

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.16/30.12.2019.Т.87.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ**

ТОЖИДИНОВ МАШҲУРБЕК БАХОДИРОВИЧ

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАР АСОСИДА АКРИЛ МОНОМЕРЛАРИНИ
ОЛИШ ВА ҚЎЛЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.14-Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)ДИССЕРТАЦИЯСИ
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor philosophy (PhD)

Тожидинов Машхурбек Баходирович

Маҳаллий хомашёлар асосида акрил мономерларини

олиш ва қўллаш технологиясини ишлаб чиқиш.....3

Тожидинов Машхурбек Баходирович

Разработка технологии получения и применения акриловых мономеров

на основе местного сырья.....21

Tojidinov Mashhurbek

Development of production technology and application of acrylic monomers

based on local raw materials.....39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....43

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.16/30.12.2019.Т.87.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ**

ТОЖИДИНОВ МАШҲУРБЕК БАХОДИРОВИЧ

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАР АСОСИДА АКРИЛ МОНОМЕРЛАРИНИ
ОЛИШ ВА ҚЎЛЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.14-Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)ДИССЕРТАЦИЯСИ
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2022

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.2.PhD/T2252 рақам билан рўйхатга олинган

Диссертация Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институтида бажарилган.
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tkititi.uz) ва «ZiyoNet» ахборот таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Каримов Масъуд Убайдулла ўғли
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Расмий оппонентлар:

Мухамедгалиев Бахтиёр Абдукадирович
кимё фанлари доктори, профессор

Каттаев Нуриддин Тўраевич
кимё фанлари доктори, доцент

Етакчи ташкилот:

Навоий давлат кончилик институти

Диссертация ҳимояси Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институти хузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.16/30.12.2019.T.87.01 рақамли илмий кенгашининг «10» фев 2022-йил соат 11⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 111116, Тошкент тумани Ибрат МФЙ п/б Шуробозор Тел.: (+99895) 199-22-43, факс: (+99870) 965-77-16, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

Диссертация билан Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институтининг Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин (№16 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 111116, Тошкент тумани Ибрат МФЙ п/б Шуробозор Тел.: (+99895) 199-22-43, факс: (+99870) 965-77-16, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

Диссертация автореферати 2022 йил «28» ғув куни тарқатилди.
(2022 йил «28» ғув даги 3 рақамли реестр баённомаси).



А.Т. Джалилов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, к.ф.д., проф., академик

Ш.Д. Широшов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф. PhD.

Х.С. Бекназаров
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., проф.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Дунёда саноат ишлаб чиқариши ва халқ хўжалигининг ривожланиб бориши билан турли физик ва кимёвий хусусиятларга эга бўлган полимерлар ва улар асосида тайёрланадиган маҳсулотларга бўлган талаб ортиб бормоқда. Хусусан, қурилиш саноати, машинасозлик, қишлоқ хўжалиги ва тиббиётда қўлланилувчи геллар, лок – бўёқ маҳсулотлари ва қопламалар ҳамда ойна ва бошқа эҳтиёт қисмлар ишлаб чиқаришда асосий хомашё ҳисобланувчи акрил мономерларнинг олиш усуллари ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга

Бугунги кунда жаҳонда акрил мономер, жумладан, акрил кислотаси ва унинг ҳосилаларини арзон хомашёлардан синтез қилишнинг янги, экологик хавфсиз ва иқтисодий самарадор усуллари ишлаб чиқиш ҳамда уларни саноат ва маиший турмушнинг турли соҳаларида қўллаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда сирка кислотаси ва формальдегид асосида акрил мономерлари ва унинг ҳосилаларини олишнинг янги самарали технологияларини ишлаб чиқиш ҳамда мавжуд технологияларини такомиллаштириш борасида олиб борилаётган тадқиқотларга алоҳида эътибор берилмоқда

Мамлакатимизда охириги йилларда амалга оширилаётган кенг чоратадбирлар натижасида кимё ва фармацевтика саноати корхоналарини модернизация қилиш, рақобатбардош маҳсулотлар турларини кенгайтириш, хомашёларнинг янги захираларини яратиш, улар асосида импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологияларини ривожлантириш борасида муайян илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида «маҳаллий хомашё ва иккиламчи ресурслардан импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар олиш технологияларини яратиш»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада сифат жиҳатидан янги босқичга ўтиш орқали кимё саноатини янада ривожлантириш ва диверсификация қилиш билан янги маҳсулот ишлаб чиқариш йўналишида илмий тадқиқот ишлари олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017-йил 7-февралдаги ПҚ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистонни ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги, 2018 йил 25 октябрдаги ПҚ-3983-сон «Ўзбекистон Республикасида кимё саноатини жадал ривожлантириш чоратадбирлари тўғрисида», 2019 йил 3-апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чоратадбирлари тўғрисида»ги қарорлари ва 2017 йил 6 апрелдаги Ф-4891-сон «Товарлар (ишлар, хизматлар) ҳажми ва таркибини танқидий таҳлил қилиш, импорт ўрнини босадиган ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштиришни чуқурлаштириш тўғрисида»ги фармойиши ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПҚ-4947сон фармони.

оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимё технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Мономер моддалар синтези, қонуниятлари ва хоссаларини ўрганиш бўйича Мурье, Koningsberger C., Solomon G., Мавсумзаде Э.М., Castelli A., Centi G., Leihong Zao., Jin M.H., Ueda W., Chieregato A., Vitcha., Li X., Zang Y., Lui L., Landi G., Pestana C., Nebesniy R.V., Jo Y.S., Arjunan V., Wang A., Kerler B., Lopez J.M., Havecker M., Kum S.S., Paula A.S., Thanasilp S., Ohara T., Witsuthammakul A., Dimian A.C., Rajonk G.M., Т.А. Сулейманов, А.Т. Джалилов, С.Ш. Рашидова, А.Г. Махсумов, Ф.А. Магруппов, О.С.Максумова, С.М. Туробжонов., А.С. Рафиқов, М.Г. Мухамедиев ва бошқалар илмий-тадқиқот ишлари олиб боришган.

Улар томонидан акрил мономерларини синтезининг турли хил усуллари, синтез жараёнларига турли омилларнинг таъсири, акрил мономерлари асосида полимер моддаларнинг олиниши ва уларни халқ хўжалигининг турли соҳаларида қўлланилиши ўрганилган ва саноатга жорий этиш тавсия этилган.

Айни пайтда, маҳаллий хомашёлар ва саноат маҳсулотлари асосида акрил мономерлари ҳамда уларнинг янги турларини кенгайтириш мақсадида фаол гуруҳларни ўз ичига олган бирикмалар билан модификациялаш, ишлаб чиқаришнинг самарали технологияларини яратиш ва амалиётда қўллаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.

Диссертация тадқиқоти Тошкент кимё-технология илмий-тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ И-БВ-2019-16 “Оролбўйи худудларидаги туз ва кум кўчишини бартараф этадиган, тупроқ унумдорлигини оширадиган янги авлод наноелимлари ва гидрогель ишлаб чиқиш” (2019 – 2021 йй), БФ-7 - 001. "Маҳаллий хомашё асосида сув ютувчи абсорбентларни ишлаб чиқариш ва уларни нефт қазиб олиш интенсификациясини ошириш учун сув ютувчи сифатида ишлатиш" (2017 – 2020 йй), МУ-ПЗ-2017.102534 "Маҳаллий хом ашё асосида янги гидрогелларни синтез қилиш ва қишлоқ хўжалигида фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш "(2018 – 2019 йй) мавзуларидаги амалий ва инновацион лойиҳалар доирасида амалга оширилди.

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий хомашёлар асосида акрилонитрил, акрил кислота ва акрилоилмочевина мономерларини синтез қилиш ва уларни олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ацетонитрил, ацетилмочевина, формальдегид ва натрий гидроксид асосида акрилонитрил ҳамда акрилоилмочевина синтез қилиш;

сирка кислотаси ҳамда формальдегиддан фосфор ва ванадий асосли

катализаторлар ёрдамида акрил кислотасини синтез қилиш;
синтез қилинган акрил мономерларининг тузилиши ва хоссаларини физик – кимёвий усуллар ёрдамида ўрганиш;

акрил мономерлари асосида олинган гидрогелларнинг физик-кимёвий хусусиятлари ва тузилишини замонавий тадқиқот усуллари ёрдамида тадқиқ қилиш;

олинган гидрогелларнинг сорбцион хусусиятларига уларни олиш жараёнида даслабки моддаларнинг миқдорий нисбатларининг таъсирини ўрганиш;

маҳаллий хомашёлардан акрил мономерларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва техник – иқтисодий асослаш;

Тадқиқотнинг объекти сифатида сирка кислотаси, формалин, ацетонитрил, ацетилмочевина, натрий гидроксиди, катализаторлар, улар ёрдамида синтез қилинган акрилонитрил, акрил кислотаси, акрилоилмочевина мономерлари ва ушбу мономерлар асосида олинган гидрогеллар, бўёвчи маҳсулотлар ва оловбардош қопламалар олинган.

Тадқиқотнинг предмети маҳаллий хомашёлар асосида акрил мономерларини синтез қилиш ва ушбу мономерлар асосида олинган полимерлар, гидрогеллар, қопламалар ва бўёвчи маҳсулотларнинг тузилиши ҳамда физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш ҳамда қўллаш технологиясини ишлаб чиқишни ташкил этишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида ИҚ-, газ хроматомасс-спектрометрияси, ядро магнит резонанс (ЯМР), дифференциал термогравиметрик таҳлил, сканерловчи электрон микроскопия усуллари қўлланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

мавжуд усулларга нисбатан паст ҳарорат ва атмосфера босимида ацетонитрил ва формальдегид асосида акрилонитрил синтез қилинган ҳамда синтез жараёнининг мақбул шароитлари аниқланган;

маҳаллий хомашёлар асосида газ фазада акрил кислотаси синтези учун янги катализатор ишлаб чиқилган.

сирка кислота ва мочевина асосида синтез қилинган ацетилмочевина билан формальдегиднинг ўзаро таъсирлашуви натижасида акрилоилмочевина синтез қилинган ҳамда унинг тузилиши замонавий тадқиқот усуллари ёрдамида исботланган;

синтез қилинган акрил мономерлари асосида юқори бўкувчан гидрогеллар олинган ва уларнинг бўқиш даражаси дастлабки мономерларнинг ўзаро нисбатларига боғлиқлиги исботланган;

синтез қилинган акрил мономерлари асосида сувли дисперс бўёқлари олинган ва унинг ГОСТ 28196 – 89 стандарт талабларига мувофиқлиги аниқланган;

Маҳаллий хомашёлар асосида акрил мономерларини олиш ва уларни қўллаш технологияси ишлаб чиқилган;

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

акрилонитрил синтезининг, паст ҳарорат ва атмосфера босимида амалга ошадиган ҳамда инсон саломатлиги учун хавфсиз бўлган янги усули ишлаб чиқилган;

сирка кислотаси ва формальдегид асосида акрил кислотаси синтезининг каталитик методи учун янги катализатор ишлаб чиқилган;

таркибида винил гуруҳи мавжуд бўлмаган моддалар асосида акрилоилмочевина олиш технологияси ишлаб чиқилган;

синтез қилинган акрил мономерлари асосида юқори бўқувчан гидрогеллар, бўёвчи маҳсулотлар ва ёғоч материаллар учун оловбардош қопламалар олиш технологияси ишлаб чиқилган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги синтез қилинган моддаларни таркиби, тузилиши ва хоссаларининг таҳлилида замонавий физик-кимёвий усуллар: ИК-спектроскопия, газ хроматомасс спектрометрия, ядро магнит резонанс, сканерловчи электромикроскопия усулидан ҳамда моддаларни таркибий қисмини аниқлашда элемент ва дифференциал термогравиметрик таҳлил усулларидан фойдаланилганлиги, шунингдек назарий ва тажриба тадқиқот натижаларининг ўзаро мутаносиблиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти винил гуруҳи сақламаган маҳаллий хомашёлар асосида акрил мономерларининг синтези амалга оширилганлиги, жараён боришига турли омилларнинг таъсири аниқланганлиги, ҳамда олинган мономерлардан радикал полимерланиш усулида полимер маҳсулотлар олишнинг мақбул шароитлари аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти винил гуруҳи сақламаган маҳаллий хомашёлар асосида акрил мономерлари олишнинг технологияси ишлаб чиқилганлиги ва улар асосида олинган гидрогеллар қишлоқ ҳўжалигида, акрил эмульсиялари ҳамда ёнғинбардош қопламалар қурилишда қўлланилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Маҳаллий хомашёлар асосида акрил мономерларини олиш ва қўллаш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

акрил мономерлари асосида фасад бўёқларини ишлаб чиқариш технологияси “BMAX BUILDING MATERIALS” МЧЖ Ўзбекистон-Туркия қўшма корхонасида амалиётга жорий қилинган (“BMAX BUILDING MATERIALS” МЧЖ Ўзбекистон-Туркия қўшма корхонасининг 2021 йил 10 сентябрдаги 47-сон маълумотномаси). Натижада, маҳаллий хомашёлар асосида сувда эрувчан ВД-АК-111 маркали фасад бўёқларини олиш имконини берган;

акрил мономерлари асосида олинган полимер гидрогеллар “Саидмурот олтин дала” ф/х ва “Ортиқов Носир Тожимуродович” ф/хда амалиётга жорий қилинган (“BMAX BUILDING MATERIALS” МЧЖ Ўзбекистон-Туркия қўшма корхонасининг 2021 йил 10 сентябрдаги 47-сон маълумотномаси).

Натижада, пахта ҳосилдорлигини 12 ц га ошириш ҳамда сув ва минерал ўғитларни 20-25% гача тежаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари бўйича 14 та, жумладан 10 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида маъруза қилинган ва муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 20 та илмий ишлар чоп этилган. Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 3 та республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан ташкил топган бўлиб, 109 бетдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, мақсад ва вазифалар, тадқиқот объектлари ва предметлари берилган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикасида фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, унинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этиш истиқболлари бўйича хулоса қилинган ҳамда чоп этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Акрил мономерларини синтез қилишнинг ривожланиш истиқболлари, замонавий усуллари ҳамда қўлланилиши**» деб номланган биринчи бобида адабиётлар таҳлили берилган бўлиб, унда акрил мономерлари ва уларни синтез қилишнинг ривожланиш истиқболлари, янгича замонавий ҳолати ва акрил мономерларининг қўлланишига бағишланган ишлар таҳлил қилинган. Акрилонитрил, акрил кислотаси ва акрилоилмочевина синтез қилиш усуллари, уларнинг физик-кимёвий хоссалари, ишлатилиши муҳокама қилинган ва бу изланиш истиқболли йўналишлардан бири эканлиги ёритилган.

Диссертациянинг «**Изланиш объектларини физик – кимёвий хоссалари, олиниши ва тадқиқ қилиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот учун танланган объектлар ва уларнинг тавсифлари, синтез жараёнлари ва акрил мономерларининг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш усуллари асосланган. ИҚ-спектроскопия, ядро магнит резонанс –, газ хроматомасс спектроскопия усуллари ёрдамида синтез қилинган акрил мономерларининг структурасини аниқлашга ёндашув тавсифланган. Шунингдек, синтез қилинган акрил мономерларининг полимерланиш қонуниятлари, олинган полимерларнинг ковушқоқликлари ва ўртача молекуляр массалари ўрганилган ҳамда полимерларнинг дифференциал ва термогравиметрик тадқиқотлар асосида ўрганиш натижалари келтирилган.

