

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

«Органикалық заттар мен полимерлердің химиялық технологиялары»
кафедрасы

Сәулімбай М.

ТАЛШЫҚТЫ ПОЛИПРОПИЛЕНГЕ ӘРТҮРЛІ ӘДІСПЕН ЕКПЕ ЕГУ

Дипломдық жоба

5B072100 – «Органикалық заттардың химиялық технологиясы»
мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

«Органикалық заттар мен полимерлердің химиялық технологиялары»
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
хим.ғыл. д-ры, профессор
_____ Г.Ж. Елигбаева
«__» _____ 2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Талшықты полипропиленге әртүрлі әдіспен екпе егу»

5B072100 – «Органикалық заттардың химиялық технологиясы»

Орындаған _____

Сәулімбай М.

Ғылыми жетекші _____

PhD доктор, ассистент-профессор
Наурызова С.З.

Алматы 2019

РЕФЕРАТ

Жұмыс 35 бет., 8 сур., 4 кесте, 35 әдеби деректерден тұрады.

ТАЛШЫҚТЫ ПОЛИПРОПИЛЕНГЕ ӘРТҮРЛІ ӘДІСПЕН ЕКПЕ ЕГУ

Зерттеу немесе зерттемелер нысаны: Зерттеу нысаны ретінде алынған зат – талшықты полипропилен. Мономерлер: акрил қышқылының 10%, 20%, 30%, 40%-дық сулы ерітінділері. Малейн қышқылдарының 20 %, 25 %, 30 %,-дық сулы ерітінділері.

Жұмыстың мақсаты: Талшықты полипропиленге әртүрлі әдіспен екпе егу. Сонымен қатар полимердің беттік егілу мөлшерін әртүрлі әдіспен анықтау болып табылады. Мұндай полимерлік жүйелер теориялық жағынан да практикалық жағынан да қызығушылық тудырады.

Зерттеу жұмысының әдістері немесе әдістемесі: Полимерді белсендірусіз ДАК инициатор қатысында, аргон газы үрлеу арқылы 60°C температура шарттарында жасалды.

Зерттеу нәтижелері және олардың жаңалығы: Әр түрлі физикалық-химиялық әдістермен беттік модификациядан кейінгі талшықты ПП үлбірлері зерттелді.

РЕФЕРАТ

Проект содержит 35 стр, 8 рисунков, 4 таблиц и 35 источников.

ПРИВИВКА ВОЛОКНИСТОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА С РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

Объекты исследования или разработки: Объект исследования - волокнистый полипропилен. Мономеры: акриловая кислота 10%, 20%, 30%, 40% водные растворы. Малеиновая кислота 20%, 25%, 30% водные растворы.

Цель работы: Прививка волокнистого полипропилена с различными методами. Также определить поверхностное поглощение полимера различными способами. Такие полимерные системы имеют как теоретический, так и практический характер.

Методы или методология проведения работы: Без активации полимера, в присутствии инициатора ДАК, получаем через продувки аргона при температуре 60 °С.

Результаты работы и их новизна: Исследовали привитого волокнистого полипропилена с различными физико-химическими методами.

ESSAY

Project 35 p., 8 figures, 4 tables and 35 sources.

GRAIN FIBER POLYPROPYLENE WITH VARIOUS METHODS

Objects of research or development: Object of research - fibrous polypropylene. Monomers: acrylic acid 10%, 20%, 30%, 40% aqueous solutions. Maleic acid 20%, 25%, 30% aqueous solutions.

The aim of the work: Grafting fibrous polypropylene with various methods. Also determine the surface absorption of the polymer in various ways. Such polymer systems are both theoretical and practical.

Methods or methodology of work: Without activation of the polymer, in the presence of the initiator DAK, obtained through purging of argon at a temperature of 60 ° C.

The results of the work and their novelty: Investigated grafted fibrous polypropylene with various physico-chemical methods.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	
1 Әдеби шолу	8
1.1 Полимерлік материалдарға екпе егу	8
1.2 Полимерлік материалдарды модификациялау әдістерінің классификациясы	9
1.3 Полимерлердің модификациясы реакциясының жүру ерекшеліктері	12
1.4 Полимерді физикалық және химиялық модификациялаудың негізгі әдістері	13
1.5 Радиационды-химиялық модификация технологиясы	16
1.6 Радиационды беттік егу полимеризациясы	17
2 Тәжірибелік бөлім	21
2.1 Бастапқы заттар мен еріткіштер	21
2.2 Мономер ерітінділерін әзірлеу әдістемесі	21
2.3 Талшықты полипропиленді белсендірусіз модификациялау	22
2.4 ИҚ-спектроскопиямен зерттеу әдістемесі	22
2.5 Жұғу бұрышы және оны анықтау әдістемесі	23
2.6 Рентгенді дифрактометр талдамасын жасау әдістемесі	24
3 Тәжірибе нәтижелері және оларды талқылау	25
3.1 Беттік модифицирленген үлбірлерді ИҚ-спектроскопия әдісімен зерттеу нәтижелері	25
3.2 Беттік модифицирленген үлбірлердің жұғу бұрышы нәтижелері	28
3.3 Белсендірусіз алынған талшықты ПП-нің егілу дәрежесін анықтау	30
Қорытынды	32
Анықтамалар	33
Белгілеулер мен қысқартпалар	34
Қолданылған әдебиеттер	35

