

O'zbekiston

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



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

келтирилган. Zr-Nb асосли қопламаларни фазавий, кимёвий таркиби ва хоссаларининг экспериментал тадқиқотларини натижалари келтирилган.

**Ключевые слова:** вакуумное оборудование, фазовый, химический состав, покрытия, цирконий-ниобий, нитриды, оксиды, коррозионная стойкость, микротвердость, толщина, дифрактограммы.

В статье приведено использованное модернизированное вакуумное оборудование для получения покрытий на основе циркония-ниобия, а также экспериментальные исследования их фазового, химического состава и свойств. Приведены результаты экспериментальных данных фазового, химического состава и свойств покрытий на основе Zr-Nb.

**Key words:** vacuum equipment, phase, chemical composition, coatings, zirconium-niobium, nitrides, oxides, corrosion resistance, microhardness, thickness, diffractograms.

The article presents the modernized used vacuum equipment for obtaining coatings based on zirconium-niobium, as well as the results of experimental studies of their phase and chemical composition and properties. The results of experimental data on the phase, chemical composition and properties of coatings based on Zr-Nb are presented.

Қодирбекова Қутпиниса Каримовна

– т.ф.д. (DSc), Тошкент давлат транспорт университети

УДК 547.822.3

### ТАРКИБИДА ТУРЛИ ФУНКЦИОНАЛ ГУРУХЛАР ТУТГАН ГЕТЕРОЦИКЛИК БИРИКМАЛАР АСОСИДА СОПОЛИМЕРЛАР СИНТЕЗИ

Н.У. Пулатова, О.С. Максумова

**Кириш.** Акрил кислота ва акрил эфирлари асосида турли эритувчилар, эритувчисиз муҳитда сополимерланиш реакциялари бугунги кунда жуда кўп ўрганилмоқда [1, 6-8]. Акрил кислота (АК) ва акрил эфирлари асосида олинган сополимерлар саноатнинг турли соҳаларида жумладан, қуюқлаштирувчи моддалар, эмульсификаторлар, муҳитнинг физик-кимёвий хусусиятлари стабилизаторлари сифатида кенг қўлланилади [2, 80-83]. Бундан ташқари ушбу бирикмалардан полимер плёнчалари ва қопламалари [3, 765-770], акрил толалар [4, 46-49], бириктирувчи ва плёнка ҳосил қилувчи компонент сифатида бўёқларни сувдан ҳимояловчи [5, 765-770], таркибий хусусиятини яхшилайдиган экологик тоза бўёқлар олишда [6, 120-124], сиёх, ёпиштирувчи моддалар [7, 1935–1945], шунингдек абсорбентлар [8, 667-673] сифатида ҳам ишлатилиши мумкин. Шу сабабли акрил кислота эфирлари асосида тегишли хусусияга эга бўлган сополимерлар олиш назарий ва амалий аҳамиятга эгадир. Лекин адабиётларни таҳлил қилишда акрил кислота билан сополимерланиш реакцияларини ўрганишда асосан, алифатик мураккаб эфирлардан фойдаланилгани маълум бўлди. Шу сабабли, акрил кислота билан сополимерланиш реакцияларини молекуласида гетероцикл сақлаган мураккаб эфирлар билан олиб бориш устида изланишлар олиб борилди.

Ушбу ишнинг мақсади акрил кислота билан 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилатнинг сополимерланиш реакциясини ўрганишдан иборат.

**Тадқиқот объектлари ва усуллари.** Ушбу ишда сомономерлар сифатида 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилат ва акрил кислота танлаб олинди. Акрил кислота, 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилат, ДМФ, этил спиртини тозалаш стандарт усуллар ёрдамида амалга оширилди. Инициатор сифатида фойдаланилган динитрилазобисизобутил кислотаси динитрили (ДАК) этанолда қайта кристалланди ва вакуумли қуритгичда доимий массага келгунча қуритилди. Дастлабки реагентлар ва синтез қилинган моддаларнинг ИҚ-спектрлари SHIMADZU IR-100 спектрометр асбобида олинган. Синтез қилиб олинган намуналарни термоаналитик тадқиқ қилиш К-туридаги термопарали ва (Low RG Silver) алюминий тигеллари билан жиҳозланган Netzsch Simultaneous Analyzer STA 409 PG (Германия) ускунасида бажарилди. Синтез қилинган сополимерларнинг ИК-Фурье спектрометри « Cary 630 » (« Agilent Technologies » компаниясининг № МУ 14270025) олинган. У 5000 дан 400 см<sup>-1</sup> гача бўлган оралиқдаги гуруҳларнинг ютилиш спектрларини ўлчайди.

