-iyun. 395-b.

5. Mamatova Sh.B., Qurbanov M.J., To‘rayeva M. “Modifikatsiyalangan ikkilamchi polietilenning yonuvchanligini aniqlash” Urganch davlat universiteti

ISSN 3030-3907

“Kimyoning dolzarb muammolari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. Urganch – 2024. 21-22-iyun. 402-b.

ISSN 3030-3907