

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Библиографический список:

1. Bulut G., Ceylan A., Soylu B., Goktepe F. Role of Starch and Metabisulphite on Pure Pyrite and Pyritic Copper Ore Flotation // Physicochemical Problems of Mineral Processing. 2011. Vol. 48(1). P. 39–48.
2. Игнаткина В.А., Аксенова Д. Д., Каюмов А.А., Ергешева Н. Д. Пероксид водорода в реагентных режимах флотации колчеданных медных руд. // Физико-технические проблемы разработки месторождений полезных ископаемых. 2022. №. 1. С. 139–144.
3. Чантурия В.А., Вигдергауз В.Е., Электрохимия сульфидов: Теория и практика. М.: Руда и металлы, 2008.
4. Юшина Т. И., Пурэв Баянмунх, Д' Элия Янес Калим Себастьян. Совершенствование реагентного режима флотации медно-порфировых руд месторождения Эрдэнэтийин-Оввоо. // Материалы международной конференции «Проблемы комплексной и экологически безопасной переработки природного и техногенного минерального сырья». Плаксинские чтения. – Москва: СКГМИ (ГТУ), 2021. – С. 304–305.
5. Глембоцкий А. В. Лившиц А. К. Диалкилдтионокарбаматы – эффективные реагенты-собиратели при флотации сульфидных руд // Цветная металлургия. 1969. № 8. С. 23–26.
6. Игнаткина И.А. Выбор селективных собирателей при флотации минералов, обладающих близкими флотационными свойствами. Известия вузов. Цветная металлургия. 2011. №. 1. С. 3–10.

В статье показаны исследования обогащения руд месторождения Кальмакыр и «Ёшлик 1» методом флотации, в зависимости от селективных собирателей к минералу меди, предложено процесс флотации проводить в разбавленных пульпах, из-за вредного влияния шламов на технологические показатели флотационного обогащения.

Ключевые слова: руда, флотация, извлечение, измельчение, концентрат, реагент, собиратель, обогащение, пульпа, шлам.

Якубов М.М.
Джумаева Х.Ю.
Каримова Т.П.
Максудходжаева М.С.
Ёкубов О.М.

Профессор кафедры «Металлургия» филиала НИТУ МИСИС г. Алмалык;
 Базовый докторант ГУ «ИМР»;
 Старший преподаватель ТашГТУ имени И.Каримова
 Доцент кафедры «Химия и физика» АФ ТашГТУ;
 ассистент кафедры «Металлургия» (PhD) филиала НИТУ МИСИС г.Алмалык.

УДК 677.494.745.32; 67.017; 620.3.

НИТРОН ВА ПОЛИАНИЛИН АСОСИДА ЭЛЕКТР ТОКИ ЎТКАЗУВЧИ КОМПОЗИЦИОН НАНОТОЛАЛАР ОЛИШ

Ходжаева Н.Қ, Худойбердиев И.И, Махкамов М.А, Шарипов Ж.Ф.

Кириш. Полиакрилонитрил (ПАН) асосидаги полимер материаллар ҳозирги вақтда турли соҳаларда кенг қўлланилмоқда [1,2]. Жумладан, ПАН синтетик толалар [1,3], юқори мустаҳкамликка эга углерод толалар [4], мембраналар [5], турли композицион материаллар [6] олишда кенг фойдаланилади. Республикамизда ҳам ПАНнинг метилакрилат ҳамда итакон кислотаси билан сополимерлари асосида “Нитрон” толаси ишлаб чиқарилади. Ҳозирда ушбу толаларнинг функционалликни янада орттириш, физик-механик хоссаларини мақсадли ўзгартириш ҳамда аввал уларда кузатилмаган хусусиятларни пайдо қилиш устида тадқиқотлар олиб борилмоқда ва турли усуллар таклиф қилинмоқда. Шулардан бири бу “Нитрон” асосида нанотолалар олиш ҳамда уларнинг хоссаларини тадқиқ қилиш ҳисобланади. Ишнинг мақсади “Нитрон” асосида нанотолалари олиш ва уларнинг полианилин (ПАНИ) билан таъсирлашуви натижасида электр токи ўтказиш хусусиятига

эга бўлган янги композицион полимер материаллар яратишдир.

Тадқиқот объекти ва усуллари.

