

ISSN 2091-5527  
№ 4/2025

Ўзбекистон

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

## EPIXLORGIDRIN YORDAMIDA MOCHEVINA-FORMALDEGID SMOLASINI MODIFIKATSIYALASH ASOSIDA KOMPOZITSION YOG‘OCH PLITA MATERIALLAR UCHUN KLEY OLISH TEXNOLOGIYASI

**Jalilov Sherali Nekboyevich<sup>1</sup>, Qilichov Zavqiddin Zaynitdin o‘g‘li<sup>2</sup>,  
Rasulova Nilufar Farxodovna<sup>3</sup>, Rajabboyeva Mashxura Xasan qizi<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Buxoro davlat universiteti “Kimyo va neft gaz texnologiyasi” kafedrasida dotsenti, t.f.f.d.(PhD),

<sup>2</sup>Buxoro davlat universiteti “Kimyo va neft gaz texnologiyalari” kafedrasida II-bosqich magistratura talabasi,

<sup>3</sup>Buxoro davlat universiteti “Kimyo va neft gaz texnologiyalari” kafedrasida II-bosqich magistratura talabasi,

<sup>4</sup>Buxoro davlat universiteti “Kimyo” ta’lim yo’nalishi IV-bosqich talabasi

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada mochevina-formaldegid (MF) smolasini epixlorgidrin bilan modifikatsiyalash orqali kompozitsion yog‘och plita materiallar uchun olingan kleyning fizik-kimyoviy va texnologik xossalari o‘rganildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, epixlorgidrin MF smolasining molekulyar tuzilmasiga qo‘shilib, tarmoqlanish darajasini oshiradi, gidrofoblikni kuchaytiradi hamda formaldegid ajralishini kamaytiradi. Sinov natijalari shuni ko‘rsatdiki, epixlorgidrinning 4 mass % konsentratsiyasida olingan smola asosidagi kleyning yopishish kuchi 15 % ga, suvga chidamliligi esa 1,5 baravar oshdi. Shu bilan birga, formaldegid chiqishi 0,9 mg/l dan 0,4 mg/l gacha kamaydi. Olingan natijalar modifikatsiyalangan MF smolalar asosida ekologik xavfsiz, mustahkam kompozitsion kleylardan foydalanish imkoniyatini ko‘rsatadi.

**Kalit so‘zlar.** MFsmola, kompozitsion, epixlorgidrin, modifikatsiya, konsentratsiya, termoreaktiv smolalar, 1-xlor-2,3-epoksiopropan, polikondensatsiya, IQ spektri, viskozometir,

**Kirish.** Yog‘och plita asosidagi kompozitsion materiallar (DSP, MDF, fanera, laminat) ishlab chiqarish texnologiyasida termoreaktiv smolalar asosidagi kleylardan keng foydalaniladi. Eng arzon va samarali bog‘lovchi moddalardan biri bu - mochevina-formaldegid (MF) smolasidir. Ular tez polimerlanadi, yuqori mexanik mustahkamlikka ega, ammo asosiy kamchiligi - suvga chidamliligi past va ishlov jarayonida formaldegid ajralib chiqishidir. Formaldegidning uchuvchanligi ekologik xavf tug‘diradi va inson salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

So‘nggi yillarda dunyo miqyosida formaldegid chiqishini kamaytirish hamda smolalarning ekspluatatsion xossalarini yaxshilash maqsadida ularni turli modifikatorlar yordamida qayta ishlash yo‘llari faol o‘rganilmoqda. Shulardan biri — **epixlorgidrin (1-xlor-2,3-epoksiopropan)** modifikatori bo‘lib, u MF smolasi tarkibiga kirib, epoksid halqasi orqali kimyoviy bog‘ hosil qiladi. Bu esa molekullararo tarmoqlanishni kuchaytiradi va kleyning suvga chidamliligini oshiradi.

Mazkur ishning **maqsadi** — epixlorgidrin yordamida modifikatsiyalangan MF smolasini sintez qilish, uning asosida olingan kompozitsion yog‘och kleyning xossalarini o‘rganish hamda optimal modifikatsiya sharoitlarini aniqlashdan iborat.

**Tadqiqot obyekti va usullari.**

**Xomashyo:**

- **Mochevina** ( $\text{NH}_2\text{CONH}_2$ ) – texnik tozalikka ega.

- **Formaldehid** ( $\text{CH}_2\text{O}$  37% eritma) – reaktiv sifatida ishlatilgan.