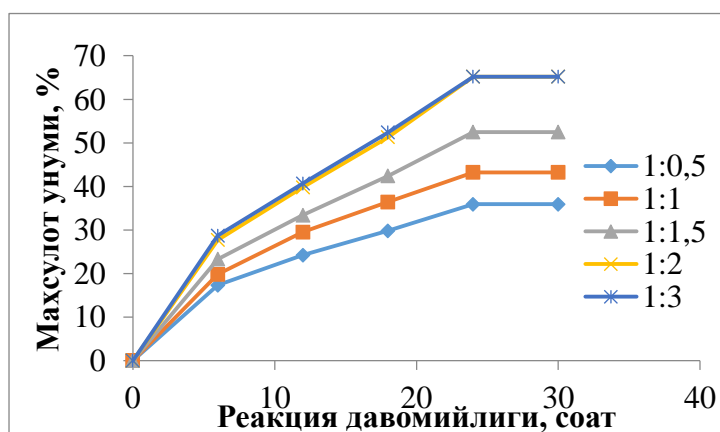
Ацетонитрил ва формальдегиддан акрилонитрил синтези.

Акрилонитрил синтезида маҳсулот унумига дастлабки хомашёлар: ацетонитрил ҳамда формальдегиднинг миқдорий нисбатларининг, реакция давомийлигининг ва ҳароратнинг боғлиқлиги ўрганилди.

1-жадвал

Акрилонитрил унумига моддалар моль нисбатлари ва реакция давомийлигининг таъсири.

№	Моль нисбатлари	Вақт, соат	Унум, %	№	Моль нисбатлари	Вақт, соат	Унум, %
1	1:0,5	6	17,3	11	1:0,5	18	29,8
2	1:1		19,8	12	1:1		36,4
3	1:1,5		23,3	13	1:1,5		42,4
4	1:2		27,7	14	1:2		51,3
5	1:3		28,4	15	1:3		52,1
6	1:0,5	12	24,2	16	1:0,5	24	35,9
7	1:1		29,5	17	1:1		43,2
8	1:1,5		33,4	18	1:1,5		52,5
9	1:2		39,6	19	1:2		65,2
10	1:3		40,2	20	1:3		65,2



1-расм. Маҳсулот унумига реакция давомийлигининг ва моддалар моль нисбатининг боғлиқлиги графиги.

Олинган натижалардан акрилонитрилни синтез қилиш учун бошланғич реактивларнинг нисбати 1:2 бўлганда ва реакция 24 саот давом этганда маҳсулот унуми 65,2 % га тенг эканлиги маълум бўлди. Бу натижалар акрилонитрил синтези учун мақбул шароит эканлиги аниқ бўлди.

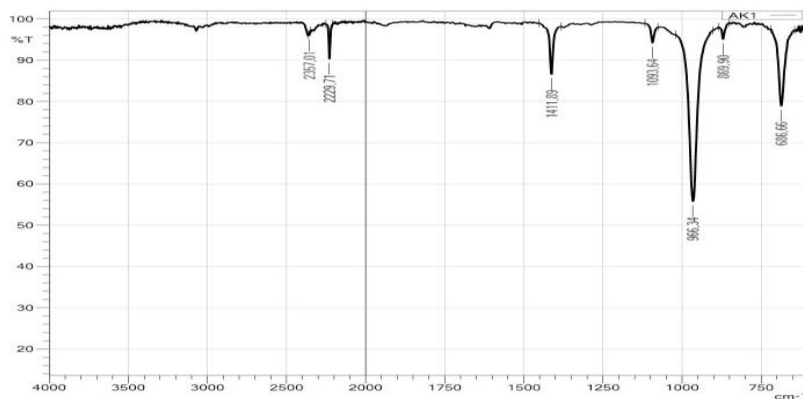
2 – жадвал.

Акрилонитрил унумига ҳароратнинг таъсири

№	Моль нисбати	Реакция давомийлиги, соат	Ҳарорат, °С	Унум, %
1	1:2	24	40	31,1
2			50	45,7
3			60	57,6
4			70	65,2
5			80	61,4

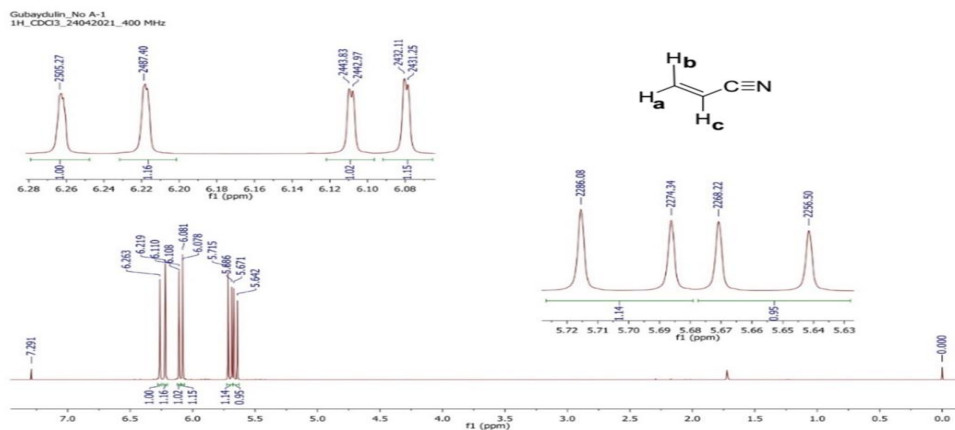
Юқорида келтирилган 2 – жадвалдан маълум бўладики, ҳарорат 70 °С бўлганда акрилонитрилнинг чиқиш унуми энг юқори натижа 65,2 % га эришилди.

Олинган акрилонитрил физик – кимёвий усуллар ёрдамида текширилди. Акрилонитрилни дастлаб рефрактометр ёрдамида нур синдириш кўрсаткичи аниқланди. Акрилонитрилнинг нур синдириш кўрсаткичи $n_D^{20} = 1.3914$ га тенг эканлиги аниқланди. Сўнгра акрилонитрилнинг ИҚ – спектри таҳлил қилинди.



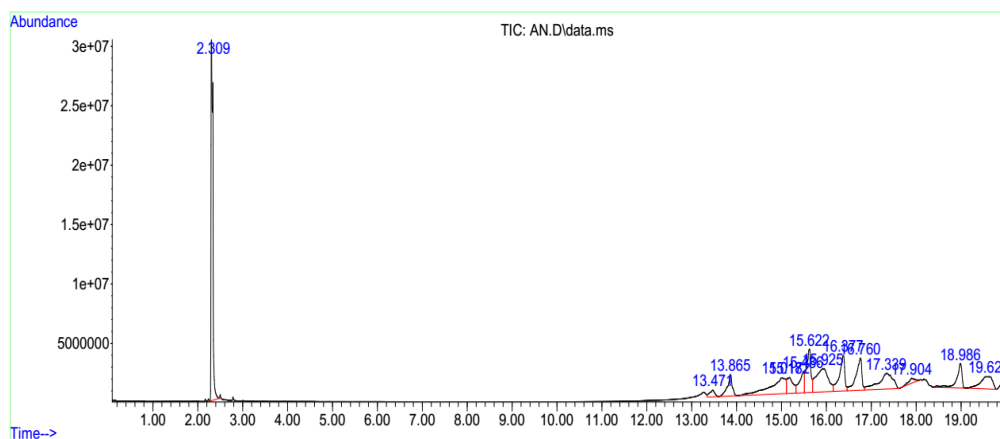
2 – расм. Олинган акрилонитрилнинг ИҚ – спектри.

Акрилонитрил тўйинмаган нитриллар қаторига мансублиги туфайли – CN гуруҳи 2229 cm^{-1} ютилиш соҳасида юзага келади. Шунингдек, акрилонитрил учун хос бўлган боғланишлар бири бу $\text{CH}_2=\text{CH}$ - гуруҳи ҳисобланади, ва у акрилонитрилнинг спектрида 1732 cm^{-1} қийматдаги ютилиш соҳасига тегишлидир. Қолаверса, $\text{C}=\text{C}$ боғи 1411 cm^{-1} соҳада намоён бўлади.



3 – расм. Синтез қилинган акрилонитрилнинг ЯМР спектри

Акрилонитрилнинг ЯМР спектрида акрилонитрил молекуласидаги 3–углерод атомларида жойлашган а) протонларининг дублет – дублет сигналлари 6,078 – 6,081 м.у. ва 6,108 – 6,110 м.у. соҳада ва б) протонларининг дублет – дублет сигналлари эса 6,219 – 6,263 м.у. соҳада кузатилади. 2 – углерод атомидаги протонларининг дублет – дублет сигналлари эса 5,642 – 5,671 м.у. ва 5,686 – 5,715 м.у. соҳаларда кузатилади. Дейтерийли хлороформ протонининг синглет сигнали 7,291 м.у. соҳасида кузатилади.



4 – расм. Олинган акрилонитрилнинг газ хроматомасс – спектроскопияси.

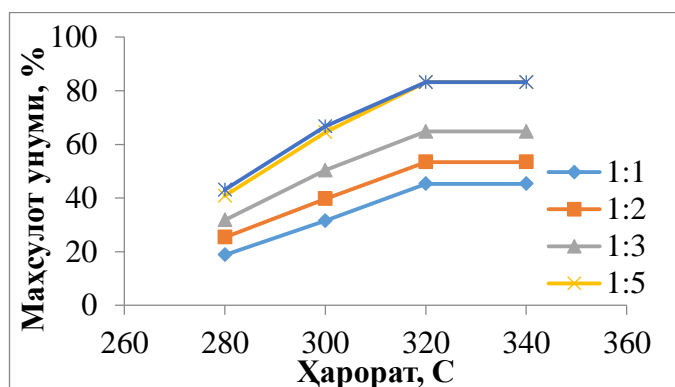
Олинган акрилонитрилнинг газ хроматомасс-спектрометрияси усули ёрдамидаги таҳлилидан 2.309 соҳада акрилонитрил (2-пропеннитрил) мавжудлигини кўришимиз мумкин.

Акрил кислотасининг синтез жараёнини ўрганиш ва уни физик–кимёвий усуллар ёрдамида таҳлил қилиш. Сирка кислотаси ва формальдегиддан буғ фазада акрил кислотасининг олиниши каталитик жараён асосида олиб борилган.

3 – жадвал

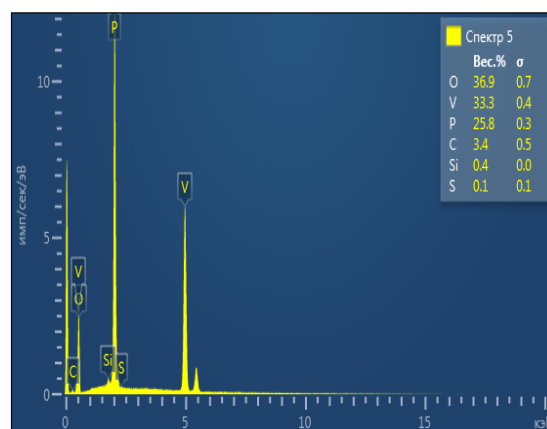
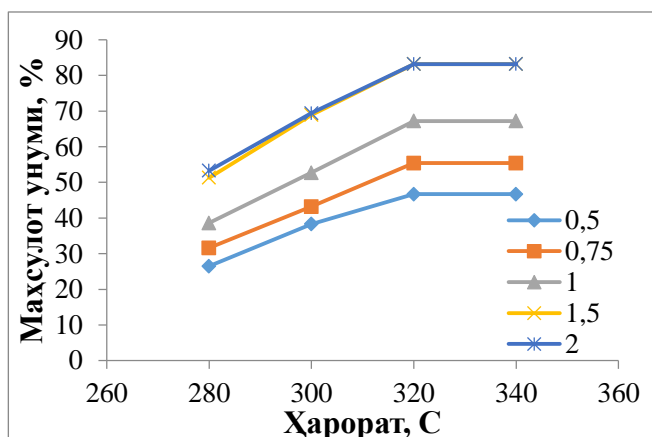
Моддалар моль нисбатлари ва ҳароратнинг маҳсулот унумига таъсири.

№	Моль нисбатлари	Ҳарорат, °С	Унум, %	№	Моль нисбатлари	Ҳарорат, °С	Унум, %
1	1:1	280	18,8	11	1:1	320	45,3
2	1:2		25,4	12	1:2		53,4
3	1:3		31,8	13	1:3		64,8
4	1:5		40,8	14	1:5		83,2
5	1:10		43,1	15	1:10		83,2
6	1:1	300	31,5	16	1:1	340	45,3
7	1:2		39,7	17	1:2		53,4
8	1:3		50,4	18	1:3		64,8
9	1:5		64,5	19	1:5		83,2
10	1:10		66,7	20	1:10		83,2



5 – расм. Маҳсулот унумига моддалар нисбати ва ҳароратнинг таъсири.

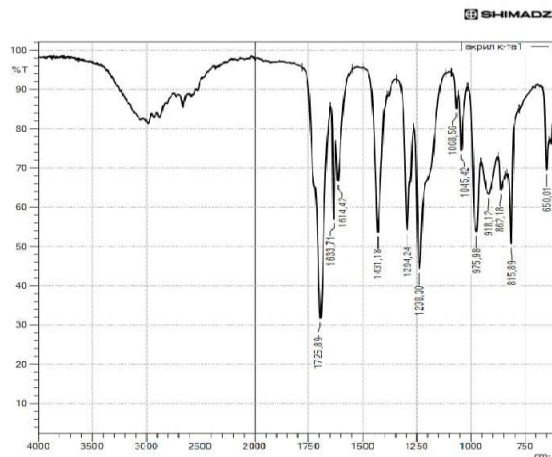
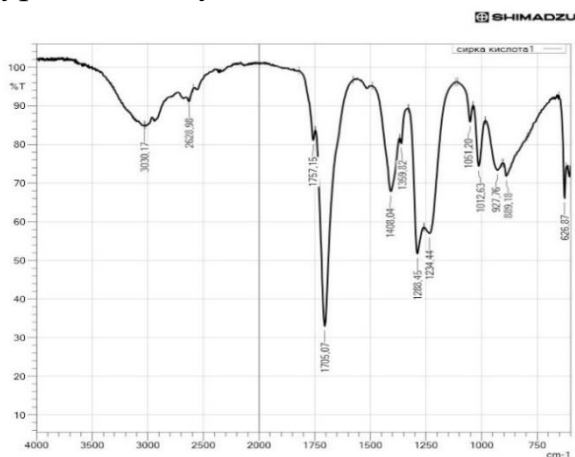
Юқорида келтирилган натижалардан маълум бўладики, формалин ва сирка кислотасининг миқдорий нисбати 1:5 ва ҳарорат 320 °С бўлганда акрил кислотанинг чиқиш унуми энг юқори бўлади ва ушбу жараён учун бу параметрлар мақбул ҳисобланади.



6 – Расм. P/V моль нисбатининг акрил кислотасининг унумига таъсири

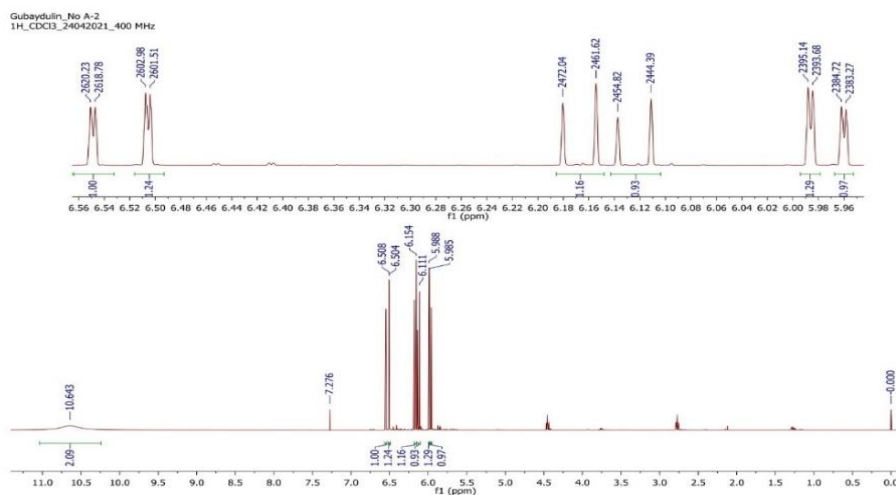
7 – расм. Катализаторнинг элемент таҳлили

Юқоридаги жадвал ва графикдан, катализатор таркибидаги фосфор ва ванадийнинг атом нисбати (P/V) 1,5 га тенг ва ҳарорат 320 °С бўлганда ушбу реакция учун мақбул ҳолат ҳисобланади. Катализаторнинг элемент таҳлилидан ҳам маълум бўладики, катализатор таркибидаги фосфор ва ванадийнинг миқдорий нисбатлари деярли 1,5:1 га тенг эканлигини кўришимиз мумкин.