Анилин (аминобензол, фениламин, $C_6H_5NH_2$) - тажрибаларда “х.ч” маркали («ХимРеактив» Россия) модда икки марта ҳайдаш усули билан тозалаб сўнгра фойдаланилди. Аммоний персульфат $((NH_4)_2S_2O_8)$ - тажрибаларда “х.ч” маркали («Riedel-de Haen», Германия) моддадан фойдаланилди. “Нитрон” толаси (“Navoiyazot” ОАЖ, Ўзбекистон) акрилонитрилнинг метилакрилат ҳамда итакон кислотаси билан сополимери.

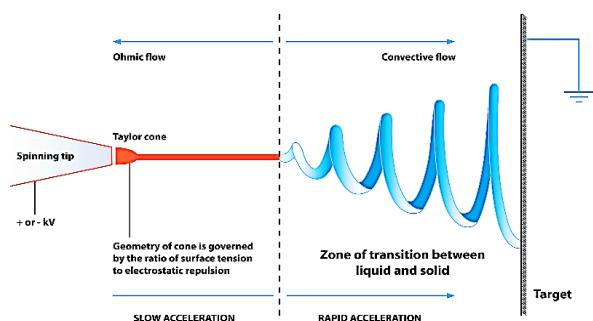
“Нитрон” асосидаги нанотолалар CY-ES 200K (Хитой) маркали электроспиннинг қурилмасидан фойдаланган ҳолда шакллантирилди. Намуналарнинг ИҚ-спектрлари Nicolet iS50 (Thermo Fisher Scientific, АҚШ) маркали ИҚ-Фурье спектрофотометри ёрдамида олинди.

Намуналарнинг СЭМ анализи Jeol JSM-IT200LA (Япония) SEM-EDS микроскопидан

фойдаланиб олинган микросуратлар ёрдамида амалга оширилди. Намуналарнинг вольт-ампер характеристикаси 300-К ҳароратда, M2000.1 маркали микроамперметр ва кучланиш берувчи манбаси сифатида Б59 маркали қурилмадан фойдаланган ҳолда ўрганилди.

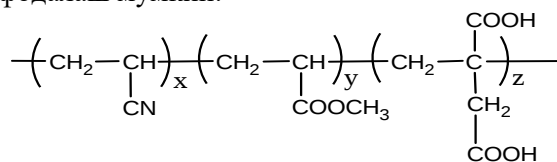
Натижалар ва уларнинг муҳокамаси.

Электроспиннинг усулида нанотолалар олиш полимер эритмаси ёки суяқланмаси оқимини кучли электр майдони ёрдамида хавода “оқим-тола” шакл ўзгаришига асосланган [7]. Бунда анод (фильера) ва катод (барабан) орасида юқори кучланиш ҳосил бўлиши натижасида макромолекулаларнинг аноддан катод томонга тортилиши содир бўлади, бу уларнинг ориентирланишига ҳамда толасимон шаклга ўтишига сабаб бўлади. Электроспиннинг усулида тола шаклланишининг соддалаштирилган схемаси 1-расмда келтирилган.

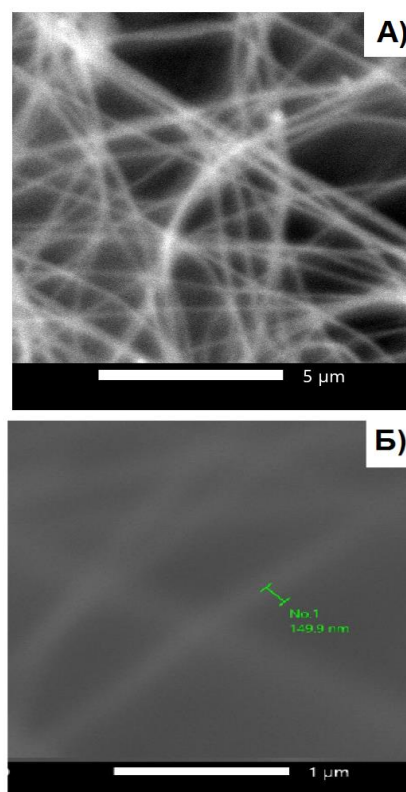


Расм 1. Электроспиннинг усулида нанотолалар шаклланиш схемаси

Ишда нанотолалар олиш учун “Нитрон” толаси аввал кутбли органик эритувчиларда эритилиб, сўнгра ушбу эритмадан электроспиннинг усули билан натоалар шакллантирилди. Маълумки, “Нитрон” толаси акрилонитрил (~92%), метилакрилат (~6%) ҳада итакон кислотасининг (~1%) сополимери ҳисобланиб, унинг структурасини қуйидагича ифодалаш мумкин:



Электроспиннинг усули ёрдамида олинган толалар СЭМ қурилмаси ёрдамида тадқиқ қилиниб, уларнинг турли даражада катталаштирилган микрофотосуратлари 2-расмда келтирилган.

