TEZLASHTIRILGAN QUYOSH SINOVLARIDAN SO‘NG POLIETILENNING KRISTALL TUZILISHIDAGI O‘ZGARISHLAR

Sh.R. Nurmatov, M.X. Rumi, E.P. Mansurova, M.A. Zufarov, S.X. Urolov

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Materialshunoslik instituti,

Toshkent, O‘zbekiston.

E-mail: uralovsiroj144@gmail.com

Polietilen buyumlaridan foydalanish davomida quyosh nurlanishi, harorat va atmosfera omillari ularning molekulyar hamda nadmolekulyar tuzilishiga ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu ishda “Maxsus Polimer Zavodi” QK tomonidan ishlab chiqarilgan polietilen namunalarining Katta quyosh pechi (KQP) sharoitidagi tezlashtirilgan sinovlardan keyingi kristall tuzilish o‘zgarishlari o‘rganildi. Konsentrlangan quyosh nurlanishining oqim zichligi nurlantirish sohasi markazida 0,6 Vt/sm² bo‘lib, namunalar sirtining harorati taxminan 60 °C ga yetdi [1].

Polietilen qattiq holatda amorf va kristall sohalardan tashkil topgan mikrogeterogen tizimdir. Shu sababli uning ekspluatatsion xossalari faqat kimyoviy tarkibga emas, balki kristall fazaning ulushi va morfologiyasiga ham bog‘liq. Foto- va termooksidlanish jarayonlari, avvalo, amorf sohalarda kechib, makromolekulalarning qayta tashkil topishi va ikkilamchi kristallanish jarayonlarini yuzaga keltirishi mumkin.

Namunalar tuzilishini baholashda IQ-Furye spektroskopiyasi, rentgen difraksiyasi (XRD) va differensial skanerlovchi kalorimetriya (DSK) usullaridan foydalanildi. DSK natijalari asosida Gibbs–Tomson munosabati yordamida lamellalar qalinligi ham baholandi [2]. Turli qalinlikdagi P-1, P-2 va P-3 namunalarining solishtirilishi ularning strukturaviy javobi bir xil emasligini ko‘rsatdi.

IQ va rentgen difraksiyasi natijalarida sinovlardan keyin barcha namunalarda kristallilik darajasining ortishi qayd etildi. DSK bo‘yicha esa kristallilikning aniq ortishi, asosan, dastlab amorf fazasi ko‘proq bo‘lgan P-2 namunada kuzatildi: uning

kristallilik darajasi 47 % dan 58 % gacha oshdi. P-1 namunada bu ko‘rsatkich 59 % dan 57 % gacha, P-3 namunada esa 63 % dan 59 % gacha o‘zgardi. Turli usullarda olingan qiymatlarning farqlanishi kristallilikni baholash usullarining sezgirligi va ular qayd etadigan strukturaviy xususiyatlarning turlicha ekanligi bilan bog‘liq.

P-1 namunaning kristalliligi o‘lchash xatoligi (±2 %) chegarasida deyarli barqaror bo‘lib, bunga uning tarkibidagi $CaCO_3$ mineral to‘ldirgichi ham ta’sir qilishi mumkin. P-3 namunada esa DSK bo‘yicha kristallilikning pasayishi aniqroq namoyon bo‘ldi. Qalinlik ortishi bilan erish endotermik cho‘qqisining murakkablashishi namuna ichida strukturaviy bir jinslilikning buzilishini ko‘rsatadi.

Kristallilik, erish harorati va lamella qalinligi bo‘yicha natijalar P-2 namunada fotoinduksiyalangan xemokristallanish jarayoni faol kechganini ko‘rsatadi. Qalinroq P-3 namunada esa termooksidlanish ta’siri kuchayib, dastlabki taxminan 10 nm lamellalarga nisbatan 6,5 nm gacha bo‘lgan yupqa va nuqsonli lamellalar shakllangan. Ularning pastroq haroratda erishi namunaning erish entalpiyasi kamayishiga olib kelgan. Bu holat DSK usulida aniqlangan kristallilik qiymatlari va ularning o‘zgarish tendensiyasi IQ hamda rentgen usullaridan farq qilishi mumkinligi haqidagi adabiyot ma’lumotlariga mos keladi [3].

Kalit so‘zlar: polietilen, kristall tuzilish, kristallilik, quyosh nurlanishi, DSK, xemokristallanish.

1. Sobirov, Yu. B., Makhmudov, S. Sh., Abdurakhimov, F. F. Determination of the Resistance of Polymeric Materials to Solar Radiation. Applied Solar Energy. 2022; 58:6. https://doi.org/10.3103/S0003701X22060159

2. Rodriguez AK, Mansoor B, Ayoub G, Colin X, Benzerga AA. Effect of UV aging on the mechanical and fracture behavior of low density polyethylene. Polymer Degradation and Stability. 2020; 180:109185. https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2020.109185

3. Kaci M., Sadoun T., Cimmino S. Crystallinity Measurements of Unstabilized and HALS-stabilized LDPE Films Exposed to Natural Weathering by

FT-IR, DSC and WAXS Analyses. International Journal of Polymer Analysis and Characterization. 2001; 6(5):455–464. DOI:10.1080/1023666010803396