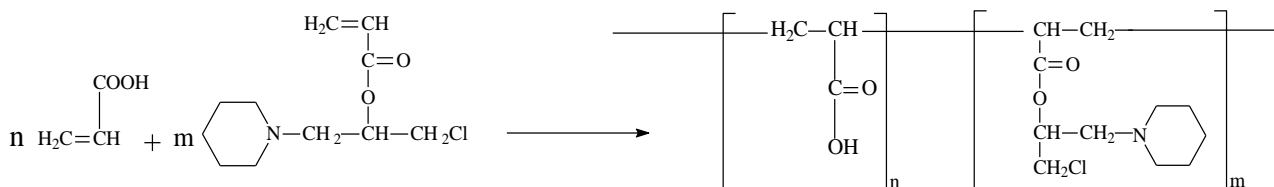
Тадқиқотлар гравиметрик усулда ўтказилди. Ушбу усул ёрдамида ҳосил бўлган сополимер турли эритувчилар иштирокида

чўктириб ажратиб олинади. Сўнгра доимий массага келгунча қуритилиб турли ҳароратларда сополимерланиш реакция тезлиги константалари ва ҳароратнинг таъсири аниқланади. Олинган қийматлардан сополимерланиш реакциясининг фаоллашув энергияси аниқланади. Сополимерланиш реакцияси органик эритувчи муҳитда радикал инициатор ДАК иштирокида 60°C ҳароратда олиб борилди. Эритувчи сифатида диметилформамид ишлатилди. Сополимерланиш жараёни шлифли пробиркада амалга оширилди. Тоза пробиркаларга керакли миқдорда инициатор (ДАК) эритувчи, 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилат ва акрил кислота солинди. Аралашмани инициатор тўлиқ эриб кетгунча аралаштирилди, кейин шиша найчалар орқали 10 дақиқа давомида азот газини юборилди, сўнгра шиша тиқинлар билан эҳтиёткорлик билан ёпилди ва пробиркалар

термостатга жойлаштирилди. Реакция 60°C ҳароратда олиб борилди. Сополимерланиш реакцияси конверсия даражаси 10-12% ни ташкил қилгунда амалга оширилди. Сополимерланиш жараёни охирида пробиркалар хона ҳароратига қадар совутилди, сўнгра чўктирувчи (бензол) ёрдамида чўктирилди ва доимий массага келгунча хона ҳароратида қуритилди. Олинган сополимерлар оқ кукунсимон модда бўлиб, улар сувда, этанол, диметилформамида яхши эрийди. Мономер 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилат (ХППАК) келтирилган ишдаги усул бўйича синтез қилиб олинган [9].

### Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили

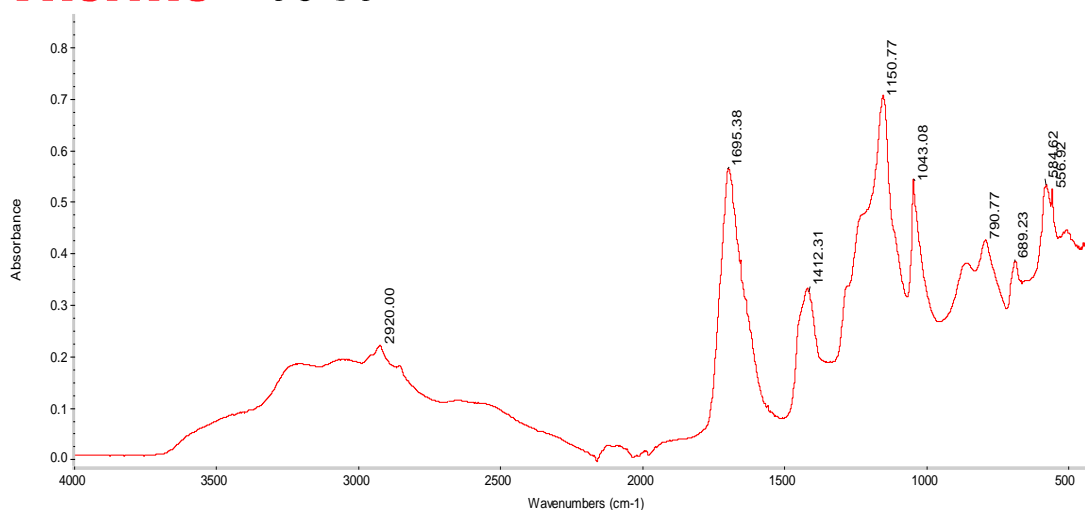
ХППАК билан АКнинг сополимерланиш реакциясини умумий схема билан қуйидагича ифодалаш мумкин:



Олинган сополимерларнинг структурасини аниқлашда ИҚ-спектроскопия усулидан фойдаланилди (1-расм).