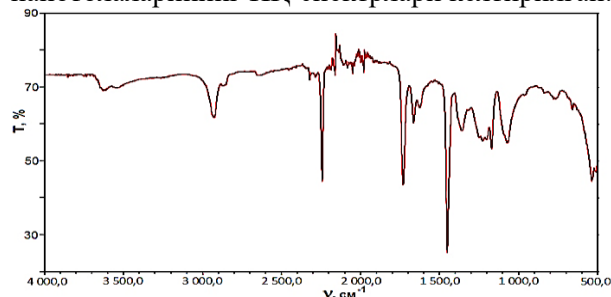


Расм 2. “Нитрон” асосида электроспиннинг усули билан олинган нанотолаларнинг СЭМ микрофотосуратлари

2-расмдаги СЭМ микрофотосуратлардан кўриниб турибдики (2.а-расм), ҳақиқатдан ҳам нанотолалар ҳосил бўлган ва уларнинг ўртача диаметри 149,9 нмни (2.б-расм) ташкил қилади.

Нанотолаларнинг тузилишини уларнинг ИҚ-спектрларини таҳлил қилиш орқали амалга оширилди.

3-расмда “Нитрон” нанотолаларининг ИҚ-спектрлари келтирилган.



Расм 3. “Нитрон” нанотолаларининг ИҚ-спектри

3-расмдан кўриниб турибдики, толанинг ИҚ-спектрларида 2242,7 cm^{-1} соҳада акрилонитрилнинг –CN гуруҳларига тегишли чўкки яққол ажралиб турибди. Метилакрилатна тегишли –CO гуруҳлари 1731 cm^{-1} соҳада чўкки ҳосил қилган бўлса, мураккаб эфирларларга хос C–O–C гуруҳи эса 1300–1100 cm^{-1} оралиғидаги соҳаларда бир неча чўкқиларни ҳосил қилган. 1664 cm^{-1} соҳадаги чўкки эса сополимер таркибидаги итакон кислотасига тегишли –CO гуруҳига хос. Худди шунингдек итакон кислотасининг –OH гуруҳлари 1452 cm^{-1} соҳада,

–C–O– гурухлари эса 1356 см^{-1} соҳаларда чўққилар ҳосил қилган [8]. Демак, бундан кўриниб турибдики, нанотолалар олиш жараёнида дастлаб олинган “Нитрон” толасининг кимёвий структурасида ўзгариш содир бўлмайди.

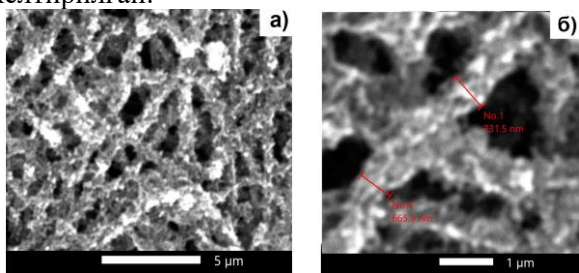
Нанотолаларнинг оддий толалардан фарқи уларнинг сирт юзасининг бир неча маротаба катталигидир.

“Нитрон” асосида олинган нанотолаларда ҳам ушбу ходиса кузатилиб, натижада унинг сиртида итакон кислотасининг карбоксил гурухлари ҳисобига нанотола сирти юзасида манфий зарядларнинг миқдорини ортишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида ушбу толалар асосида интерполимер комплекслар олиш имконини беради. Шунинг учун ҳам ишда “Нитрон” асосидаги нанотолаларни сирти сувли эритмада кучли асос хусусиятига эга бўлган ПАНИ билан ишлов берилди. Бунинг учун анилин сувли эритмада кучли оксидловчи- $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ иштирокида оксидланишли полимерланишга учратилди.

Олинган ПАНИни сувли эритмада утратовушли тўлқин таъсирида диспергирлаш натижасида суспензияси олиниб, ушбу суспензия билан “Нитрон” нанотолалари ишлов берилди.

Натижада сирти ПАНИ макромолекулалари билан қопланган “Нитрон” нанотолалари, яъни композицион нанотолалар олинди. Олинган “Нитрон”-ПАНИ асосидаги наноконпозицион толалар HCl эритмаси билан ишлов берилиб допирланди, сув ва ацетонда кўп маротаба ювиб тозаланди ҳамда массаси ўзгармай қолгунича қуритилди.