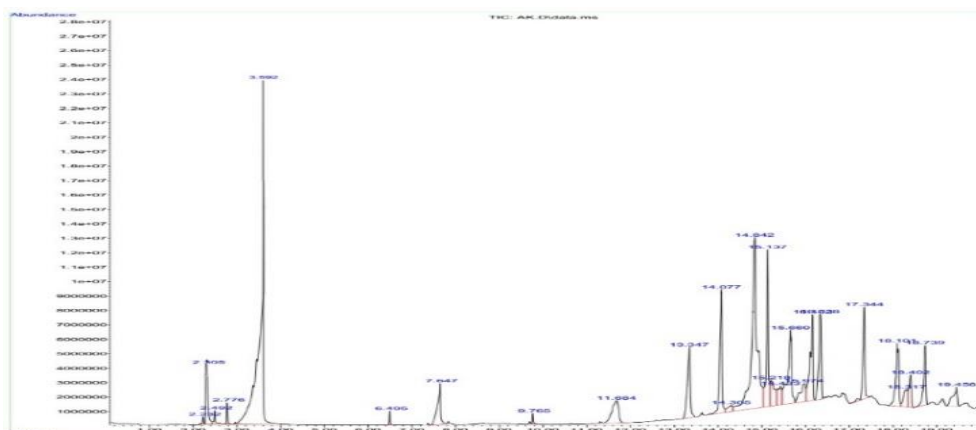
8 – расм. Сирка кислотасининг ва акрил кислотасининг ИҚ – спектри

Сирка кислотаси ва акрил кислотасининг ИҚ – спектрларини солиштирганимизда ва таҳлил қилганимизда шу нарса аниқ бўлдики, ютилиш соҳаларидаги асосий ўзгариш 1705 см⁻¹ ва 1725 см⁻¹ соҳаларга мос келади. Адабиётлардаги келтирилган маълумотлар кўра, бу ютилиш соҳалари мос равишда сирка кислотаси –CH₂-COOH ва акрил кислотаси C=C-COOH учун мос частота ҳисобланади. Шунингдек, 1633 см⁻¹ соҳада акрил кислотаси молекуласидаги C=C ва 1431 см⁻¹ соҳа O-H боғ учун мос частота ҳисобланади.



9 – расм. Акрил кислотасининг ЯМР спектри.

Акрил кислотасининг ЯМР спектрида акрил кислотасидаги 3 – углерод атомларида жойлашган а-протонларининг дублет – дублет сигналлари 5,95 – 5,96 м.у. ва 5,985 – 5,988 м.у. соҳаларда ва b-протонларининг дублет – дублет сигналлари эса 6,504 – 6,508 м.у. ва 6,546 – 6,552 м.у. соҳаларда кузатилади. 2 – углерод атомидаги протонларининг дублет – дублет сигналлари эса 6,111 – 6,138 м.у. ва 6,154 – 6,181 м.у. соҳаларда кузатилади. Дейтерийли хлороформ протонининг синглет сигнали 7,276 м.у. соҳасида кузатилади.



10 – расм. Акрил кислотасининг газ хроматомасс-спектрометрияси.

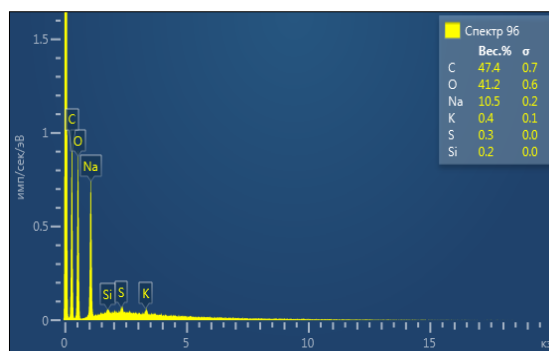
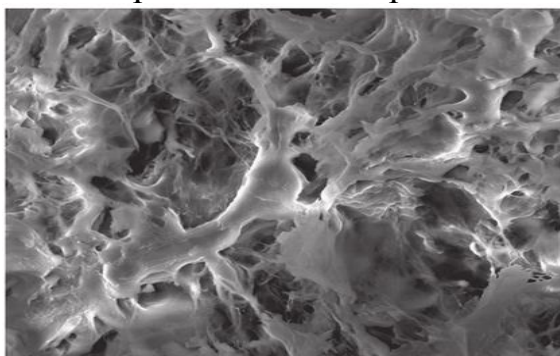
Акрил кислотасининг газ хроматомасс-спектрометрияси таҳлилидан маълумки, 3.592 соҳада акрил кислотасининг мавжудлигини кўришимиз мумкин. Шунингдек, 2.776 соҳаларда акрил кислотасини олиш учун фойдаланилган хомашё-сирка кислотасининг мавжудлигини кўришимиз мумкин.

Диссертациянинг «Акрилонитрил, акрил кислотаси ва акрилоилмочевинани қўллаш жараёнининг тадқиқоти» деб номланган учинчи бобда синтез қилинган акрил мономерлар ёрдамида гидрогеллар олиш ва бўёвчи маҳсулотлар олиш жараёнлари, уларнинг электрон сканерловчи микроскопияси, элемент анализ тадқиқотлари натижалари муҳокама қилинган.

Акрил кислотаси ва акриламид асосида гидрогел олиш учун 15 г акрил

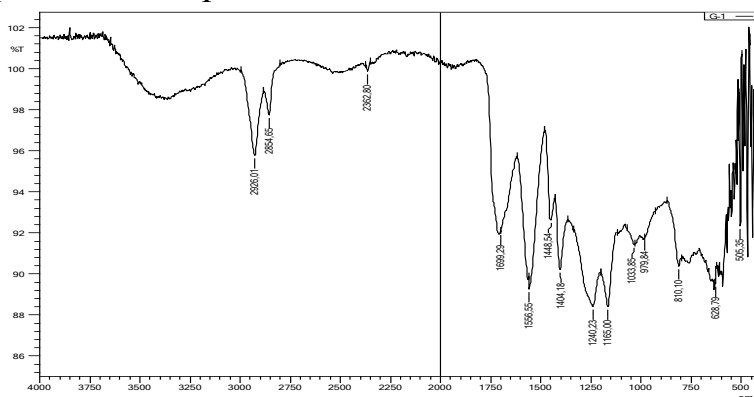
кислотаси мономерни дастлаб 1 М ли ўювчи натрий эритмаси билан қисман нейтралланиб, сўнгра аста секин қиздирилиб, дастлаб 5 г акриламид, сўнгра мономер массасига нисбатан 0,1% дан 3% гача боғловчи реагент – N,N – метиленбисакриламид ҳамда инициатор калий персульфат эритмаси қўшилиб, инерт газ муҳитида полимерланиш жараёни амалга оширилди. Сополимерланиш жараёни 4 соатгача давом этди. Олинган гидрогел вакуумда 50 °С ҳароратда доимий массагача қуритилди.

Олинган гидрогелнинг сканерловчи электрон микроскопдаги тасвири ва элементлар таҳлили келтирилган.



11 – расм. Акрил кислотаси ва акриламид асосидаги гидрогелнинг СЭМ тасвири ва элементлар таҳлили.

Сўнгра акрил кислотаси ҳамда акриламид асосида олинган гидрогелнинг ИҚ – спектри таҳлили амалга оширилди. Гидрогелнинг ИҚ – спектри қуйидаги 12 – расмда келтирилган.

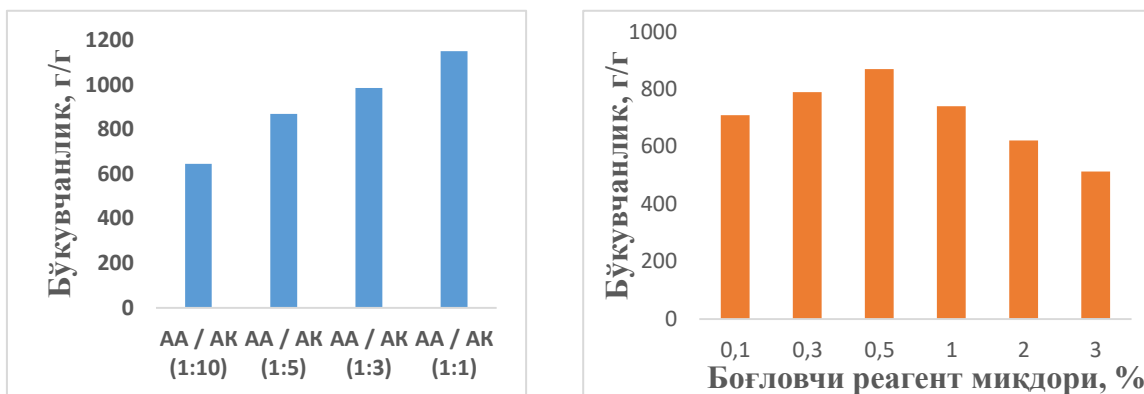


12 – расм. Акрил кислотаси ва акриламид асосидаги гидрогелнинг ИҚ – спектри.

Акрил кислотаси ва акриламид асосидаги гидрогелнинг ИҚ – спектрида 3300 см⁻¹ соҳада ОН гуруҳининг валент тебранишларини кўришимиз мумкин. 2926 см⁻¹ ва 2854 см⁻¹ тебраниш соҳалари акрил кислотаси ва акриламид полимерланганда таркибидаги қўшбоғларни узилишидан ҳосил бўлган –СН₂– ва –СН– гуруҳларига тегишли боғлар ҳисобланади. 1699 см⁻¹, 1556 см⁻¹, 1448 см⁻¹ ва 1404 см⁻¹ соҳалар гидрогел молекуласидаги карбоксил, карбоксилат ва карбоксиламид гуруҳларини ифодалайди. 1240 см⁻¹ ва 1165 см⁻¹ соҳаларда акриламид ва метиленбисакриламид таркибидаги –NH₂ ва –NH гуруҳларининг валент боғланишларини кўришимиз мумкин.

Навбатдаги тадқиқотда акриламид ва акрил кислотасининг масса нисбатларини ҳамда боғловчи реагентнинг миқдорини гидрогелнинг

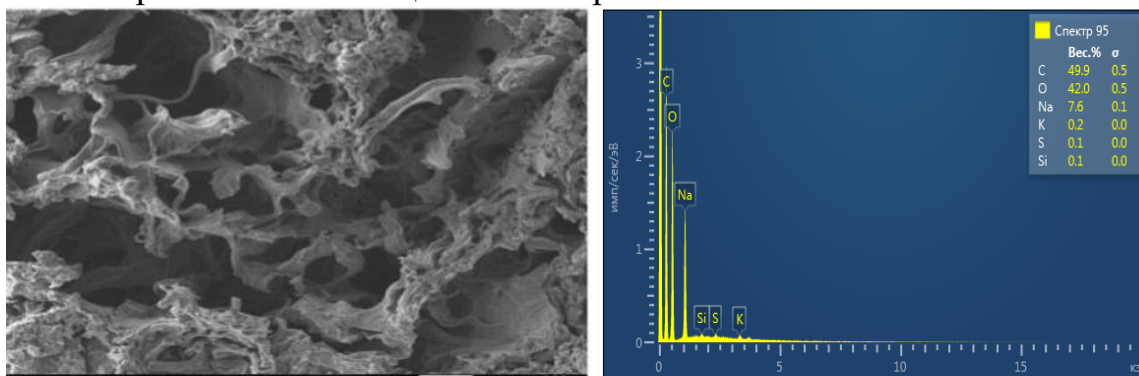
бўкиш даражасига таъсирини ўргандик. Акриламид ва акрил кислотасининг масса нисбатларида акриламиднинг миқдорини ортиши гидрогелнинг бўкиш даражасига тўғри пропорционал экан. Биз энг мақбул вариант сифатида олинадиган гидрогелнинг таннархини ҳисобга олган ҳолда 1:3 нисбатдагисини қабул қилдик. Боғловчи реагентнинг миқдорини ортиши дастлаб гидрогелнинг бўкиш даражасига ижобий таъсир этади, сўнгра бўкувчанлиги боғловчи реагент миқдорини ортиши билан камайиб боради. Энг яхши натижага боғловчи реагентнинг миқдори 0,5% бўлганда эришилди.



13 – расм. Акриламид ва акрил кислотасининг масса нисбатини ҳамда боғловчи реагент миқдорини гидрогелнинг бўкувчанлигига таъсири.

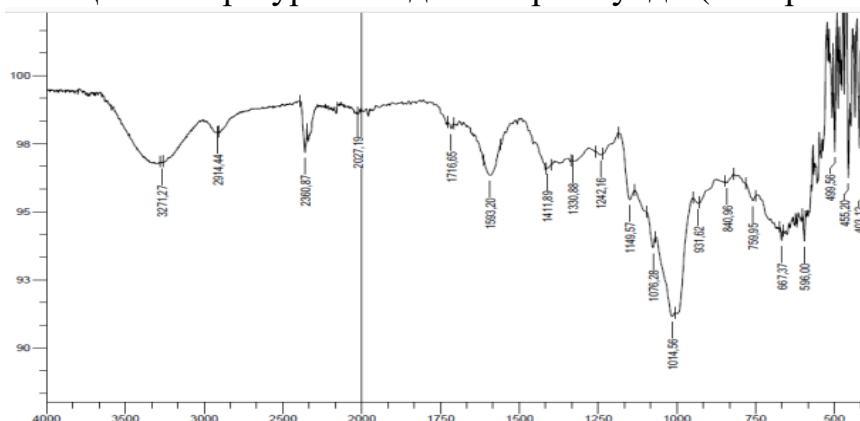
КМЦ ва акрил кислотаси асосида гидрогел олиш учун дастлаб КМЦ нинг 5% ли сувдаги эритмаи тайёрланади. Эритма 70 °С ҳароратда тўлиқ эриб кетгунча доимий аралаштирилиб турилади. Сўнгра эритма кенг юзали шиша идишга қуйилиб, 85 – 90 °С ҳароратда тўлиқ қуритилади. Олинган плёнкасимон модда яхшилаб майдаланади. Кейин майдаланган КМЦ стаканга солиниб, унинг устига умумий хомашё массасига нисбатан 30% миқдорда акрил кислотаси ва керакли миқдордаги сув қўшилиб, яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра аралаштиргич ёрдамида доимий аралаштирилиб турилган ҳолда аста – секинлик билан калий персульфат, натрий тиосульфат ва боғловчи реагент МБА эритмалари қўшилади. Гелсимон модда ҳосил бўлгандан сўнг реакция тўхтатилади ва олинган гел доимий оғирликкача вакуум қуритиш шкафида қуритилади.

14 – расмда КМЦ ва акрил кислотаси асосида олинган гидрогелнинг СЭМ тасвири ва элемент таҳлили келтирилган.