## Thermo Nicolet 3- Substance

Sat May 29 12:50:30 2021 (G)



1-расм. ХППАК ва АК асосида олинган сополимернинг ИҚ-спектри. ХППАК ва АК нисбатлари 50:50 мол%

ИҚ-спектроскопия маълумотларига кўра АК билан ХППАК асосида олинган сополимер намуналари спектрида 1043-1150  $\text{cm}^{-1}$  ютилиш соҳаларида ХППАКдаги мураккаб эфирга хос бўлган, 1695  $\text{cm}^{-1}$  ютилиш соҳаларида карбонил гуруҳи ( $\text{C}=\text{O}$ ) ва 2920  $\text{cm}^{-1}$  ютилиш соҳаларида  $\text{C}-\text{N}$  гуруҳларига хос тебранишларни кўриш мумкин. Сополимерларнинг ИҚ-спектрларида

қўш боғга  $\text{C}=\text{C}$  хос бўлган ютилиш соҳаларини мавжуд эмаслигидан кўриниб турибдики, сополимерланиш реакцияси бошланғич мономерларнинг винил гуруҳларидаги қўш боғни очилиши ҳисобига боришини кўрсатади.

Сополимерланиш реакциясига мономерларнинг турли мол нисбатлари таъсири ўрганилди (1-жадвал).

1-жадвал

**ХППАК ва АК ни ДМФ муҳитида сополимерланиши; [ДАК]= $5 \cdot 10^{-3}$  моль/л, 60°C, реакция вақти 2 соат**

Бошланғич аралашма таркиби, % мол		Таркибида азот, %	Сополимер таркиби, % мол		[η], дЛ/г
ХППАК	АК		ХППАК	АК	
30	70	1,4	30,35	69,65	0,32
50	50	2,3	49,86	50,14	0,48
70	30	3,2	69,37	30,63	0,58
90	10	4,2	91,05	8,95	0,65

Сомономерлар аралашмасининг турли нисбатларида топилган сополимерлар таркибига асосланиб, ХППАК ( $r_1$ ) ва АК ( $r_2$ ) нинг сополимерланиш константалари қийматлари ҳисобланди [10, п. 100]. Улар

Файнеман-Росс дифференциал тенгламасининг график ечими билан кўрсатилган тизимнинг сополимерланиш бўйича экспериментал маълумотлар асосида аниқланди (2-жадвал).

2-жадвал

**ХППАК( $M_1$ ) ва АК( $M_2$ ) ни сополимерланиш константалари қиймати**

$M_1$	$M_2$	$r_1$	$r_2$	$r_1 \cdot r_2$	$1/r_1$	$1/r_2$
ХППАК	АК	1,8	0,65	1,17	0,56	1,54

Сополимерланиш константаларининг топилган қийматларидан  $r_1 > 1$  ва  $r_2 < 1$  эканлигини кўриш мумкин. Олинган маълумотларга кўра ХППАК радикал сополимерланиш реакциясида АК га қараганда фаолроқ мономер эканлигини кўриш мумкин.