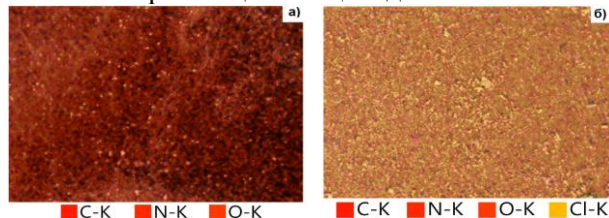
Модификацияланган толаларнинг СЭМ микрофотосуратлари олинди, улар 4-расмда келтирилган.



Расм 4. ПАНИ билан модификация қилинган “Нитрон” нанотолаларининг СЭМ микрофотосуратлари

4-расмларда ПАНИ билан модификация қилинган “Нитрон” композицион нанотолаларининг 5 ҳамда (4.а-расм) 1 микрон (4.б-расм) ўлчамдаги микрофотосуратлари келтирилган бўлиб, улар 2-расмда келтирилган модификацияланмаган нанотолалардан катта фарқ қилади.

Фотосуратлардан модификацияланган нанотолалар диаметрининг бошланғич нанотоланикига нисбатан деярли 4 баробар ортганини кузатиш мумкин. Шу билан биргаликда олинган толаларнинг энергодисперсион спектрлари (5-расм) асосида кимёвий таркиби ҳам аниқланди.

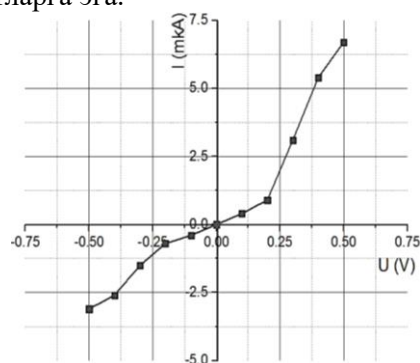


Расм 5. “Нитрон” (а) ва ПАНИ билан модификацияланган (б) нанотолаларнинг энергодисперсион хариталари

5-расмдан кўриниб турибдики, ҳар икки нанотоланинг сиртида кимёвий элементлар бир текис тарқалган, шунингдек уларнинг кимёвий таркибида ҳам фарқ бор (“Нитрон” асосидаги нанотола: C- 62.25 ± 0.03 ; N- 30.86 ± 0.09 ; O- 6.81 ± 0.04 масса %. ПАНИ билан ишлов берилган ҳамда допирланган нанотола: C- 63.81 ± 0.04 ; N- 25.18 ± 0.09 , O- 4.23 ± 0.03 ; Cl- 6.78 ± 0.01 масса %).

Ишда олинган нанотолаларнинг электрофизик хоссалари тадқиқ қилинганда, “Нитрон” толасининг электр токини ўтказмаслиги, ПАНИ билан ишлов берилган нанотолаларнинг ток ўтказиш хусусиятига эга эканлиги аниқланди (6-расм).

6-расмлардан кўриниб турибдики, ПАНИ билан модификацияланган ҳамда HCl билан допирланган “Нитрон” нанотолалари тўғри ва тескари ток ўтказувчанлиги ҳароратда бир хил кийматларга эга.



Расм 6. ПАНИ намуналарнинг тўғри ва тескари ток ўтказувчанлигининг вольт-ампер характеристикалари (Ҳарорат 300 К)

Хулоса. Ишда “Нитрон” асосида электроспиннинг усули билан толалар шакллантирилди ва уларни СЭМ микрофотосуратларини таҳлили олинган толаларнинг диаметри (149,9 нм) наноўлчамли

Ш.К. Тўрасуннат, Ш.Н. Қиёмов, Ф.Н. Нуркулов, А.Т. Джалилов. Хлорсулфоланган полиэтилен ва эпоксид смоласи асосидаги интерполимер қопламаларни физик-механик хоссаларни тадқиқ этиш.....	72
Ж.Э. Хожақулов, Ф.Н. Нуркулов. Полимер қурилиш материалларни термик барқарорлигига антипиренлар таъсирини тадқиқ этиш.....	75
А.Х. Алиқулов. Мис хром асосли композициядан тайёрланган намуналарни тадқиқ қилиш.....	78
С.Н. Облобердиев, С.Б. Юлчиева, Ш.Х. Жавлиев. Қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун сув чиқариш ускуналарини коррозиядан химояловчи композицион полимер материалнинг ейилишга бардошлигини аниқлаш.....	80
С.С. Негматов, С.Н. Облобердиев, С.У. Султанов, С.Б. Юлчиева, Ш.Х. Жавлиев. Қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун сув чиқариш ускуналарини коррозиядан химояловчи композицион полимер материалларнинг адгезион мустаҳкамлигини аниқлаш.....	82
Д.Н. Ходжаева., С.С. Негматов, А.А. Улмасов Исследование влияния антипиренов на физико-механические и горючие свойства композиционных древесно-пластиковых материалов.....	83