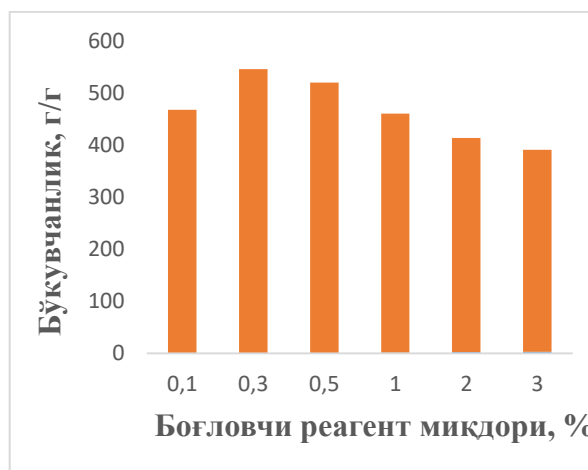
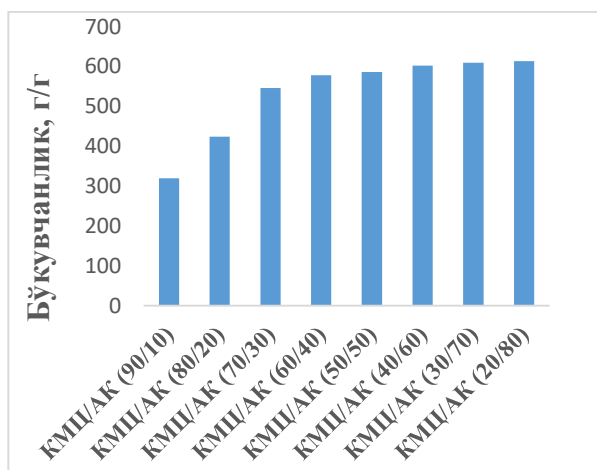
14 – расм. КМЦ ва акрил кислотаси асосида олинган гидрогелнинг СЭМ тасвири

Навбатдаги тадқиқот ишимиз КМЦ ва акрил кислотаси асосида олинган гидрогелнинг ИҚ – спектри ўрганишдан иборат бўлди (15 – расм).



15 – КМЦ ва акрил кислотаси асосида олинган гидрогелнинг ИҚ - спектри

Олинган гидрогелнинг ИҚ - спектрида 3217 см^{-1} соҳада эркин ОН гуруҳларининг тебраниш частоталари кузатилса, 2914 см^{-1} соҳада CH_3 – ва 1411 см^{-1} соҳада CH_2 – гуруҳларининг валент тебраниши юз беради. 1716 см^{-1} карбоксил гуруҳи ва унинг тузларининг валент тебранишларига мувофик келади.

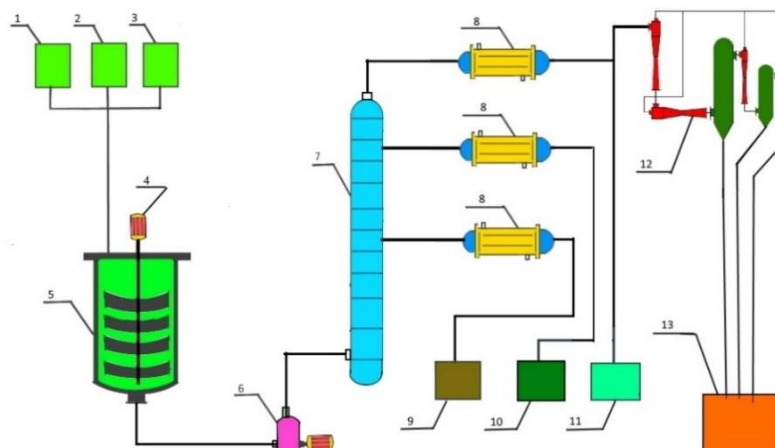


16 – расм. КМЦ ва АК масса нисбатларини ҳамда боғловчи реагент миқдорини гидрогелнинг бўқиш даражасига таъсири

Юқорида келтирилган 16 – расмдан кўриниб турибдики, КМЦ ва акрил кислотасининг масса нисбатида акрил кислотасининг миқдори ортиши билан ортиб боради. Олинадиган гидрогелнинг таннархи ва бўқувчанлигини ҳисобга олган ҳолда энг мақбули деб КМЦ ва АК нинг масса нисбати 70/30 бўлган ҳолдагисини қабул қилдик. Шунингдек, боғловчи реагентнинг миқдорини ортиши дастлаб гидрогелнинг бўқиш даражасига ижобий таъсир этади, сўнгра бўқувчанлиги боғловчи реагент миқдорини ортиши билан камайиб боради. Энг яхши натижага боғловчи реагентнинг миқдори 0,3% бўлганда эришилди.

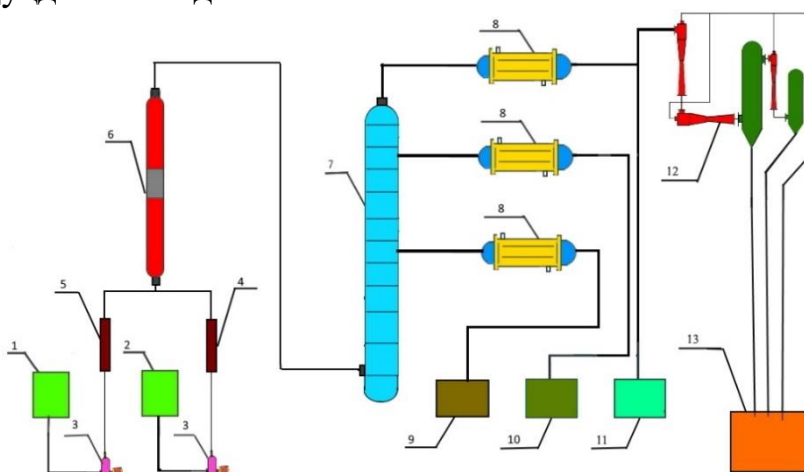
Диссертациянинг «Акрилонитрил, акрил кислотаси ва акрилоилмочевина олишнинг техник – иқтисодий самарадорлиги ва

технологик схемаси» деб номланган тўртинчи бобида акрил мономерларини олиш технологияси ва техник иқтисодий кўрсаткич натижалари муҳокама қилинган.



17 – расм. Акрилонитрил ва акрилоилмочевина ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси.

Акрилонитрил олиш учун 1,2,3 – дозаторлардан ацетонитрил, формалин ва ишқор эритмалари керакли микдорда ўлчаниб, 5 – реакторга куйилади. Реакторда 60 – 70 °С ҳароратда 12 соат давомида аралаштирилиб турилган ҳолатда реакция олиб борилади. Сўнгра ҳосил бўлган акрилонитрилни ажратиб олиш учун аралашма 6 – насос ёрдамида 7 – ректификацион колоннага юборилади. Ректификацион колоннада вакуумда ҳароратлар фарқи ва тарелкалар сони ҳисобига аралашмадан ҳосил бўлган акрилонитрил, реакцияга киришмай қолган ацетонитрил, формалин ажратилади ҳамда 8 – совуткич ёрдамида конденсатланади. Акрилонитрил 9 – сиғимга йиғилади. Формалин ва ацетонитрил 10, 11 – сиғимларга йиғилиб, ишлаб чиқаришга қайтарилади. Системада вакуум 12 – буғ – эжекторли вакуум насос ёрдамида ҳосил қилинади. Вакуум системада ҳосил бўлган конденсатлар 13 – барометрик кудукда йиғилади.



18 – расм. Акрил кислота ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси.

Акрил кислотаси ишлаб чиқариш учун музлатилган (ледяной) сирка кислотаси 1 – дозатор орқали ўлчаниб, 3 – насос ёрдамида 5 – қиздиргич орқали қиздирилиб, 6 – реакторга берилади. Сирка кислотаси билан бир вақтда формалин ҳам 2 – дозатор орқали ўлчаниб, 3 – насос ёрдамида 4 –

қиздиргич орқали қиздирилиб, катализатор жойланган 6 – реакторга берилади. Реакторга катализатор орқали 320 – 340 °С ҳароратда сирка кислотаси ва формалин ўтказилади. Реактордан чиққан моддалар аралашмаси 7 – ректификацион колонна юборилади ва ректификацион колонна ёрдамида акрил кислотаси, сирка кислотаси, формалин вакуумда ҳайдалиб ажратилади. Акрил кислотаси 8 – совутгичда конденсатланиб, 11 – сифимга, сирка кислотаси ва формалин эса 9, 10 – сифимларга йиғилади. Сирка кислотаси ва формалин ишлаб чиқаришга қайтарилади. Системада вакуум 12 – буғ – эжекторли вакуум насос ёрдамида ҳосил қилинади. Вакуум системада ҳосил бўлган газ моддаларнинг конденсатлари 13 – барометрик кудукда йиғилади.

Ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий самарадорлиги. Тадқиқот натижаларига кўра, ацетонитрил, сирка кислотаси, формалин, ацетилмочевина асосида акрилонитрил, акрил кислотаси ва акрилоилмочевина олинган бўлиб, олинган акрил мономерлари саноатнинг турли соҳаларида, хусусан, қурилишда, қишлоқ хўжалигида, машинасозликда қўлланилади. Тадқиқот натижалари асосида олинган акрил мономерларининг таннархлари импорт қилинаётган шу турдаги акрил мономерларининг таннархлари билан ўзаро таққосланди.

Тошкент кимё – технология илмий тадқиқот институти базасида олинган акрил мономерлари асосида “BMAX PAINTS” МЧЖ Ўзбекистон-Туркия қўшма корхонасида фасад бўёқлари намуналарини олишда амалиётга жорий қилинган (“BMAX PAINTS” МЧЖ Ўзбекистон-Туркия қўшма корхонасининг 2021 – йил 10 – сентябрдаги 47 – сон маълумотномаси). Натижада, акрил мономерлари асосида сувда эрувчан ВД – АК – 111 маркали фасад бўёқлари намуналарини олиш имконини берган.

1 тонна акрилонитрил ишлаб чиқариш учун дастлабки хомашё нархлари фақат бошланғич модданинг ўзи учун 31016800 сўм сарфланади.

Синтез қилинган акрилонитрилни ишлаб чиқариш учун барча харажатлар ишлаб чиқариш ва тайёр маҳсулотнинг бозор иқтисодиётида 1 тонна тайёр маҳсулот учун 43625043 сўмга тенг эканлиги ҳисоблаб торилди.

Синтез қилиб олинган акрилонитрилнинг ишлаб чиқаришда 1 кг тайёр маҳсулотнинг нархи 43625,043 сўмга тенг эканлиги ҳисоблаб торилди.

Четдан импорт қилинадиган акрилонитрилнинг Ўзбекистондаги 1 кг маҳсулотининг нархи 57000 сўмга тенг эканлиги кетирилди.

Шундай қилиб, синтез қилинган акрилонитрил маҳсулотини ишлаб чиқаришда кутилаётган иқтисодий самарага эришилади, кўрилган фойда 1 кг маҳсулот учун 13375 сўм ёки 1,2 АҚШ доллари миқдорига тенг иқтисодий самарадорликка эришилади.

Синтез қилинган акрил кислотасини ишлаб чиқариш учун дастлабки хомашё нархлари 1 тоннага фақат бошланғич модданинг ўзи учун 41836000 сўм сарфланади.

Синтез қилинган акрил кислотасини ишлаб чиқариш учун барча харажатлар ишлаб чиқариш ва тайёр маҳсулотнинг бозор иқтисодиётида 1 тонна тайёр маҳсулот учун 58039235 сўмга тенг эканлиги ҳисоблаб торилди.

Акрил кислотасини ишлаб чиқаришда 1 кг маҳсулотнинг нархи

58039,235 сўмга тенг эканлиги ҳисоблаб торилди. Четдан импорт қилинадиган акрил кислотасининг Ўзбекистондаги 1 кг миқдорининг нархи 91000 сўмга тенг эканлиги кетирилди.

Шундай қилиб, синтез қилинган акрил кислотаси ишлаб чиқаришда кутилаётган иқтисодий самарага эришилади, кўрилган фойда 1 кг маҳсулот учун 32961 сўм ёки 3 АҚШ доллари миқдорига тенг иқтисодий самарадорликка эришилади.

1 тонна акрилоил мочевино ишлаб чиқариш учун дастлабки хомашё нархлари фақат бошланғич модданинг ўзи учун 52352400 сўм сарфланади.

Синтез қилинган акрилоил мочевинони ишлаб чиқариш учун барча харажатлар ишлаб чиқариш ва тайёр маҳсулотнинг бозор иқтисодиётида 1 тонна тайёр маҳсулот учун 70823049 сўмга тенг эканлиги ҳисоблаб торилди.

Синтез қилиб олинган акрилоил мочевинонинг ишлаб чиқаришда 1 кг тайёр маҳсулотнинг нархи 70823,049 сўмга тенг эканлиги ҳисоблаб торилди.

ХУЛОСА

1. Таркибида винил гуруҳи сақламаган маҳаллий хомашёлар асосида акрил мономерлари синтез қилинган.

2. Синтез қилинган акрил мономерларининг унумига турли омилларнинг таъсири, ҳамда олинган акрил мономерларининг физик – кимёвий хусусиятлари замонавий тадқиқот усуллари ёрдамида аниқланди.

3. Синтез қилинган акрил мономерлари асосида юқори бўқувчан гидрогеллар олинди, тадқиқотлар натижасида акриламид ва акрил кислотаси асосида олинган гидрогеллар юқори бўқувчанликни намоён қилишлиги аниқланди, ҳамда олиш технологияси ишлаб чиқилган.

4. Синтез қилинган акрилонитрил мономерлари асосида ёғоч конструкциялар учун олинган оловбардош қопламалар термик барқарорлигига кўра 1 – гуруҳга мансублиги аниқланган.

5. Олинган акрил кислотаси асосида сувда эрувчан фасад бўёқлари ГОСТ 28196 – 89 талабларига мувофиқлиги кўрсатиб берилди, ҳамда уни қурилиш материаллари сифатида қўллашга тавсия этилган.

6. Ситез қилинган акрил кислотаси асосида олинган гидрогелларни қўллаш натижасида пахта ҳосилдорлигини 12 ц га ошириши, ҳамда сув ва минерал ўғитларни 20-25% гача тежаши аниқланган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.16/30.12.2019.Т.87.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

ТОЖИДИНОВ МАШҲУРБЕК БАХОДИРОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ
АКРИЛОВЫХ МОНОМЕРОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ**

02.00.14–Технология органических веществ и материалы на их основе

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Тошкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2021.2.PhD/T2252.

Диссертация выполнена в Ташкентском научно-исследовательском институте химической технологии

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице научного совета www.tktiti.uz и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу www.ziynet.uz

Научный руководитель: **Каримов Масъуд Убайдулла угли**
доктор технических наук, старший научный сотрудник

Официальные оппоненты: **Мухамедгалиев Бахтиёр Абдукадирович**
доктор химических наук, профессор

Каттаев Нуриддин Тураевич
доктор химических наук, доцент

Ведущая организация: **Навоийский государственный горный институт**

Защита диссертации состоится «10» фев 2022 г. в «11⁰⁰» часов на заседании Ученого совета DSc.16/30.12.2019.T.87.01 при Ташкентском научно-исследовательском институте химической технологии по адресу: 111116, Ташкентская область, Ташкентский р.-н, ул. Шурабазар, (+99895) 199-22-43, факс: (+99870) 965-77-16, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии за № 16, с которой можно ознакомиться в ИРЦ (111116, Ташкентская область, Ташкентский р.-н, Шурабазар, (+99895) 199-22-43, факс: (+99870) 965-77-16, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

Автореферат диссертации разослан «28» января 2022 года.
(протокол рассылки № 3 от «28» января 2022 г.).



А.Т. Джалилов
Председатель научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.х.н., проф., академик

Ш.Д. Ширинов
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней, PhD тех.

Х.С. Бекназаров
Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению
ученых степеней, д.т.н., проф.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. С развитием промышленности, производства и народного хозяйства в мире растет спрос на полимеры с различными физико-химическими свойствами и изделия на их основе. В частности, важна разработка методов получения акриловых мономеров, являющихся основным сырьем в производстве гелей, лаков и покрытий, а также стекла и других деталей, используемых в строительной отрасли, машиностроении, сельском хозяйстве и медицине.