- **Epixlorgidrin** ( $\text{C}_3\text{H}_5\text{ClO}$ ) – modifikator sifatida.

- **NaOH eritmasi (1 M)** – pH ni normallashtirish va polikondensatsiya jarayonini

- boshqarish uchun.

**Smolani sintez qilish**

1. Mochevina va formaldegid 1:2 mol nisbatda olib reaktorga aralashtiriladi.

2. Harorat 80-90 °C atrofida suv hammomida qizdirilib, pH = 7,5-8,2 da 90 daqiqa davomida polikondensatsiya jarayoni olib borildi.

3. Hosil bo‘lgan MF smolasini harorati 65°C gacha tushirilib, 2–6 mass % miqdorda epixlorgidrin qo‘shildi va 1 soat davomida 70 °C da modifikatsiya qilindi.

4. Tayyor smola 25 °C da sovutilib, 10–12 % quruq qoldiqgacha suyultirildi.

**Tahlil usullari**

- **Viskozometir** – Engler viskozimetri bilan 3-4 bor o‘lchanib. qovushqoqligi hisoblanadi.

- **Yopish kuchi** – fanera namunalari GOST 14231-88 standartlari bo‘yicha yopishish va uzulish mexanik xususiyatlari tekshirib ko‘riladi.

- **Suv yutish** – 24 soatlik suvda ushlab, massaning o‘zgarishiga qarab,

- gidrofobligi aniqlanadi.

- **Formaldehid chiqishi** – perforator usuli (mg/l).

- **IQ spektri** – smola strukturaviy o‘zgarishlarini aniqlash uchun.

**Natijalar va muhokama.** Epixlorgidrinning MF smolasiga qo‘shilishi natijasida kimyoviy struktura sezilarli o‘zgarishga uchradi. Modifikatsiya natijasida epixlorgidrin molekullari tarkibidagi gidroksil vaxlor elektromanfiy atomlar o‘rtasida kuchli kovalent bog‘asosida yuqori kompozitsion birikma olinadi. Epoksid guruhlar

MF zanjirlaridagi amin va gidroksil guruhlar bilan reaksiyaga kirishib, efirli va aminli bog'lar hosil qiladi. Bu esa tarmoqlangan strukturaning shakllanishiga olib keladi.

**1. Yopish kuchi:**

Epixlorgidrin konsentratsiyasi 4 mass % bo'lganda, kompozitsion yo'g'och kleyning yopish kuchi 7,2 MPa dan 8,3 MPa gacha oshdi. 6 % dan ortiq konsentratsiyada esa ozgina pasayish kuzatildi (reaksion ortiqcha modifikator qoldiqlari sababli).

**2. Suvga chidamlilik:**

Suvda 24 soat ushlanganda, namlikni yutish 25 % dan 17 % gacha kamaydi. Bu esa epoksid va metilol xlorid bog'larining polimer zanjirida gidrofob muhit hosil qilgani bilan izohlanadi.

