# SINTEZ QILINGAN PLYONKANING FIZIK-MEXANIK XOSSALARI TAHLILI

**Istamov Sherzod Akmal o‘g‘li**
*Qarshi davlat texnika universiteti stajor o‘qituvchisi*
**Axmedov Voxid Nizomovich**
*Buxoro davlat texnika universiteti Kimyo texnologiyasi kafedrasi professori*
**Beshimov Islom Akmaljonovich**
*Buxoro davlat texnika universiteti Kimyo texnologiyasi kafedrasi dotsenti*
*E-mail: islombeshimov0757@mail.ru*

**Anotatsiya:** Polifunksional sanoat chiqindilari asosida qoplama siztez qilinib ushubu qoplamaning mexanik va fizik ko‘rsatkichlari tahlil qilindi. Shu bilan birgalikda adgeziyasi ham tahlil qilinib natijalar tahlil qilindi. Sintez qilingan plyonkaning neytral, kislotali va ishqoriy muhitlarga chidamliligi tekshirildi.

**Kalit so‘zlar:** plyonka, agressiv, adgeziya, spin, kislota, ishqoriy, modefikatsiyalash, mexanik.

**Аннотация:** Было синтезировано покрытие на основе многофункциональных промышленных отходов, и проанализированы его механические и физические свойства. Одновременно был проанализирован его адгезионный состав, и результаты были проанализированы. Была исследована устойчивость синтезированной пленки к нейтральной, кислой и щелочной средам.

**Ключевые слова:** пленка, агрессивный, адгезия, центрифугирование, кислота, щелочь, модификация, механический.

**Abstract:** A coating based on multifunctional industrial waste was synthesized and its mechanical and physical properties were analyzed. At the same time, its adhesion was also analyzed and the results were analyzed. The resistance of the synthesized film to neutral, acidic and alkaline environments was tested.

**Keywords:** film, aggressive, adhesion, spin, acid, alkali, modification, mechanical.

## KIRISH

Qoplama hosil qiluvchi polimerlarning eng asosiy ekspluotatsion xoschsasi u asosda olingan plyonkaning yedirilishi, yorilishi va turli xil agressiv muhitda o‘z hususiyatini saqlab qola olishi bilan belgilanadi. Shuning uchun olingan polimerlar asosida berilgan uslubiyot bo‘yicha plyonka shakllantirildi. Plyonkaning xossalari tadqiq etildi.



ISSN 3030-3907

**1-jadval**

**Qoplama hosil qiluvchi polimerlar asosida olingan plyonkalarning fizik-mexanik xossalari**

| № | Namuna turi | Elastiklik moduli | Dastlabki eritma qovushqoqligi mPa·s, 25°C | Quritishga sarflangan vaqt, soat |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A | 2,1-2,5 | 280-380 | 1 |
| | | 2,1-2,4 | | 2 |
| 2 | B | 1,85-2,4 | 300-400 | 1 |
| | | 2,1-2,5 | | 2 |
| 3 | S | 2,15-2,75 | 320-450 | 1 |
| | | 2,3-2,6 | | 2 |

Plyonkaning quritish vaqti uning elastikligini ortishiga olib keladi.

**2-jadval**

**Olingan plyonkalarning turli muhitlarda chidamliligi**

| № | variant | A | | B | | S | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Yumsashning boshlanish vaqti, soat | Yumsashning tugashi, soat | Yumsashning boshlanish vaqti, soat | Yumsashning tugashi, soat | Yumsashning boshlanish vaqti, soat | Yumsashning tugashi, soat |
| 1 | Neytral muhitda erish vaqti | 6 | 74 | 8 | 94 | 10 | 96 |
| 2 | Kislotali muhitda yumshash vaqti | 4 | 48 | 4,5 | 52 | 5 | 56 |
| 3 | Ishqoriy muhitda yumshash vaqti | 5 | 68 | 6 | 78 | 9 | 86 |



ISSN 3030-3907

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Tuzli muhitda yumshash vaqti | 6 | 74 | 8 | 94 | 10 | 96 |
| 5 | Oktanda yumshash vaqti | 3 | 38 | 4 | 42 | 4,5 | 48 |
| 6 | Propanolda yumshash vaqti | 2,8 | 36 | 3,5 | 40 | 4 | 42 |

2-jadval natijalari asosida sintez qilingan polimer plyonka kislotali, tuzli va ishqoriy muhitda o‘z barqarorligini saqlagan bo‘lsa, organik muhitda ularning bardoshliligi juda kichik qiymatni tashkil etadi. Shuning uchun kislotali, tuzli va ishqoriy muhitda bunday tipdagi qoplamalardan foydalanish maqsadga muvofiq.