Сегодня в мире ведутся исследования по разработке новых, экологически чистых и экономичных методов синтеза акриловых мономеров, в том числе акриловой кислоты и ее производных из дешевого сырья, и их применения в различных областях промышленности и быта. В связи с этим особое внимание уделяется разработке новых эффективных технологий получения акриловых мономеров и их производных на основе уксусной кислоты и формальдегида, а также исследованиям по совершенствованию существующих технологий.

В результате масштабных мер, принятых в последние годы в республике, достигаются определенные научные и практические результаты в модернизации химической и фармацевтической промышленности, расширении номенклатуры конкурентоспособной продукции, создании новых запасов сырья и на их основе разработать технологии производства импортозамещающих продуктов. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 годах приведена задача «разработка технологий получения импортозамещающих продуктов на основе местного сырья и вторичных ресурсов»¹. В связи с этим проведение исследований в области получения новых продуктов путем дальнейших разработок и диверсификацией химической промышленности за счет перехода на качественно новый этап имеет важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит для реализации Указа Президента Республики Узбекистан №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 07.02.2017г., Постановления Президента Республики Узбекистан №ПП-3983 «О мерах по ускоренному развитию химической промышленности Республики Узбекистан» от 25.10.2018г., Постановления Президента Республики Узбекистан №ПП-4265 «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности» от 03.04.2019г.,

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития

¹Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 07.02.2017 г.

науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики Узбекистан – VII. «Химическая технология и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. Синтез, закономерности и свойства мономеров были изучены в научно-исследовательских работах ученых как Мурье, Koningsberger C., Solomon G., Мавсумзаде Э.М., Castelli A., Centi G., Leihong Zao, Jin M.H., Ueda W., Chiericato A., Vitcha, Li X., Zang Y., Lui L., Landi G., Pestana C., Nebesniy R.V., Jo Y.S., Arjunan V., Wang A., Kerler B., Lopez J.M., Havecker M., Kum S.S., Paula A.S., Thanasilp S., Ohara T., Witsuthammakul A., Dimian A.C., Pajonk G.M., Т.А. Сулейманов, А.Т. Джалилов, С.Ш. Рашидова, А.Г. Махсумов, Ф.А. Магруппов, О.С.Максумова, С.М. Туробжонов., А.С. Рафигов, М.Г. Мухамедиев и др.

Ими были изучены различные методы синтеза акриловых мономеров, влияние различных факторов на процесс синтеза, получение полимерных веществ на основе акриловых мономеров и их применение в различных отраслях народного хозяйства, а также предложены рекомендации по их внедрению в промышленность.

В настоящее время проводятся научные исследования по модификации акриловых мономеров на основе местного сырья, промышленных продуктов и соединений, содержащих активные группы, с целью расширения новых видов, а также по разработке и практическому применению эффективных технологий производства.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ ООО Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии в рамках прикладных и инновационных грантов И-БВ - 2019-16 “Разработка нового поколения наноклеи и гидрогелей, для устранения коррозии песка, миграции соли и повышения плодородия почв в регионах Аральского моря” (2019 – 2021 гг), БФ-7-001. «Производство водопоглощающих абсорбентов на основе местного сырья и их использование в качестве поглотителей воды для повышения интенсивности добычи нефти» (2017-2020 гг.), МУ-ПЗ-2017.102534 «Синтез новых гидрогелей на основе местного сырья и разработка рекомендаций по применению в сельском хозяйстве» (2018-2019 гг.).

Целью исследования является разработка технологии получения и синтез мономеров акрилонитрила, акриловой кислоты и акрилоилмочевины на основе местного сырья.

Задачи исследования:

синтез акрилонитрила и акрилоилмочевины на основе ацетонитрила, ацетилмочевины, формальдегида и гидроксида натрия;

синтез акриловой кислоты из уксусной кислоты и формальдегида с использованием катализаторов на основе фосфора и ванадия;

изучение структуры и свойств синтезированных акриловых мономеров физико-химическими методами;

изучение физико-химических свойств и структуры гидрогелей, полученных на основе акриловых мономеров с помощью современных методов исследования;

изучить влияние количественных соотношений исходных веществ на сорбционные свойства полученных гидрогелей в процессе их получения;

разработка и технико-экономическое обоснование технологии получения акриловых мономеров из местного сырья;

Объектами исследования являются уксусная кислота, формалин, ацетонитрил, ацетилмочевина, гидроксид натрия, катализаторы, акрилонитрил, акриловая кислота, мономеры акрилоилмочевины и полученные гидрогели, красители и огнеупорные покрытия на их основе.

Предметом исследования является синтез акриловых мономеров на основе местного сырья и изучения структуры, физико-химических свойств полимеров, гидрогелей, покрытий и красок полученных на основе этих мономеров, а также разработка технологии применения.

Методы исследования. В ходе исследования были использованы ИК-спектроскопия (ИК), ядерный магнитный резонанс (ЯМР), сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) и дифференциально термogrавиметрические (ДТГ) методы анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

синтезирован акрилонитрил на основе ацетонитрила и формальдегида при атмосферном давлении и низкой температуре по сравнению со существующими методами, а также определены оптимальные условия процесса синтеза;

разработан новый катализатор для синтеза акриловой кислоты на основе местных сырьевых ресурсов в газовой фазе;

синтезирована акрилоилмочевина при реакции взаимодействия формальдегида с ацетилмочевинной, синтезированной на основе уксусной кислоты и мочевины, а также доказана структура с помощью современных исследовательских методов;

получены высоконабухающие гидрогели на основе синтезированных акриловых мономеров и доказано, что степень их набухания зависит от соотношения исходных мономеров;

получены водно-дисперсионные краски на основе синтезированных акриловых мономеров и определено их соответствие требованиям ГОСТ 28196-89;

Разработаны технологии получения и применения акриловых мономеров на основе местного сырья;

Практическая значимость результатов исследования:

разработан новый метод синтеза акрилонитрила, безопасный для здоровья человека при низких температурах и атмосферном давлении;

разработан новый катализатор каталитического метода синтеза акриловой кислоты на основе уксусной кислоты и формальдегида;

разработана технология получения акрилоилмочевина на основе веществ, не содержащих виниловую группу;

разработана технология получения огнестойких покрытий для высокопрочных гидрогелей, красок и древесных материалов на основе синтезированных акриловых мономеров;

Достоверность результатов исследований подтверждаются применением высокоинформативных, современных, физико-химических методов: ИК-спектроскопия, газо-хроматомасс спектрометрия, ядерный магнитный резонанс (ЯМР), СЭМ, ДТГ и элементный анализ при анализе, а также сбалансированностью результатов экспериментальных и теоретических исследований.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется синтезом акриловых мономеров на основе местного сырья, не хранящегося в виниловой группе, влиянием различных факторов на процесс, а также оптимальными условиями получения полимерных продуктов. радикальной полимеризацией.

Практическая значимость результатов исследования объясняется разработкой технологии производства акриловых мономеров на основе местного сырья, не хранящегося в виниловой группе, а полученные на их основе гидрогели используются в сельском хозяйстве, акриловые эмульсии. и огнезащитные покрытия в строительстве.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов, полученных при разработке технологии производства и применения акриловых мономеров на основе местного сырья:

внедрена технология производства фасадных красок на основе акриловых мономеров на узбекско-турецком совместном предприятии BMAX BUILDING MATERIALS LLC (справка Узбекско-Турецкого совместного предприятия «BMAX BUILDING MATERIALS» LLC от 10 сентября 2021 года № 47). В результате удалось получить водорастворимые фасадные краски ВД-АК-111 на основе местного сырья;

полученные полимерные гидрогели на основе акриловых мономеров введены в эксплуатацию на ф/х «Саидмурот олтин дала» и ф/х «Ортиков Носир Тожимуродович» (справка Узбекско-Турецкого совместного предприятия «BMAX BUILDING MATERIALS» LLC от 10 сентября 2021 года № 47). В результате удалось повысить урожайность хлопка на 12 ц и сэкономить 20-25% воды и минеральных удобрений.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждались на 14, из них 10 международных и 4 республиканских научных конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 20 научных работ, из них 6 в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан, 3 в международных и 3 в республиканских журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений, объем диссертации составляет 109 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы, соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, освещены цель и задачи, объект и предметы исследований, степень изученности проблемы и методы исследований, изложены научная новизна и практическая значимость полученных результатов, приведены данные о внедрении результатов исследований в практику, опубликованных научных, а также о структуре и объеме диссертации.

В первой главе под названием **«Перспективы развития акриловых мономеров, современные методы и применения»** приведен литературный обзор, в котором анализированы работы, посвященные к перспективам развития, новому современному состоянию акриловых мономеров и их синтеза и применения. Также, обсуждаются методы получения акрилонитрила, акриловой кислоты и акрилоилмочевины, физико-химические свойства и их использование, еще было подчеркнуто, что данные исследования являются одним из перспективных направлений промышленности.

Во второй главе диссертации под заголовком **«Физико-химические свойства объектов исследования, методы получения и исследования»** обоснованы методы изучения объектов исследования и их описание, процесса синтеза и физико-химических свойств акриловых мономеров. Описан подход к определению структуры синтезированных акриловых мономеров, методами ИК-спектроскопия, ядерный магнитный резонанс, газовой хроматомасс-спектроскопии. Также изучены закономерности полимеризации синтезированных акриловых мономеров, вязкость и средняя молекулярная масса полимеров, а также представлены результаты и методы исследования гравиметрических и термодинамических исследований.

Синтез акрилонитрила из ацетонитрила и формальдегида.

При синтезе акрилонитрила было изучено зависимость выхода продукта от количественного соотношения исходных веществ: ацетонитрила и

формальдегида, продолжительность реакции и температуры.

Таблица 1

Влияние мольных соотношений веществ и продолжительности реакции на выход акрилонитрила.

№	Мольное соотношение	Время, ч.	Выход, %	№	Мольное соотношение	Время, ч.	Выход, %
1	1:0,5	6	17,3	11	1:0,5	18	29,8
2	1:1		19,8	12	1:1		36,4
3	1:1,5		23,3	13	1:1,5		42,4
4	1:2		27,7	14	1:2		51,3
5	1:3		28,4	15	1:3		52,1
6	1:0,5	12	24,2	16	1:0,5	24	35,9
7	1:1		29,5	17	1:1		43,2
8	1:1,5		33,4	18	1:1,5		52,5
9	1:2		39,6	19	1:2		65,2
10	1:3		40,2	20	1:3		65,2

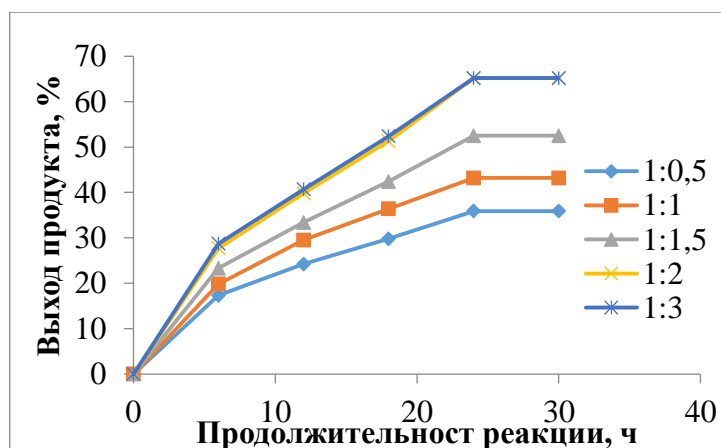


Рис. 1. График зависимости выхода продукта от мольных соотношений веществ и продолжительности реакции.

Из полученных результатов видно, что выход продукта составил 65,2%, когда соотношение исходных реагентов для синтеза акрилонитрила составляло 1:2 и реакция длилась 24 часа. Эти параметры являются оптимальными условиями для синтеза акрилонитрила.

Таблица 2

Влияние температуры на выход акрилонитрила

№	Мольное соотношение	Продолжительность, ч.	Температура, °С	Выход, %
1	1:2	24	40	31,1
2			50	45,7
3			60	57,6
4			70	65,2
5			80	61,4

Как видно из табл. 2 максимальный выход акрилонитрила (65,2%) был получен при температуре 70 °С.

Полученный акрилонитрил был исследован физико-химическими методами. Показатель преломления света акрилонитрила был определен с помощью рефрактометра. Показатель преломления света акрилонитрила составил $n_D^{20} = 1.3914$. Затем было анализировано ИК-спектр акрилонитрила.

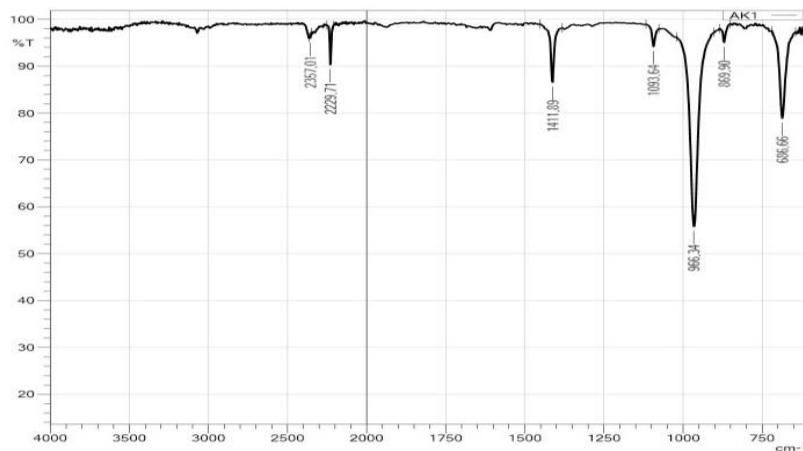


Рис. 2. ИК-спектр полученного акрилонитрила.

Из-за принадлежности акрилонитрила к ненасыщенным нитрилам валентные колебания группы $-CN$ наблюдаются в области поглощения 2229 см^{-1} . Одним из специфических связей для акрилонитрила является группа $CH_2=CH-$ и валентные колебания этих групп наблюдаются в области 1732 см^{-1} . Валентные колебания группы $C=C$ наблюдаются в области поглощения 1411 см^{-1} .

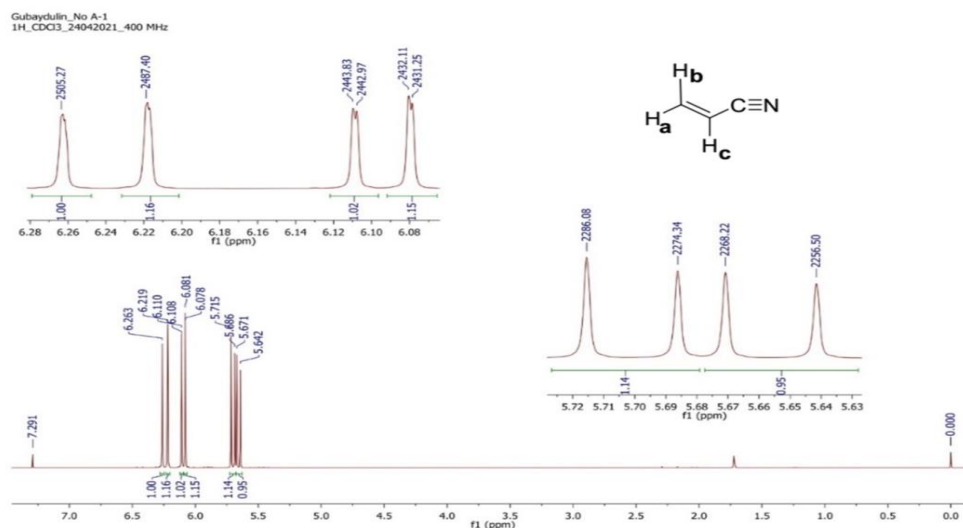


Рис. 3. ЯМР-спектр синтезированного акрилонитрила

Как показывает ЯМР-спектр акрилонитрила (рис.3) в 3-углеродном атоме молекулы акрилонитрила дублет-дублетные сигналы а-протонов наблюдаются в области 6,078 – 6,081 м.д. и 6,108 – 6,110 м.д., дублет-дублетные сигналы b-протонов наблюдаются в области 6,219 – 6,263 м.д. Дублет-дублетные сигналы протонов 2-углеродного атома наблюдаются в области 5,642 – 5,671 м.д. и 5,686 – 5,715 м.д. Синглетный сигнал протона

дейтериевого хлороформа наблюдается в области 7,291 м.д. ЯМР-спектр полученного акрилонитрила при сравнении соответствует стандартному ЯМР-спектру акрилонитрила.