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Якубов М.М., Джумаева Х.Ю., Каримова Т.П., Максудходжаева М.С., Ёкубов О.М. Изучение технологических параметров флотационного обогащения руд Кальмакыр и Ёшлик 1.....	86
Ходжаева Н.Қ, Худойбердиев И.И, Махкамов М.А, Шарипов Ж.Ф. Нитрон ва полианилин асосида электр токи ўтказувчи композицион нанотолалар олиш.....	89
Тўрахўжаева Ш.Н., Тожибоев Х.К., Тураходжаев Н.Д., Абдувалиев А.М., Абдурахмонов Х.З., Носирхўжаев И.А., Тўрахўжаева А.Н. Авиация саноатида қўлланиладиган алюминий-литий қотишмаларини суюқлантриш технологияси.....	92
Тўрахўжаева Ш.Н., Тожибоев Х.К., Тураходжаев Н.Д., Абдувалиев А.М., Абдурахмонов Х.З., Носирхўжаев И.А., Тўрахўжаева А.Н. Алюминий-литий қотишмаларини суюқлантриш технологияси..	94
Абед Н.С., Солиев Р.Х., Икрамова М.Э., Тургунов А.А. Проблемы создания композиционных материалов на основе полимер-полимерных смесей-композитов.....	95
Джабаров Б., Абед Н.С., Негматов С.С., Бозорбоев Ш.А. Научно-методический принцип и технология получения электропроводящих прочностных композиционных термореактивных эпоксидных полимерных материалов и режимы их получения.....	98
Меликулова Г.Э., Мирзакулов Х.Ч., Тожиев Р.Р. Исследование процесса получения кормового трикальцийфосфата на основе окиси кальция и раствора моноаммонийфосфата.....	101
J.N. Xasanov., F.T. Yakubjonov. Kulrang cho'yandan yurqa devorli quyma mahsulotlarini olishda innovatsion texnologiyalar.....	104
З.Х. Улугбердиева, Ш.М. Хужамбердиев, К.С. Арифджанова, Х.Ч. Мирзакулов. Технология получения полифосфатов аммония на основе экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов центральных Кызылкумов	107
М. Каршиев, В.М. Мелиев, Б. Полатов. Восстановления лап культиваторов почвообрабатывающих машин методом газопламенного напыления с последующем оплавлением.....	110
Х.О. Турдалиев, А.А. Шодиев, Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев. Очистка природного газа от агрессивных компонентов с помощью этаноламинов и их деградация.....	113
A.A. Allanazarov, A.X. Axmedov, B.Sh. Primkulov, Ch.A. Tursunov, R.H. Shodiyev. Volfram karbidi asosli qattiq qotishmalarni tadqiqot namunalarini tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish.....	117
U.E. Normurodov. Qishloq xo'jaligi mashinalarining metallkompozitsion rotatsion yulduzchalarini yangi texnologiya asosida tayyorlash.....	119
M.F. Xusanova, X.S. Beknazarov, A.T. Djalilov. Oleogellarni turli-xil usullar yordamida olsh va uning bo'kish xususiyatlarini yangi usullar yordamida aniqlash.....	122
F.S. Khudoynazarov. Physicochemical analysis of acetylene carbon black.....	125
J.B. Fayziyev, A.T. Djalilov. Mis ftalotsianin pigmentini modifikatsiyalab mis polifthalosianin olish va uning IQ spektroskopik hamda termik tahlili.....	128
Sh.A. Karimov, N.A. Xusanov. Elektrokontakt usulda qoplama qoplash texnologik sharoitini qoplamaning adgeziyasiga ta'sirini tadqiq etish.....	130

4. Прикладные, экономические и экологические аспект применения композиционных материалов

М. Каршиев, К.И. Юнусалиева, Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев, У.Р. Бойназаров, Ж.Э. Исаков, А.А. Улмасов. Возможности внедрения новых технологии и рекомендации их применения в промышленности.....	132
З.Х. Улугбердиева, Ш.М. Хужамбердиев, К.С. Арифджанова, Х.Ч. Мирзакулов. Технология получения полифосфатов аммония на основе экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов центральных Кызылкумов	135