**Modifikatsiyalangan qoplama hosil qiluvchi polimerlarning yopishqoqlik (adgeziya) xususiyatlari.** Polimer adgeziyasi materiallar o‘rtasidagi bog‘lanish mustahkamligini baholashning eng asosiy ko‘rsatkichi hisoblanadi, chunki u polimerlarning mexanik xossalari, termik barqarorligi va uzoq muddat xizmat qilish muddatini va migratsiyalanishini belgilab beruvchi asosiy faktor hisoblanadi. Turli xil materiallarga yuqori adgezion xossaga ega polimerning yopishqoqligi, sirt tarangliligi va modifikatorlar ta’sirini hisobga olgan holda ta’minlanadi, bu esa mahsulotning suvga chidamliligini, korroziyaga qarshiligini va ekologik xavfsizligini oshiradi. Adgeziya pasayishi, masalan, polimer tarkibidagi namlik yoki sirt ifloslanishi tufayli, qatlamlar ajralishiga olib kelishi mumkin, bu agar metall yuzasi qoplangan bo‘lsa uning korroziyalanishiga olib keladi. GOST 32299-2013 (ISO 4624:2002) standarti bo‘yicha adgeziya mustahkamligini aniqlash uchun “tortib ajratish” (pull-off) usuli qo‘llaniladi, bu usul polimer qatlami va substrat o‘rtasidagi bog‘lanish kuchini MPa birligida o‘lchaydi. Ushbu usulda polimer qatlami maxsus metall disk (dolly) bilan yopishtiriladi va gidravlik yoki mexanik kuch qo‘llanib, qatlam ajralguncha tortiladi; natijada ajralish joyi (kohezivyoki adgeziv) va kuch qiymati tahlil qilinadi. Standart talablariga ko‘ra, sinov harorati 23±2°C, namlik 50±5% bo‘lishi kerak, sinovlar kamida 3 marta takrorlanadi va natijalar statistik tahlil orqali ishonchliligi baholanadi. Adgeziya mustahkamligi polimerning tuzilishiga,



ISSN 3030-3907

modifikatorlarga va polimer-qoplama qo‘llanilayotgan sirtning tayyorlanishiga bog‘liq.

**Qoplamani qo‘llash.** polimer bilan ishlangan materiallar o‘zaro bog‘lanib, maxsus silindrik disklar (dolly) yordamida mahkamlangan holda tayyorlanadi.

**Quritish jarayoni.** Namunalar oldindan belgilanadigan harorat (20-25°C) va namlik (50±5%) sharoitlarida mustahkamlash uchun kamida 48 soat davomida qoldiriladi.

**Sinov jarayoni**

**Sinovni boshlash.** Adgeziya sinovi uchun mo‘ljallangan maxsus qurilma yordamida polimer-qoplama surtilgan materiallarga bosim qo‘llaniladi, bunda bosimning o‘sish tezligi 1 MPa/s dan oshmasligi nazorat qilinadi.

**Adgeziya kuchini aniqlash.** Bosim asta-sekin oshirilganda, polimer qatlami yoki substrat bilan ajralish sodir bo‘lganda maksimal adgeziya kuchini o‘lchash uchun maxsus sensorlar ishlatiladi, bu ko‘rsatkich MPa birligida ifodalanadi.

**Sinovni yakunlash.** Adgeziya kuchini aniqlash jarayoni 90 soniya ichida tugallanishi kerak. Agar adgeziya darajasi yuqori bo‘lsa, materiallar o‘zaro mahkam bog‘lanib qoladi.

**Natijalarni baholash.** Sinov natijalari asosida yelimning adgeziya ko‘rsatkichlari hisoblanib, tahlil qilinadi. GOST 32299-2013 standartiga muvofiq, minimal adgeziya kuchi 0,8 MPa dan past bo‘lmasligi lozim, bu esa materiallar o‘rtasidagi barqaror va ishonchli bog‘lanishni kafolatlaydi. Natijalar statistik usullar (masalan, o‘rtacha qiymat va standart og‘ish) yordamida tasdiqlanadi.

Polimer qoplama adgeziyasi materiallar o‘rtasidagi interfeysiy bog‘lanish mustahkamligini belgilovchi asosiy parametr bo‘lib, u polimerlarning mexanik mustahkamligi, termik va kimyoviy barqarorligi, shuningdek, xizmat muddatini belgilaydi. Adgeziya pasayishi (masalan, Young modulasiga ta’sir qiluvchi namlik tufayli) qatlamlar ajralishiga olib kelishi mumkin.

**Polimer adgeziyasiga ta’sir qiluvchi omillar.**

**Polimerning kimyoviy tarkibi.** Polimerning bog‘lanish qobiliyati uning tarkibidagi funksional guruhlar (masalan, karboksil, gidroksil yoki siloksan bog‘lanishlari) ga bevosita bog‘liq. Polimer yelimlar (karbamid-formaldegid yoki epoksid resinlar) yuqori adgeziya kuchiga (1-5 MPa) ega bo‘lib, kimyoviy qo‘shimchalar (masalan, kremniyorganik modifikatorlar) adgeziya kuchini 20-40% ga oshirishi mumkin, chunki ular sirt energiyasini kamaytirib, van-der-Vaals kuchlarini kuchaytiradi. Masalan, silikon modifikatsiyasi yelimning gidrofobligini oshirib, namlik ta’sirini kamaytiradi.