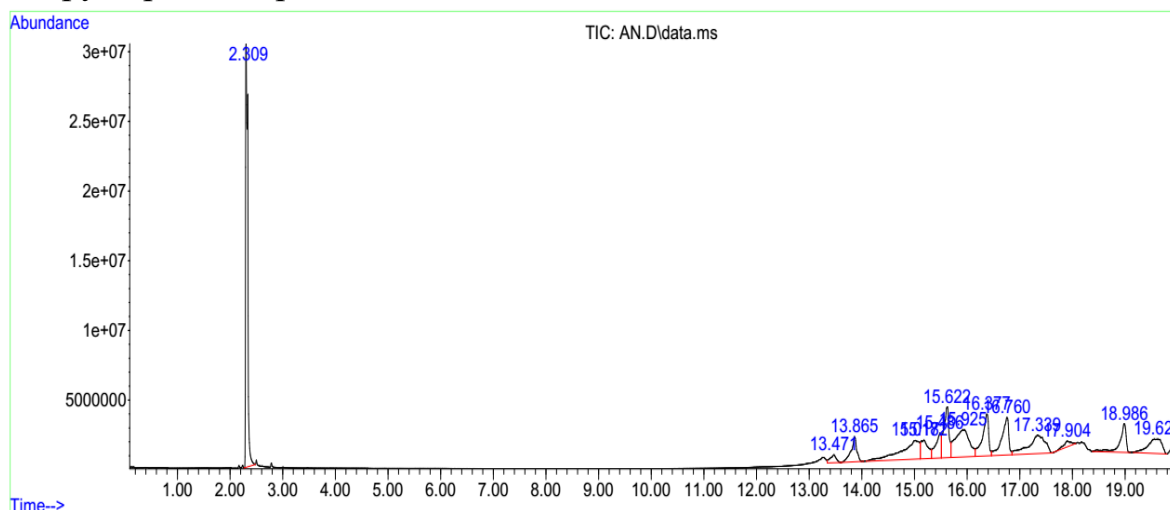


Рис. 4. Газ хроматомасс – спектроскопия полученного акрилонитрила

Из анализа газо хроматомасс – спектроскопии полученного акрилонитрила можно увидеть наличие акрилонитрила (2-пропеннитрил) в области 2.309.

Изучение и анализ с помощью физико-химических методов процесса синтеза акриловой кислоты. Получение акриловой кислоты из уксусной кислоты и формальдегида в паровой фазе проводилось на основе каталитических процессов.

Таблица 3

Влияние мольного соотношения компонентов и температуры на выход продукта

№	Мольное соотношение	Температура, °С	Выход, %	№	Мольное соотношение	Температура, °С	Выход, %
1	1:1	280	18,8	11	1:1	320	45,3
2	1:2		25,4	12	1:2		53,4
3	1:3		31,8	13	1:3		64,8
4	1:5		40,8	14	1:5		83,2
5	1:10		43,1	15	1:10		83,2
6	1:1	300	31,5	16	1:1	340	45,3
7	1:2		39,7	17	1:2		53,4
8	1:3		50,4	18	1:3		64,8
9	1:5		64,5	19	1:5		83,2
1	1:10		66,7	20	1:10		83,2

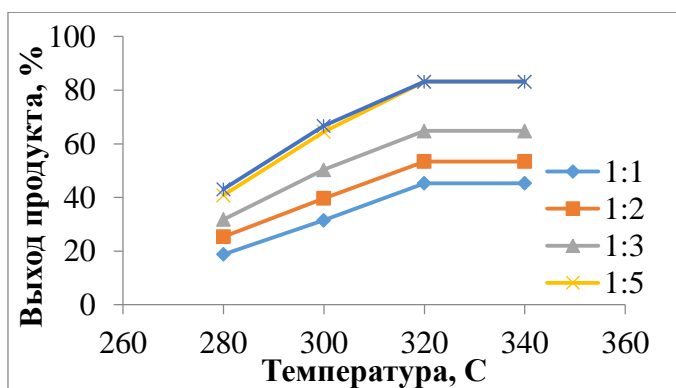


Рис. 5. Влияние мольного соотношения компонентов и температуры на выход продукта

Из выше указанных результатов видно что, при мольном соотношении формалина и уксусной кислоты 1:5 и при температуре 320 °С выход акриловой кислоты самая высокая и эти параметры являются самыми оптимальными для этого процесса.

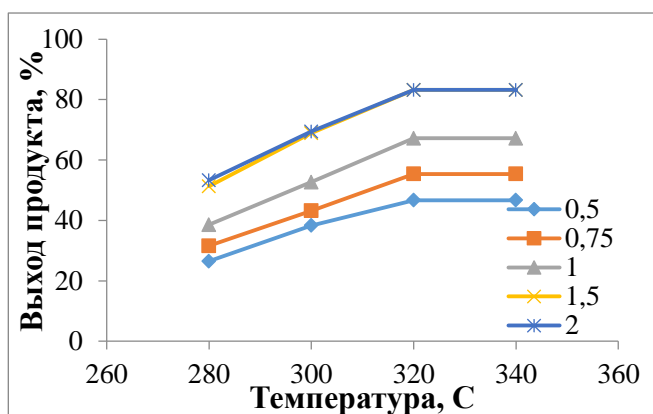


Рис. 6. Влияние мольного соотношения P/V и температуры на выход продукта

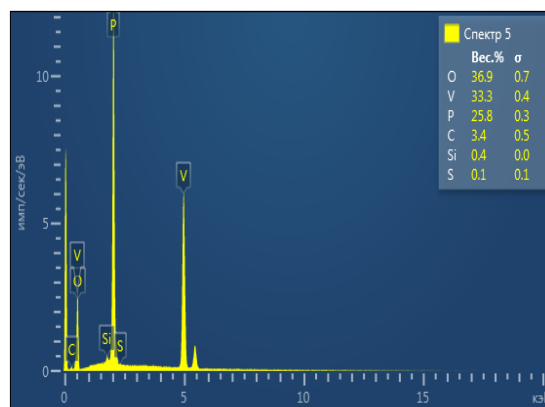


Рис. 7. Элементный анализ катализатора

Как видно из рис.6 при массовом соотношении фосфора и ванадия 1,5 (P/V) в составе катализатора и при температуре 320 °С условия являются самым оптимальным для этого процесса. Из элементного анализа катализатора (рис.7) также можно увидеть, что массовое соотношение фосфора и ванадия составляет 1,5:1.

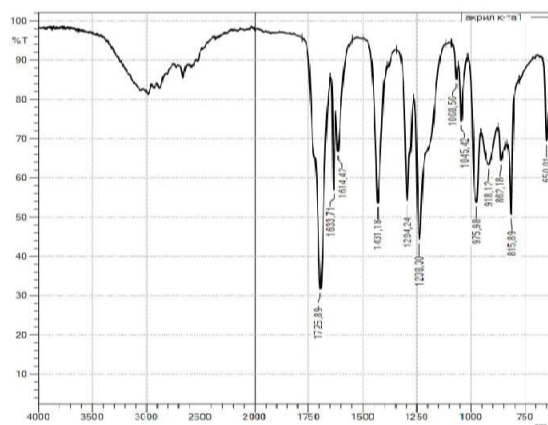
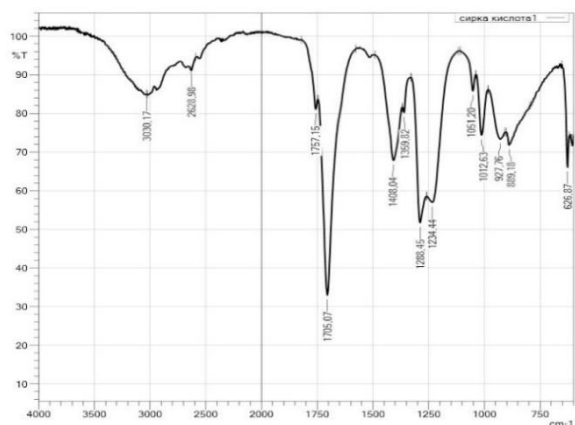


Рис. 8. ИК-спектр уксусной и акриловой кислоты.

При сравнении ИК-спектров уксусной и акриловой кислоты было определено что основные изменения наблюдаются в областях поглощения 1705 см^{-1} и 1725 см^{-1} соответственно. На основе литературных данных эти области поглощения являются соответствующими частотами для уксусной кислоты $-\text{CH}_2-\text{C}\text{ OOH}$ и акриловой кислоты $\text{C}=\text{C}-\text{COOH}$. Также, в области поглощения 1633 см^{-1} соответствуют к группе $\text{C}=\text{C}$ и 1431 см^{-1} к группе $\text{O}-\text{H}$ молекулы акриловой кислоты.

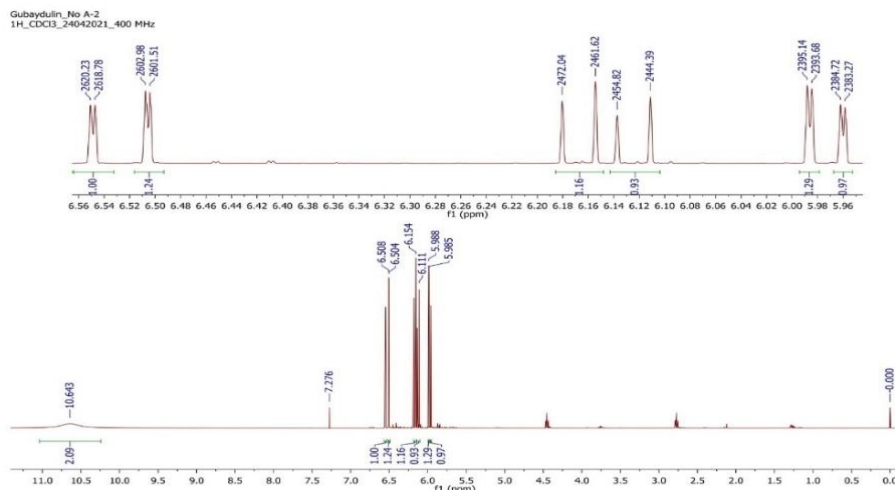


Рис. 9. ЯМР-спектр акриловой кислоты

Как показывает ЯМР-спектр акриловой кислоты (рис.9) в 3-углеродном атоме молекулы акриловой кислоты дублет-дублетные сигналы а-протонов наблюдаются в области 5,95 – 5,96 м.д. и 5,985 – 5,988 м.д., дублет-дублетные сигналы b-протонов наблюдаются в области 6,504 – 6,508 м.д. ва 6,546 – 6,552 м.д. Дублет-дублетные сигналы протонов 2-углеродного атома наблюдаются в области 6,111 – 6,138 м.д. ва 6,154 – 6,181 м.д. Синглетный сигнал протона дейтериевого хлороформа наблюдается в области 7,276 м.д.

Из анализа газ хроматомасс – спектрометрии полученной акриловой кислоты можно увидеть наличие акриловой кислоты в области 3.592 м.д. Еще, в области 2.776 м.д. можно увидеть наличие уксусной кислоты которая является сырьем для получения акриловой кислоты.

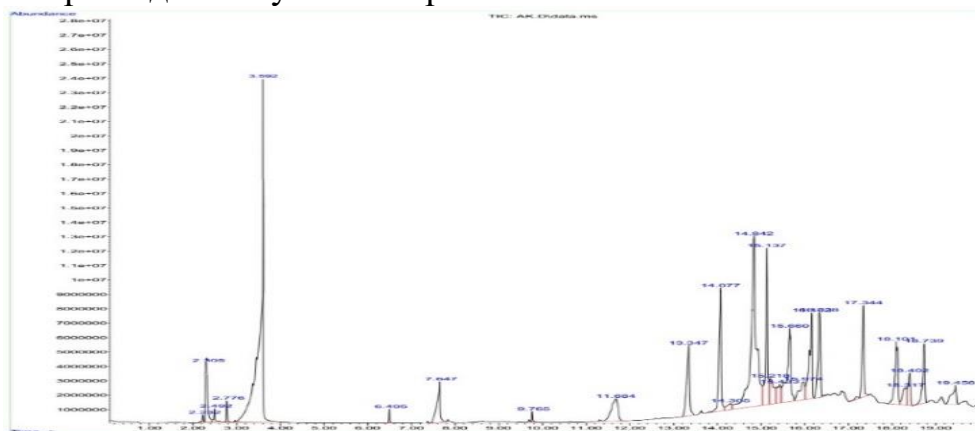


Рис. 10. Газ хроматомасс – спектрометрия акриловой кислоты

В третьей главе диссертации под названием «Исследование процесса применения акрилонитрила, акриловой кислоты и акрилоилмочевины» описана получение гидрогелей на основе синтезированного акрилового мономера и процесс получения красителей, а также обсуждены результаты СЭМ и элементного анализа полученных продуктов.

Для получения гидрогеля на основе акриловой кислоты и акриламида необходимо 15 гр мономера акриловой кислоты частично нейтрализуется 1 М раствором едкого натрия и постепенно нагревают. Потом, сперва добавляют 5 гр акриламида, далее добавляют связующий реагент – N,N – метиленбисакриламид в количестве от 0,1% до 3% от общей массы мономера. Одновременно с связующим реагентом добавляется инициатор – раствор персульфата калия. Процесс сополимеризации проводят в среде инертного газа. Длительность процесса сополимеризации – 4 часа. Полученный гидрогель сушат в вакууме при 50 °С до постоянной массы.

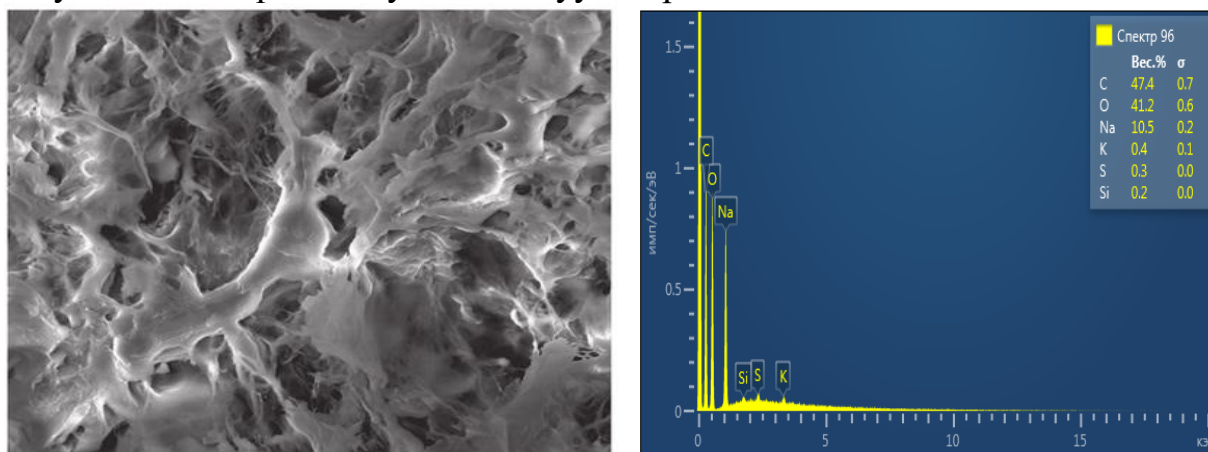


Рис. 11. СЭМ (а) и элементный анализ (б) гидрогеля полученного на основе акриловой кислоты и акриламида

Также был анализирован ИК-спектр гидрогеля полученного на основе акриловой кислоты и акриламида (рис.12).