**3. Formaldegid chiqishi:**

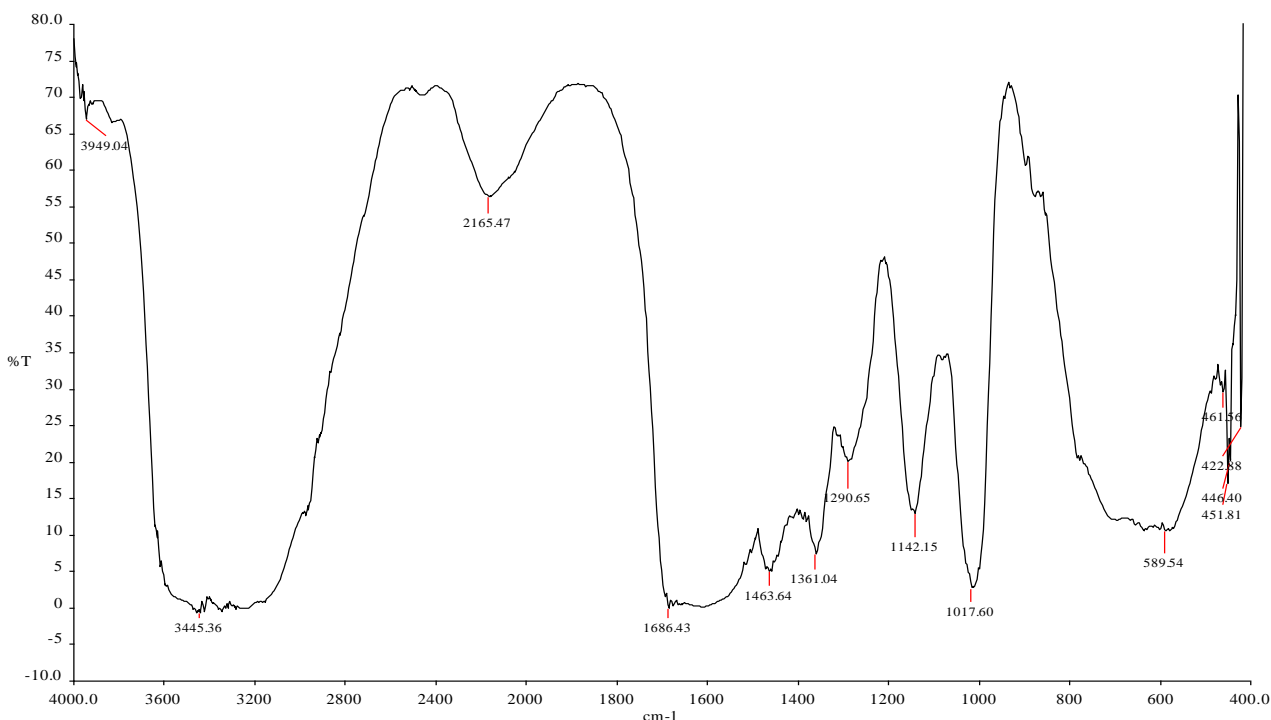
Oddiy MF smolasi uchun bu ko'rsatkich 0,9 mg/l bo'lsa, modifikatsiyadan so'ng 0,4 mg/l gacha tushdi. Demak, epixlorgidrin formaldegidning erkin qoldiqlarini reaksiyaga tortib, ekologik xavfsizlikni yaxshilaydi.

**IQ spektri tahlil natijalari:**

1100–1150  $cm^{-1}$  oralig'ida yangi C–O–C bog'lariga xos cho'qqi paydo bo'ldi, bu epoksid halqasining MF zanjiriga kirganini tasdiqlaydi. 3300  $cm^{-1}$  atrofidagi N–H cho'qqilarning kuchsizlanishi amin guruhlarining reaksiya jarayonida qatnashganini ko'rsatadi. Bundan tashqari Metilol CH<sub>2</sub>-O- 1142  $cm^{-1}$  atrofida kuchli chastotaga ega bo'ladi.

1-jadval

t/r	Modifikatsiyalangan MF tarkibidagi funksional guruhlar	IQ spektridagi chastotalar	izoh
1	C–O–C	1100–1150 $cm^{-1}$	Epeksid bog'i o'rtasida
2	N–H	3300 $cm^{-1}$	Imin guruh o'rtasida
3	CH <sub>2</sub> -O-	1142 $cm^{-1}$	Metilol guruh o'rtasida



1-rasm. IQ spektri tahlili

**5. Viskozometir tahlili:**

Modifikatsiyadan so'ng viskozometir 25-30°C atrofida 25 s dan 38 s gacha oshdi, bu mochevina-formaldegid smolasini epixlorgidrin asosida modifikatsiyalanishi natijasida, tarmoqlanish va molekulyar og'irlik ortishidan dalolat beradi.

**Xulosa.**

1. Epixlorgidrin yordamida MF smolasini modifikatsiyalash natijasida hosil bo'lgan smola tarmoqlangan molekulyar struktura hosil qiladi, bu esa uning mexanik va gidrofob xossalarini yaxshilaydi.

2. Optimal modifikatsiya sharoiti: 4 mass % epixlorgidrin, 70 °C harorat, 60 daqiqa davomida reaksiyaga kiritish asosida amalga oshiriladi.

3. Modifikatsiyalangan kompozitsion yog'och kleyning yopishqoqlik kuchi 15 % ga oshib, suvga chidamlilik 1,5 baravar yaxshilandi.

4. Formaldegid chiqishi 0,9 mg/l dan 0,4 mg/l gacha kamaydi, bu ekologik xavfsizlik talablariga javob beradi.

5. Ushbu texnologiya MDF, DSP, fanera ishlab chiqarish sanoatida ekologik xavfsiz va mustahkam bog'lovchi sifatida tatbiq etilishi mumkin.