**Хулоса:** 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилат билан акрил кислотанинг радикал

сополимерланиш реакцияси амалга оширилди. Жараён диметилформаид муҳитида ДАК инициатори иштирокида 60-80 °C ҳароратда олиб борилди. Файнеман-Росс усули ёрдамида жараённинг сополимерланиш константалари қийматлари ҳисоблаб топилди ва ХППАК мономер сифатида сополимерланиш реакцияларига осон киришиши аниқланди.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Каморин Д.М., Ширшин К.В., Орехов Д.В., Сивохин А.П., Садиков А.Ю., Казанцев А.О., Панина Е.А. Радикальная сополимеризация акриловой кислоты и метоксиполиэтиленгликольметакрилата в водном растворе. // Пластические массы. -2017.-№1-2.-С.6-8.
2. Прочухан Ю.А., Прочухан К.Ю., Идогова Я.В. Влияние минерализации воды на реологические свойства полимера // Башкирск. химич. журн. – 2014.–Т.21.–№4.–С.80–83.
3. Негим Эль-Сайед, Елгибаева К.Ж., Сахы М.С., Нурлыбаева А.Н., Рустем Е.И. Изучение физико-механических свойств акриловых пленок на основе синтезированных сополимеров ММА-АК. Вестник КазНИТУ. 2016.-№3.-С.765-770.
4. Рамазанов К.Р. Безотходная технология и установка переработки сернокислотных отходов акрилатных производств в сульфат аммония и пластификатор // Вестник СГТУ. 2014. №1(74). –С.39-49.
5. Негим Эль-Сайед, Елгибаева К.Ж., Сахы М.С., Нурлыбаева А.Н., Рустем Е.И. Изучение физико-механических свойств акриловых пленок на основе синтезированных сополимеров ММА-АК. Вестник КазНИТУ.-2016.-№3.-С.765-770.
6. Нурлыбаева А.Н. Разработка полимерных связующих и реагентов для получения без сольвентных красок. Дисс. доктора философии (PhD) по спец. 6D060600-Химия/–Казахстан. 2016.–140с.
7. Lefay Ch., Charleux B., Save M., Chassenieux Ch., Guerret O., Magnet S. // Polymer, 2006. V.47, –P.1935–1945.
8. Najafi V., Kabiri K., Ziae E. Preparation and Characterization of Alcohols Based on (Poly Ethylene Glycol Methyl Ether Methacrylate-Acrylic Acid) Copolymers // Polymer-Plastics Technology and Engineering. -2013. –V. 52. –P.667-673.
9. N.U.Pulatova, O.S.Maksumova, Izabela Barszczewska Rybarek. Synthesis and polymerization processes of 1-chlorine-3- piperidine -2-propylmethacrylate monomer Technical science and innovation: Vol. 2021: Iss. 3. Сулягин В.М., Ляпков А.А. Определение относительных констант совместной полимеризации винильных мономеров. – Томск: Изд-во ТПУ, 1995. – 100 с.

**Kalit so‘zlar:** 1-xlor-3-piperidin-2-propilakrilat, monomer, sopolimer, initsiator, etanol, akrilkislota.

Ushbu tadqiqotda tarkibida turli funksional guruhlar saqlagan to‘yinmagan monomer 1-xlor-3-piperidin-2-propilakrilat sintez qilib olindi. Keyingi jarayonlarda ХППАК va akril kislotasining radikal sopolimerlanish

## СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокomпозитов

<b>Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Г.Ф. Валиева, Ш.А. Аззамова.</b> Петрографическое исследование фазового состава опытных образцов электрокерамических композиций.....	3
<b>А.М. Эминов, И.Р. Байжанов, М.Т. Боймуродова, Д.С. Джабберганов, М.У. Насиров.</b> Физико-химические процессы образования алюмосиликатной керамики.....	8
<b>Д.Й. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов, А.Н. Бозоров.</b> Исследование физико-химических свойств марганецсодержащих руд.....	12
<b>Н.Б. Кадырова, А.А. Абдурахимов, Р.Ж. Эшметов, Д.С. Сагдуллаева, М.И. Карабаева.</b> Изучение коллоидно-химических свойств полученных моющих средств.....	14
<b>И.Б. Хакимов, З.Р. Обидов, А.Н. Тураев.</b> Окисление сплава Zn22Al, легированного хромом.....	17
<b>Б.К. Шайкулов, Ф.Н. Нуркулов, А.Т. Джалилов.</b> Акрил ва азот сақлаган органик мономерлар асосида олинган сополимерларни физик-кимёвий хусусиятларини тадқиқ этиш.....	21
<b>С.Н. Асатов, А. Шодиев, Т. Халимжонов.</b> Особенности условий восстановления трехокси молибдена водородом.....	24
<b>Д.З. Эшметова, А.Н. Бобокулов, А.У. Эркаев, М.С. Джандуллаева.</b> Изучение некоторых физико-химических свойств системы Et <sub>2</sub> NH-H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> O.....	27
<b>С.Т. Содиков.</b> Геохимические особенности Жамской площади.....	30
<b>О.Х. Расулов, А.А. Маматалиев, Ш.С. Намазов, Ф.А. Ибатов.</b> Модифицированная известково-аммиачная селитра с добавкой сульфата аммония и реологические свойства её расплавов.....	36
<b>Н.Т. Рахматуллаева, Ш.А. Муминжонов, А.Ш. Гиясов, С.М. Турабджанов, Л.С. Рахимва.</b> Избирательное экстракционное извлечение меди (II) и комплексообразование её с 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом (ПАН) в органической фазе.....	40
<b>К.К. Кадирбекова.</b> Экспериментальные исследования фазового, химического состава и свойств покрытий на основе Zr-Nb.....	44
<b>Н.У. Пулатова, О.С. Максумова.</b> Таркибида турли функционал гурухлар тутган гетероциклик бирикмалар асосида сополимерлар синтези.....	47
<b>У.А. Сафаев, П.Х. Расулева, З.Т. Карабаева, З.М. Агзамова.</b> Новые возможности извлечения йода из пластиковых вод с использованием ионогенных сорбентов.....	50
<b>Х.А. Адинаев, З.Р. Қодирова.</b> PbO-R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> системаси асосида рангли шиша синтези ва физик-кимёвий хоссалари.....	53
<b>С.К. Юсупов, Ф.М. Юсупов, Н. Ёдгаров, Г.А. Байматова, С.У. Халилов.</b> Синтез новых вспенивателей для извлечения драгметаллов из ульев.....	56