**Ishlash sharoitlari.** Harorat va namlik polimer adgeziyasiga sezilarli ta’sir qiladi. Yuqori harorat (60-80°C) va namlik (70-90%) sharoitlari polimerning



ISSN 3030-3907

yopishqoqlik qobiliyatini pasaytirib, uning mustahkamligini 15-25% ga buzadi, chunki bu omillar polimer zanjirlarining relaksatsiyasini tezlashtiradi. Aksincha, maqbul sharoitlar (20-25°C, 40-60% namlik) adgeziya kuchini maksimal darajada saqlaydi.

**Tayyorlash texnologiyasi.** Polimer bilan bog‘lanish jarayonidagi texnologik parametrlar (qo‘llash miqdori, tarqalish bir xilligi, mustahkamlash vaqti) adgeziya kuchini belgilaydi. Masalan, qoplamaning to‘g‘ri tarqalishi (spin-coating yoki sprey usuli) va mustahkamlash jarayoni (UV-kuring yoki termik quritish) adgeziyani 10-20% ga oshirishi mumkin, aks holda havo pufakchalari yoki notekislik adgeziya nuqtalarini zaiflashtiradi.

**Ilmiy tadqiqotlar.** Polimer adgeziyasini yaxshilashga oid ilmiy tadqiqotlar ko‘plab yo‘nalishlarda amalga oshirilgan, jumladan, nanomateriallar (masalan, $SiO_2$ nanopartikullari yoki grafin) qo‘shimchalari adgeziya kuchini 30-50% ga oshirganini ko‘rsatadi, chunki ular sirt maydonini kengaytirib, mexanik interloklashni ta’minlaydi. Shuningdek, ilmiy maqolalarda harorat va namlik sharoitlarida yelim adgeziyasiga ta’sir qiluvchi omillar tahlil qilingan, masalan, Arrenius modeli orqali aktivatsiya energiyasini (Ea=50-70 kJ/mol) hisoblash adgeziya dinamikasini bashorat qilishga yordam beradi.

**Texnologik sharoitlarni nazorat qilish.** Harorat va namlikni real vaqt rejimida nazorat qilish (masalan, sensorlar orqali) polimer adgeziyasini yuqori darajada saqlashga imkon beradi, bu esa qoplamaning xizmat muddatini 5-10 yilga uzaytiradi.

Polimerning kimyoviy tarkibi, qo‘llanilish sharoitlari va tayyorlash texnologiyasi adgeziya kuchiga ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu jarayonni yaxshilashga qaratilgan tadqiqotlar materiallarning mustahkamligini oshirishga xizmat qiladi. Ilmiy tadqiqotlar orqali polimer adgeziyasini yaxshilashga oid yangi yondashuvlar (masalan, plazma sirt modifikatsiyasi yoki bio-asosli qo‘shimchalar) ishlab chiqilmoqda, bu esa mahsulotlarining umumiy sifatini 15-25% ga oshirishga yordam beradi.

**Xulosa:** Ushbu maqolada polifunksional sanoat chiqindilar asosida qoplama sintez qilinib, olingan qoplamaning fizik, mexanik xossalari va muhitlarga chidamliligi o‘rganib chiqildi. Tajribalar asosida olingan qoplamaning mexanik mustaxkamligi yuqori natijalar berganligini yuqoridagi jadvallarda ko‘rsatib o‘tildi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ismatov, Ahmedov. “Qoplama hosil qiluvchi ISHA bir jinsli korroziya ingibitori ishlab chiqarishning texnologik aspektlari” QarDU xabarlari Fizika-Matematika 2024



ISSN 3030-3907

2. Axmedov V.N. Ismatov Sh.A. Jumaev J.X. “Qoplama hosil qiluvchi polimer sintezi va xossalari tadqiqi” Development of science AVGUST 2025/8 Volume 3
3. Axmedov V.N., Ismatov Sh.A., Olimov B.B., “Metall va metallmas qoplamada korroziyani aniqlash uchun dasturiy ta’minot” № DGU 41818
4. Axmedov V.N., Ismatov Sh.A., Fayzullayev N.I. “Suv-neft muhitida metallar korroziyasini aniqlash uchun dasturiy ta’minot” № DGU 41821
5. Beshimov I.A., Axmedov V.N., Do‘stov H.B. Malein kislota asosida olingan termobarqaror moddalar tahlili. “Фан ва технологиялар тараққиёти” Илмий – техникавий журнал. - №4/2024. 94-98 бет. (02.00.00, №14);
6. Beshimov I.A., Axmedov V.N., Olimov B.B Poliuretan sintezi va xossalari. QarDU xabarlari Ilmiy-nazariy, uslubiy jurnal 2024 (2)2 S. 145-150 бет.
7. Beshimov I.A., Olimov B.B Technological aspects of thermostable coating production. UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. Август 2024 №. 8(125) 54-57 бет. (02.00.00.№1)



ISSN 3030-3907