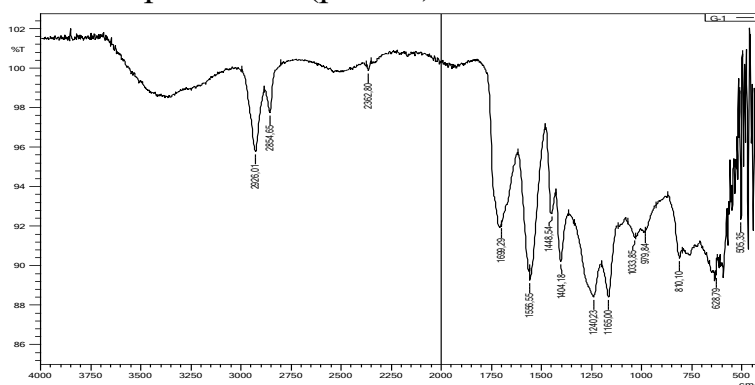


Рис. 12. ИК-спектр гидрогеля полученного на основе акриловой кислоты и акриламида

Как видно из рис.11 в области поглощения 3300 см^{-1} наблюдаются валентные колебания группы ОН. В области поглощения 2926 см^{-1} и 2854 см^{-1} наблюдаются валентные колебания групп $-\text{CH}_2-$ и $-\text{CH}-$ соответственно, наличие этих групп свидетельствуют о разрыве двойных связей при

полимеризации акриловой кислоты и акриламида. Области поглощения 1699 см^{-1} , 1556 см^{-1} , 1448 см^{-1} и 1404 см^{-1} свидетельствуют о наличии карбоксильных, карбоксилатных и карбоксиламидных групп в составе гидрогеля. В области поглощения 1240 см^{-1} и 1165 см^{-1} можно наблюдать валентные колебания групп $-\text{NH}_2$ и $-\text{NH}$ входящих в состав акриламида и метиленбисакриламида.

В ходе исследования также было изучено влияние массового соотношения акриламида и акриловой кислоты, количества связующего реагента на степень набухания гидрогеля. Было установлено что, при массовом соотношении акриламида и акриловой кислоты, увеличение количества акриламида прямо-пропорциональна к степени набухания гидрогеля. Оптимальным условием нами было выбрано соотношение 1:3 при учете себестоимости получаемого гидрогеля. Увеличение количества связующего реагента вначале положительно влияет на степень набухания гидрогеля, но с дальнейшим увеличением количества связующего реагента степень набухания начинает падать. Самый хороший показатель был получен при количестве связывающего реагента – 0,5 %.

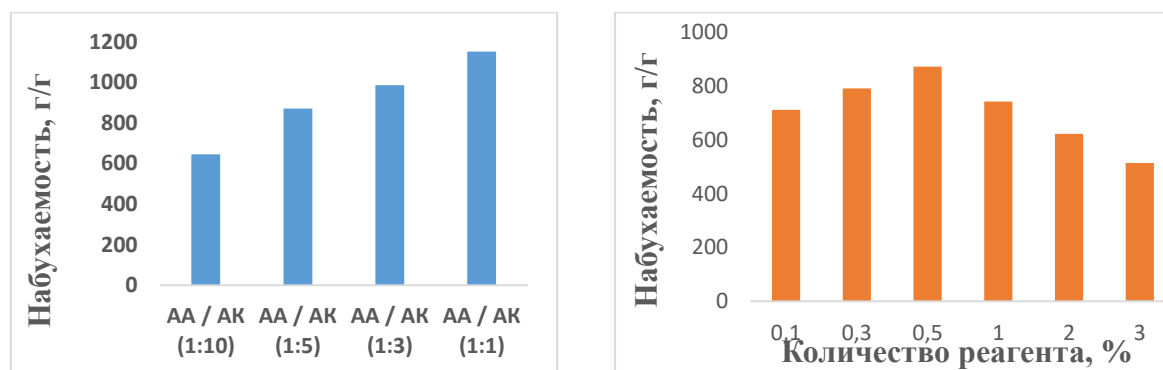


Рис. 13. Влияние массового соотношения акриламида и акриловой кислоты и количества связывающего реагента на набухания гидрогеля.

Для получения гидрогеля на основе КМЦ и акриловой кислоты сначала подготавливается 5 % - ный водный раствор КМЦ. Раствор нагревают до $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ при постоянном перемешивании до полного растворения. Далее раствор наливают на плоскодонную посуду и сушат при $85\text{-}90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Полученную, пленкообразную вещество хорошенько измельчают. Измельченный КМЦ положили в стакан, далее к нему добавили акриловую кислоту (30% от общей массы исходных веществ) и воду. Хорошенько перемешивали. Далее в стакан добавляли персульфат калия, тиосульфат натрия и связующий агент МБА при постоянном перемешивании. Реакцию заканчивают после образования гелеобразного вещества. Полученный гель сушат до постоянства массы в вакуумном сушильном шкафу.

На рис.14 приведены СЭМ и элементный анализ гидрогеля полученного на основе КМЦ и акриловой кислоты.

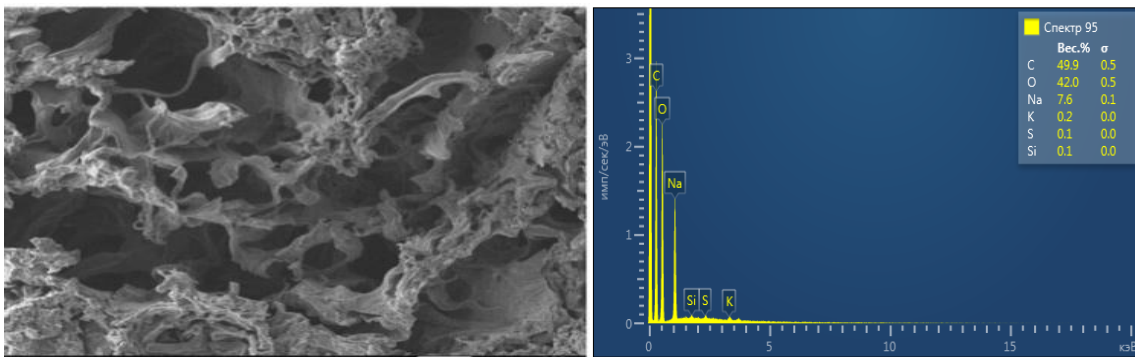


Рис. 14. СЭМ и элементный анализ гидрогеля полученного на основе КМЦ и акриловой кислоты

В ходе исследования также было изучено ИК-спектр гидрогеля полученного на основе КМЦ и акриловой кислоты (рис.15)

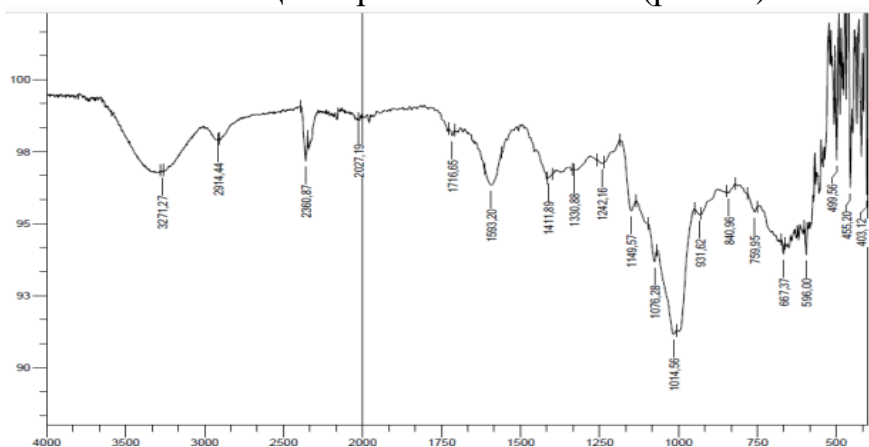


Рис. 15. ИК-спектр гидрогеля полученного на основе КМЦ и акриловой кислоты

На ИК-спектре полученного гидрогеля в области поглощения 3217 см^{-1} можно увидеть валентные колебания группы ОН. В области поглощения 2914 см^{-1} и в 1411 см^{-1} можно увидеть валентные колебания групп CH_3 – и CH_2 – соответственно. В области 1716 см^{-1} наблюдаются валентные колебания карбоксильных групп и их солей.

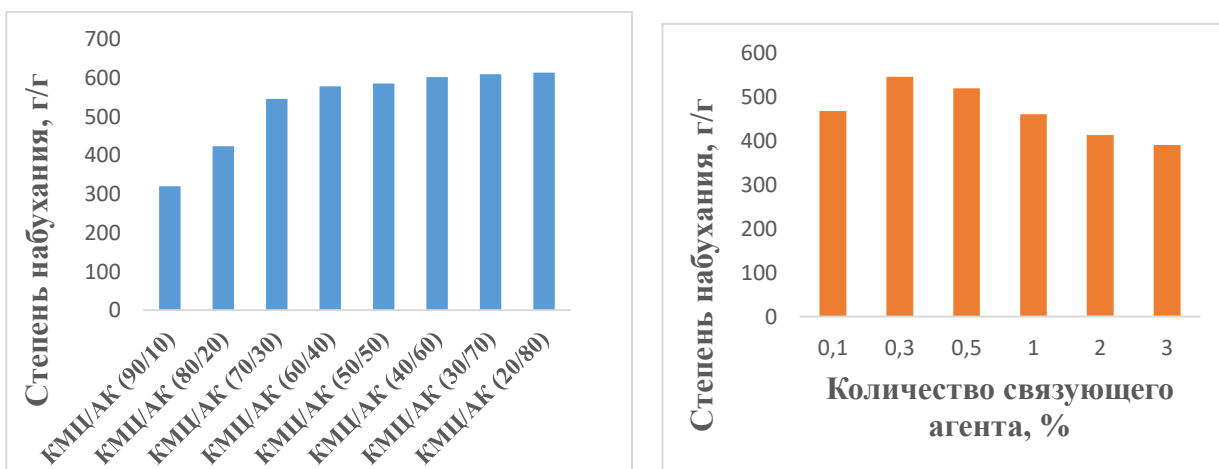


Рис. 15. Влияние массового соотношения КМЦ и акриловой кислоты и количества связующего реагента на степень набухания гидрогеля.

Как видно из рис.15, с увеличением количества акриловой кислоты в массовом соотношении КМЦ и акриловой кислоты увеличивается степень набухания гидрогеля. При учёте себестоимости и степени набухания гидрогеля оптимальным соотношением было выбрано 70/30. Увеличение количества связывающего реагента вначале положительно влияет на степень набухания гидрогеля, но с дальнейшим увеличением количества связующего реагента степень набухания начинает падать. Самый хороший показатель был получен при количестве связывающего реагента – 0,3 %.

В четвертой главе диссертации под заголовком **«Технико-экономическая эффективность и технологическая схема получения акрилонитрила, акриловой кислоты и акрилоилмочевины»** обсуждены технико-экономические результаты и технология получения акриловых мономеров.

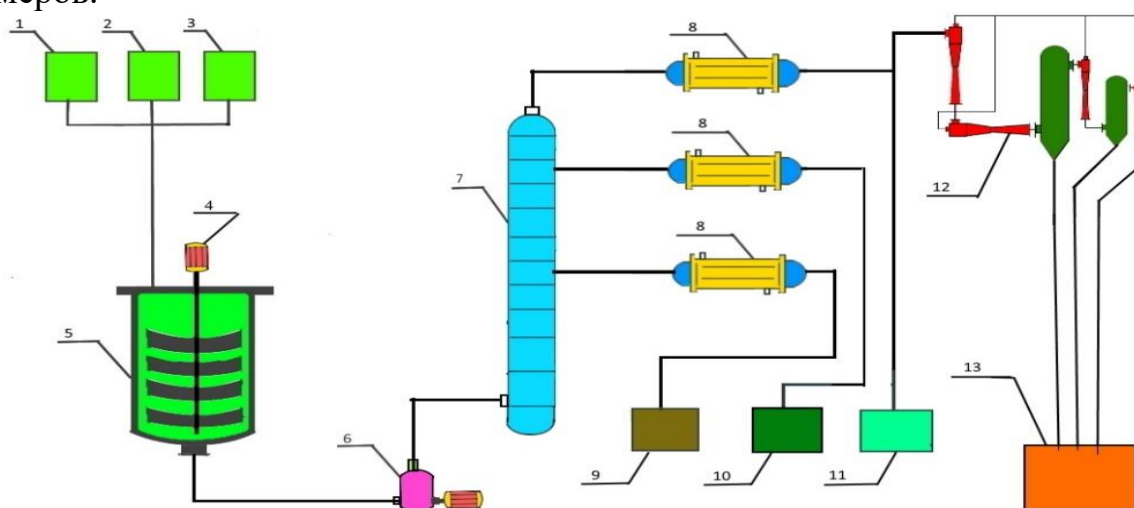


Рис. 17. Технологическая схема производства акрилонитрила и акрилоилмочевины.

При получении акрилонитрила ацетонитрил, формалин и щелочные растворы измеряются в нужном количестве через дозаторы - 1,2,3 и поступают в реактор–5. В реакторе смесь нагревается до 60 – 70 °С в течении 12 часов при постоянном перемешивании. Далее для разделения акрилонитрила от общей смеси с помощью насоса-6 направляют на ректификационную колонну–7. В ректификационной колонне смесь разделяется на акрилонитрил, не прореагировавший ацетонитрил и формалин. Конденсация проводится с помощью холодильника–8. Акрилонитрил накапливается в сборнике–9. Формалин и ацетонитрил накапливаются в сборниках–10,11 соответственно, через которых направляются обратно в производство. В системе вакуум создается с помощью парового-эжекторного насоса–12. Образованные конденсаты в вакуумной системе накапливаются в барометрическом колодце–13.

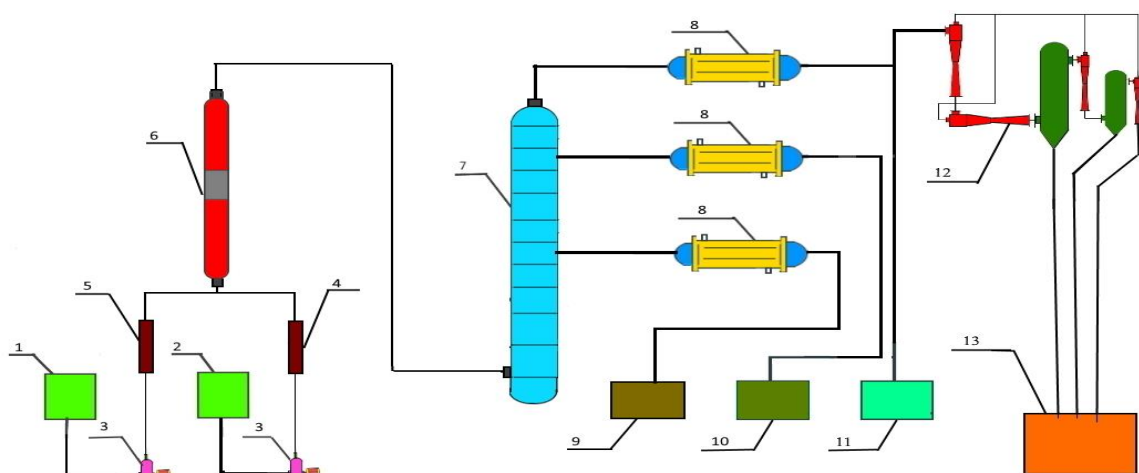


Рис. 18. Технологическая схема производства акриловой кислоты

При производстве акриловой кислоты ледяная уксусная кислота после измерения в дозаторе – 1 с помощью насоса – 3 через нагреватель – 5 направляется в реактор – 6. На реактор при температуре 320 – 340 °С в присутствии катализатора добавляется уксусная кислота и формалин. Полученную смесь из реактора отправляют в ректификационную колонну – 7. В ректификационной колонне за счёт перегонки в вакууме разделяются акриловая кислота, уксусная кислота и формалин. Акриловая кислота конденсируется в холодильнике – 8 и накапливается в сборнике – 11. Уксусная кислота и формалин накапливаются в сборниках – 9, 10 соответственно. Уксусная кислота и формалин направляются обратно в производство. В системе вакуум создается с помощью парового-эжекторного насоса – 12. Образованные конденсаты в вакуумной системе накапливаются в барометрическом колодце – 13.