## 2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

<b>С.С. Негматов, Ш.В. Рахимов, К.М. Иноятгов, Н.О. Умирова, К.С. Негматова, Н.С. Абед, С.К. Имомназаров, Ё.С. Раджабов, М.А. Абдуразаков, Т.У. Улмасов, З.У. Махаммаджанов, Ш.А. Бозорбоев, С.У. Султонов.</b> Влияние природы, вида и содержания органоминеральных наполнителей на адгезионную прочность при формировании покрытий.....	59
<b>К.С. Негматова, Ш.В. Рахимов, Н.С. Абед, Н.О. Умирова, Т.У. Улмасов, К.М. Иноятгов, З.У. Махаммаджанов, Ё.С. Раджабов, М.А. Абдуразаков, С.К. Имомназаров, С.У. Султонов, Ш.А. Бозорбоев.</b> Влияние вида, морфологии твердой поверхности субстрата -металлической подложки на адгезионную прочность полимерных покрытий.....	64
<b>Дж.С. Файзуллаев, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова.</b> Влияние ванадия на механические и эксплуатационные свойства свариваемой арматурной стали класса А500С.....	68
<b>С.С. Негматов, Н.С. Абед, С.К. Имомназаров, Ш.А. Аликобилов, Н.О. Умирова, М.Б. Мухитдинов, Ш.В. Рахимов, Т.О. Камолов, Ё.С. Раджабов, Т.У. Улмасов.</b> Исследование влияния содержания различных наполнителей на износостойкость и другие физико-механические свойства композиционных эпоксидных полимерных материалов.....	72
<b>С.С. Негматов, Т.О. Камолов, Ф.М. Наврузов.</b> Исследование релаксационных и резонансных максимумов взаимопроникающих систем (впс) на основе эпоксидиановых полимеров и полиуретановых эластомеров.....	77
<b>Н.Х. Бозорова, Ж.Х. Асомов, М.А. Иброхимов, Э.Р. Тураев.</b> Обработка полипропилена различными наполнителями и улучшение его физико-механических свойств.....	80
<b>Г.Э. Эшдавлатова, М.Р. Амонов.</b> Физико-механические и колористические свойства набивных тканей загущенными полимерными композициями.....	83
<b>С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, А.Х. Аликулова.</b> Нефт маҳсулотларининг зичлигини аниқловчи воситаларни калибрлашда фойдаланиладиган суоқликларнинг стандарт намуналарини яратиш.....	86

## 3. Разработка и технология получения композиционных материалов

<b>С.С. Негматов, Д.К.Холмуродова, Д.Ш. Киямова, Н.С. Абед.</b> Кўмир брикетларининг шаклланиш жараёнини ўрганиш.....	89
<b>Х. Ахмедов, Ж.М. Бекпулатов, М.М. Якубов, Ш.Н. Асиров, Ш.Ш. Пардаев.</b> Исследование и разработка флотационной схемы обогащения руд месторождения кокпатас.....	91
<b>Ф.А. Хамдамова, О.С. Максумова.</b> Акриламид ва марганец асосида олинган бирикманинг мономерини кристал ва молекуляр тузулиши.....	94
<b>J.B. Sunnatov, N.K. Qarshiyev, Sh.M. Munosibov, X.R. Xaydaraliyev, M.M. Yakubov.</b> Kobalt- nikelli keklarni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyalarini tadqiq qilish.....	96