<b>Jalilov Sh.N., Qilichov Z.Z., Rasulova N.F., Rajabboyeva M.X.</b> Epixlorgidrin yordamida mochevina-formaldegid smolasini modifikatsiyalash asosida kompozitsion yog'och plita materiallar uchun kley olish texnologiyasi .....	205
<b>Dustqobilov E.N., Yuldashev T.R.</b> Qayta ishlanadigan tabiiy gazlarini gazsimon va dispers zarrachalardan ajralish samaradorli ko'rsatgichlarini tadqiqotlash .....	207
<b>Omonov Z.J.</b> Takomillashtirilgan ta'minlagichni mahsulot sifatiga va jin samaradorligiga ta'sirining tadqiqoti..12	
<b>Асадова Х., Абдурахмонова С., Билалова Д.</b> Оптимизация технологии радиального бурения для повышения эффективности разработки обводненных месторождений .....	218
<b>Jalilov Sh.N., Amonov M.R., Rasulova N.F.</b> Mochevino–formaldegid smolasini epixlorgidrin va melamin asosida modifikatsiyalash orqali olingan yelimlovchi kompozitning sintez va IQ tahlilini o'rganish .....	221
<b>Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov X.Yu.</b> Gaz quvurlari uchun yaratilgan korroziyaga qarshi samarali tarkibni olish texnologiyasini ishlab chiqish .....	224

## 7. Вести из лаборатории

<b>Негматов С.С., Холматов Э.А., Абед Н.С., Негматов Ж.Н., Косимов Ш.Б., Халимжанов Т.С.</b> Исследование триботехнических характеристик композиционных полимерных материалов при трении с хлопком-сырцом .....	227
<b>Abdullayev A.X.</b> Plug lemexining ishchi yuzasiga yeyilishbardosh qoplama qoplash bilan ish unumdorlikni oshirish .....	228
<b>Негматов Ж.Н., Хурсанов А.Х., Курбонов У.М., Негматова К.С., Негматов С.С., Абед Н.С., Икрамова М.Э., Рахимов Х.Ю.</b> Исследование структуры, химического состава и физико-химических свойств органо-неорганических ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств для создания химических композиционных флотореагентов–вспенивателей .....	231
<b>Якубов М.М., Джумаева Х.Ю.</b> Флотационное обогащения руд месторождения Ёшлик I от крупности питания .....	234
<b>Намозов С.С., Негматов С.С., Негматова К.С., Абед Н.С., Саидкулов С.А., Султанов С.У., Жовлиев Ш.Х., Дусмуродов Э.Б.</b> Исследование характеристики отдельных фракций госсиполовой смолы, физико-химические свойства аминспиртов и разработка ингибиторов коррозии на их основе .....	236
<b>Турахужаева Ш.Н., Шарипов К.А., Мардонакулов Ш.О.</b> Аналитика процесс насыщения сплава алюминия с газовыми включениями .....	238
<b>Maksudxo'jayeva M.S.</b> Temir metall lomidan temir kuporos ishlab chiqarish .....	240
<b>Маматов Б.А., Исломов Ш.А., Абед Н.С., Улмасов Т.У., Негматов С.С., Ибодуллаев Т.Н., Туляганова В.С., Бозорбоев Ш.А.</b> Технологические оборудование для изготовления акустических композиционных полимерных материалов, содержащих природные наполнители с открыто-пористой и волокнистой структурой .....	241
<b>Негматов С.С., Бабаханова М.А., Рахимов Х.Ю., Саидкулов С.А., Намозов С.С.</b> Композицион лок-бўёк ва унинг асосидаги материалнинг иссиқликка чидамлигини ўрганиш .....	243
<b>Негматова К.С., Негматов С.С., Субанова З.А., Бозоров А.Н.</b> Металлургия саноати техноген чиқиндиларидан ренийни ажратиш олишда ишлаб чиқилган композицион ион алмашувчи сорбентларни саноат миқёсида қўллаш механизми .....	244
<b>Sadullayeva G.B., Ibragimova M.R.</b> 1,2,4-triazol hosilalarining kompleks birikmalari sintezi va biologik ahamiyati .....	245
<b>Yaxshieva Z.Z., Sobirova Z.O.</b> Cr(III) ionini 5-metoksi-2-nitrozofenol bilan konservalangan mahsulotlarda xromoamperometrik usul ishlab chiqish .....	248
<b>Нуруллаев Ш.П., Рузметов И., Саидмирзаева Д.Б., Турдимуродова М.М., Маматов А.М.</b> Математическая модель получения композиционного адсорбента на основе отходов древесного волокна и роторного шлака .....	250
<b>Jalilov Sh.N., Amonov M.R.</b> Study and analysis of polymeric binders used in wood-based panel production and their limitations .....	253