Технико-экономическая эффективность производства. В результате исследований на основе ацетонитрила, уксусной кислоты, формалина и ацетилмочевины были получены акрилонитрил, акриловая кислота и аркилоилмочевина. Полученные акриловые мономеры используются в разных областях промышленности, в частности строительной, сельскохозяйственной и машиностроительной промышленности. Себестоимость полученных акриловых мономеров были сравнены с себестоимостью импортируемыми зарубежными аналогами акриловых мономеров.

На основе акрилового мономера полученного на базе Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии внедрено практику получение отбора проб фасадных красок в Узбекско-турецком совместном предприятии ООО «BMAX PAINTS» (Узбекско-турецкое совместное предприятие ООО «BMAX PAINTS» Справка № 47 от 10.09.2021г). В результате на основе акриловых мономеров были получены образцы водорастворимых фасадных красок марки ВД-АК-111.

Для производства 1 тонну акрилонитрила на исходное сырье расходуется 31016800 сум.

Для синтеза 1 тонну акрилонитрила с учетом всех производственных затрат составляет 43625043 сум. Из этого можно рассчитать, что для

получения 1 кг акрилонитрила расходуется примерно 43625,043 сум.

Импортируемый из зарубежа акрилонитрил обходится в 57000 сум за 1 кг вещества.

Экономическая выгода производства синтезированного акрилонитрила при сравнении с зарубежными аналогами составляет 13375 сум или же 1,2 долларов США за 1 кг вещества. Для производства 1 тонну акриловой кислоты на исходное сырье расходуется 41836000 сум.

Для синтеза 1 тонну акриловой кислоты с учетом всех производственных затрат составляет 58039235 сум. Из этого можно рассчитать, что для получения 1 кг акрилонитрила расходуется примерно 58039,235 сум. Импортируемый из зарубежа акриловая кислота обходится в 91000 сум за 1 кг вещества.

Экономическая выгода производства синтезированной акриловой кислоты при сравнении с зарубежными аналогами составляет 32961 сум или же 3 долларов США за 1 кг вещества.

Для производства 1 тонну акрилоилмочевины на исходное сырье расходуется 52352400 сум.

Для синтеза 1 тонну акрилоилмочевины с учетом всех производственных затрат составляет 70823049 сум. Из этого можно рассчитать, что для получения 1 кг акрилоилмочевины расходуется примерно 70823,049 сум.

ВЫВОДЫ

1. Синтезированы акриловые мономеры на основе местного сырья, не содержащего виниловых групп.

2. Определено влияние различных факторов на выход синтезированных акриловых мономеров с использованием современных методов исследования, а также физико-химические свойства полученных акриловых мономеров.

3. Получены высокопоглощающие гидрогели на основе синтезированных акриловых мономеров, результаты исследования показали, что гидрогели на основе акриламида и акриловой кислоты обладают высокой набухаемостью, разработана технология производства.

4. Определено, что полученные огнеупорные покрытия древесных конструкций на основе синтезированных мономеров акрилонитрила, относятся к 1 группе по термической устойчивости.

5. Полученные водорастворимые фасадные краски на основе акриловой кислоты соответствуют требованиям ГОСТ 28196-89 и рекомендованы к использованию в качестве строительных материалов.

6. Установлено, что применение гидрогелей, полученных на основе синтезированной акриловой кислоты, позволяет повысить урожайность хлопка на 12 ц, а также сэкономить воду и минеральные удобрения на 20-25%.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.16/30.12.2019.T.87.01 ON ACADEMICATION
OF ACADEMIC DEGREES AT THE TASHKENT SCIENTIFIC
RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY**

**TASHKENT SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL
TECHNOLOGY**

TOJIDINOV MASHHURBEK

**DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY AND
APPLICATION OF ACRYLIC MONOMERS BASED ON LOCAL ROW
MATERIALS**

02.00.14 – Technology of organic substances and materials based on them

**DISSERTATION ABSTRACT
OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2022

The dissertation topic of the Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the numbers of B2021.2.PhD/T2252.

The dissertation has been prepared at the Tashkent scientific research institute of chemical technology.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available online www.tktiti.uz and on the website of «ZiyoNet» information-educational portal www.ziynet.uz.

Research supervisor: **Karimov Mas'ud Ubaydulla ugli**
Doctor of Technical Sciences, Senior Scientific Scientist

Official opponents: **Mukhamedgaliev Bakhtiyor Abdukadirovich**
Doctor of chemical sciences, Associate professor

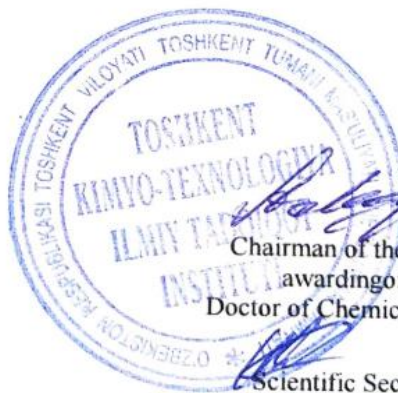
Kattayev Nuriddin Turayevich
Doctor of chemical sciences, Assistant professor

Leading organization: **Navoi State Mining Institute**

The defense of the dissertation will take place on "10" fev 2022 at "11"⁰⁰ hours at a meeting of the Scientific Council DSc. 16/30.12.2019.T.87.01 at the Tashkent Research Institute of Chemical Technology at the address: 111116, Tashkent region, Tashkent district, pos. Ibrat n/a Shurabazar tel (+99895) 199-22-43, fax: (+99870) 965-77-16, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

The dissertation was registered at the Information Resource Center of the Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology No. 16, which can be found in the IRC (111116, Tashkent region, Tashkent district, Shurabazar, tel.: (+99895) 199-22-43, fax : (+99870) 965-77-16, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

The abstract of the dissertation has been distributed on "28" jan 2022 year
Protocol at the register № 3 dated "28" jan 2022 year



A.T. Djalilov
Chairman of the Scientific Council for
awarding of the scientific degrees,
Doctor of Chemical Sciences, Akademik

Sh.D. Shirinov
Scientific Secretary of the Scientific
Council for Awarding of scientific
degrees, Phd tech

H.S. Beknazarov
Chair of the Scientific Seminar
at the scientific advice on awarding
degrees Doctor of Technical Sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of research work is to develop a technology for the synthesis and application of acrylonitrile, acrylic acid and acryloyl urea monomers based on local raw materials.

The object of research is acetic acid, formalin, acetonitrile, acetylurea, sodium hydroxide, catalysts, acrylonitrile, acrylic acid, acryloylurea monomers synthesized using them, and hydrogels, dyes and coatings based on these monomers.

Scientific novelty of the research work is as follows:

Acrylonitrile was synthesized on the basis of acetonitrile and formaldehyde at low temperature and atmospheric pressure, and the optimal conditions for obtaining acrylonitrile were determined;

Acrylic acid was synthesized from acetic acid and formaldehyde in the presence of catalysts prepared on the basis of local raw materials, the optimal conditions of synthesis and the properties of acrylic acid were determined by physicochemical methods;

Acrylic urea was synthesized from acetyl urea and formaldehyde, and the structure and properties of acryloyl urea were proved by physicochemical methods;

The resulting acrylic monomers were polymerized using the radical polymerization method, and the viscosity and average molecular masses of the polymers were determined using the viscometric method;

High-absorbency hydrogels were obtained on the basis of synthesized acrylic monomers, and the physicochemical properties of the obtained hydrogels were determined using modern research methods;

A flammable product for wood coatings based on acrylonitrile and phosphoric acid was obtained and its IR-spectrum and differential thermogravimetric analysis were performed;

Based on the synthesized acrylic monomers, water-soluble facade paints were obtained and found to meet the standard requirements;

Implementation of research results. Based on scientific results obtained in the development of production technology and the use of acrylic monomers based on local raw materials:

the technology of production of facade paints based on acrylic monomers was introduced at the Uzbek-Turkish joint venture BMAX BUILDING MATERIALS LLC (reference from the Uzbek-Turkish joint venture BMAX BUILDING MATERIALS LLC dated September 10, 2021 No. 47). As a result, it was possible to obtain water-soluble facade paints VD-AK-111 based on local raw materials;

the obtained polymer hydrogels based on acrylic monomers on the basis of the Tashkent Scientific Research Chemical-Technological Institute, were put into operation at the "Saidmurot Oltin Dala" and "Ortikov Nosir Tozhimurodovich" LLC dated September 10, 2021 No. 47). As a result, it was possible to increase the

cotton yield by 12 centners and save 20-25% of water and mineral fertilizers.

Structure and volume of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, appendices and a volume of 109 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Тожидинов М.Б., Джалилов А.Т., Каримов М.У., Ширинов Ш.Д. Синтез акрилоилмочевины из ацетилмочевины и формальдегида // Universum: Химия и биология: электрон. науч. журн. – 2019. – № 8 (62). – с.51 – 53. (02.00.00. №2)

2. Тожидинов М.Б., Джалилов А.Т., Каримов М.У. Ацетонитрил ва формальдегид асосида акрилонитрил олиш жараёнига турли омилларнинг таъсири // Наманган давлат университети илмий ахборотномаси – 2020. - № 5. 9 – 12 б. (02.00.00. №18)

3. Тожидинов М.Б., Джалилов А.Т., Каримов М.У. Сирка кислота, аммиак ва формальдегид асосида акрилонитрил олиш ва полиакрилонитрилнинг ўртача молекуляр массасини аниқлаш // Композицион материаллар: илмий техникавий ва амалий журнали. – 2020. – №2. 202 – 205 б. (02.00.00. №4)

4. Тожидинов М.Б., Джалилов А.Т., Каримов М.У., Соттиқулов Э.С. Акрилонитрил ва фосфат кислотаси асосида ёнғинбардош қоплама олиш ва унинг физик-кимёвий таҳлилини ўрганиш // Наманган давлат университети илмий ахборотномаси. – 2020 й. – № 12 54 – 59 б. (02.00.00. №18)

5. Тожидинов М.Б., Джалилов А.Т., Каримов М.У. Синтез акрилоилморфолина и изучение его ик-спектров // Universum: Технические науки: электрон. науч. журн. – 2021. – № 1 (82). – с.90 – 93. (02.00.00. №1)

6. Тожидинов М.Б., Джалилов А.Т., Каримов М.У., Шеров Ш.Э. Синтез акриловой кислоты // Universum: Химия и Биология: электрон. науч. журн. 2021. – № 10 (88). – с.48 – 51. (02.00.00. №2)

II бўлим (II часть; part II)

7. Tojiddinov M.B., Djalilov A.T., Karimov M.U., Shirinov Sh.D. Atsetilmochevina yordamida akriloilmochevina olish//Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов. III Международная научно-техническая конференция. Ташкент – 2019. 268-269 б.

8. Tojiddinov M.B., Djalilov A.T., Karimov M.U. Akriloilmochevina olish usuli va uning IQ-spektrini o'rganish // “Внедрение достижений науки в практику и устранение в ней деятельности коррупции” III Международная конференция симпозиум. Ташкент – 2019. 388-390 б.

9. Тожидинов М.Б., Джалилов А.Т., Каримов М.У. Полиакрилонитрилнинг характеристик қовушқоқлигини ўрганиш ва унинг ўртача молекуляр массасини аниқлаш // “Инновационное развитие

нефтегазовой отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы” материалы международной конференции. Ташкент – 2020. 400-401 б.

10. Тожиidinov M.B., Джалилов A.T., Каримов M.Y. Ацетонитрил ва формальдегид асосида акрилонитрил олиш жараёнига турли омилларнинг таъсири // “Илм – фан, таълим ва ишлаб чиқаришнинг инновацион ривожлантиришдаги замонавий муаммолар” халқаро илмий амалий конференцияси. Андижон – 2020. 392-395 б.

11. Тожиidinov M.B., Нурқулов Э.Н., Джалилов A.T. Ёғоч конструкциялар учун ёнғинбардош қоплама // “Инновацион техника ва технологияларнинг атроф муҳит муҳофазаси соҳасидаги муаммо ва истиқболлари” халқаро илмий техник анжумани. Тошкент – 2020. 54-56 б.

12. Тожиidinov M.B., Джалилов A.T., Каримов M.Y. Ёғоч материаллар учун ёнғинбардош қопламанинг динамик термогравиметрик таҳлилини ўрганиш // Замонавий кимёнинг долзарб муаммолари. Бухоро – 2020. 443б.

13. Тожиidinov M.B., Джалилов A.T., Каримов M.Y. Полиакрилонитрилнинг динамик термогравиметрик таҳлилини ўрганиш // Замонавий кимёнинг долзарб муаммолари. Бухоро – 2020. 445-446 б.

14. Tojidiinov M.B., Djalilov A.T., Karimov M.U., Shirinov Sh.D. Akriolmochevina va akril kislotasi asosida yuqori bo'kuvchan gidrogel olish // Табиий фанлар соҳасидаги долзарб муаммолар ва инновацион технологиялар. Тошкент – 2020. 229-231 б.

15. Тожиidinov M.B., Джалилов A.T., Каримов M.Y. Акрилоилморфолиннинг синтез жараёнини ўрганиш // Кимё технология фанларининг долзарб муаммолари. Тошкент – 2021. 105 – 107 б.

16. Тожиidinov M.B., Джалилов A.T., Каримов M.Y. Акрил кислотасининг синтез жараёнини ўрганиш // “Маҳаллий хомашыolar va ikkilamchi resurslar asosidagi innovatsion texnologiyalar” Республика илмий-техник анжумани. Urganch – 2021. 108 – 109 б.

17. Тожиidinov M.B., Джалилов A.T., Каримов M.Y. Изучение процесса синтеза акриловой кислоты // Куатбековские чтения-1: Уроки Независимости. Казакстан. Шимкент. – 2021. – с.107 – 109.

18. Тожиidinov M.B., Джалилов A.T., Каримов M.Y. Синтез акрилоилморфолина из ацетилморфолина и формальдегида// Фундаментальные науки – специалисту нового времени. Россия, Иваново. – 2021. – с. 132.

19. Тожиidinov M.B., Джалилов A.T., Каримов M.Y. Полиакрилоилморфолиннинг ўртача молекуляр массаларини вискозиметрик усул билан ҳисоблаш // “Металлорганик юқори молекулали бирикмалар соҳасидаги долзарб муаммоларнинг инновацион ечимлари” мавзусидаги халқаро илмий амалий конференцияси. Тошкент– 2021. 1-том. 159 – 160 б.

20. Тожиidinov M.B., Джалилов A.T., Каримов M.Y. Акрил кислотасининг ЯМР-спектрини ўрганиш // “Металлорганик юқори

молекулали бирикмалар соҳасидаги долзарб муаммоларнинг инновацион ечимлари” халқаро конференцияси. Тошкент. - 2021. 2-том. 49 б.

Автореферат “Ўзбекистон кимё журналі” таҳририятида таҳрир қилинди

Босишга рухсат этилди: 28.01.2022 йил.
Бичими 60x84 ¹/₁₆, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи: 2.8. Адади 100. Буюртма № 13.
Тел (99) 832 99 79; (97) 815 44 54.
Гувоҳнома reestr № 10-3279
“IMPRESS MEDIA” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.
100031, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6-уй