КІРІСПЕ

Қазіргі таңда полимерлердің беттік қабатын модификациялау қарқынды дамып келе жатқан бағыт болып табылады. Беттік қабатын өзгерту кезінде физикалық-химиялық қасиетінің өзгермеуі материалға жаңа пайдалы қасиеттер алып келеді.

Әдетте, модификациялау, полимердің беткі реакциялық функционалдық топтардың алдын-ала белсендірілуінің қалыптасуымен талап етеді. Олар әр түрлі биологиялық немесе химиялық белсенді қосылыстардың «егуіне» реакциялық орталықтар ретінде пайдаланылады.

Тақырыптың өзектілігі. Жұмыстың өзектілігі полиолефиннен жасалған материалдардың гидрополярлығын жақсарту. Сонымен қатар талшықты полипропилен полимерінің әртүрлі әдіспен беттік егілу мөлшерін анықтау болып табылады. Мұндай полимерлік жүйелер теориялық жағынан да практикалық жағынан да қызығушылық тудырады. Себебі, полимер беттік қабатына егу арқылы-қаттылық, шыдамдылық, төзімділік қасиеттерге ие болады .

Полимер модификациясы – полимердің химика-физикалық қасиетін қалаған бағытта кең ауқымда өзгертуге мүмкіндік беретін әмбебап әдіс. Қазіргі таңда полимер модификациясы зертханалар мен өндірістерде жаңа бір қасиеттерге ие бола алатын көп көлемді полимер өндірісінің негізгі бағыттардың бірі [10].

Жұмыстың мақсаты. Қолдану салаларын кеңейту мақсатында талшықты полимерлерді беттік түрлендіруді әр түрлі әдіспен өткізу.

Зерттеу тапсырмалары. Қойылған мақсаттарға байланысты келесідей тапсырмалар тұжырымдалды:

- а) Талшықты полипропиленді белсендірусіз түрлендіруді зерттеу;
- ә) Талшықты полипропиленді химиялық белсендіру арқылы түрлендіу;
- б) Зерттеу жұмысына керекті мономерлерді дайындау;
 - Мономер ретінде акрил қышқылының әртүрлі ерітіндісінде
 - Малейн ангидридінің әртүрлі ерітіндісінде екпе егу
- г) Беттік модификацияланған полимер талшықтарының қасиеттерін зерттеу
 - ИК-спектрлерін талдау;
 - Жұғу қабілетін анықтау;
 - Рентген-фазалық талдау;

1 Әдеби шолу

1.1 Полимерлік материалдарға екпе егу

Қазіргі таңда полимерлік материалдарды қолдану жаңа құрылымдарды жасау мүмкіндігін қамтамасыз ете отырып, салмағы, эксплуатационды және транспорттық шығыны аз, сапасы мен сырт көрінісі жақсарған жаңа құрылымды сан алуан бұйымдарды жасауға мүмкіндік беріп отыр. Тек, мұндай материалдардың ішінде жеке полимерлер үлесі көп емес. Бұл полимерлерді нақты бір бағытта қолдану үшін олардың қасиеттерінің әмбебаптылығының аздығымен түсіндіріледі. Мәселені шешуде жаңа материалдарды өнеркәсіптік өндіруді игеру аздық етеді, ол үшін бар көптоннажды полимерлердің оптималды комбинациясын іздестіру қажет.

Полимерлер өте құнды қасиеттердің жиынтығына ие: жоғары диэлектрлік сипаттамалары, кең температура диапазонында, химиялық төзімділігі, айтарлықтай ыстыққа төзімділік және көбіне аязға төзімділігі, төмен салмақты және т.б. [1].

Соңғы жылдары полимерлі материалдар танымалдылықтың жаңа серпінін бастан кешуде. Олар барлық салаларда қолданылады: химия, автомобиль, электр, медициналық, тамақ, ауыл шаруашылығы.

Полимерлерді модификациялаудың әртүрлі әдістерінің арасында тәжірибеде болашағы зор және фундаменталды аспектерде қызықтысы – олардың бетін өңдеу болып тұр. Полимерлік материалдардың және олардан алынған бұйымдардың бетін модифицирлеу – қарқынды дамып келе жатқан көп салалы ғылыми бағыт. Оның негізгі нысаны – аса белгілі полимерлер негізінде физико-химиялық және эксплуатационды қасиеттері жақсарған басқа қасиеттерге ие болу үшін беттік және ауыспалы қабаттардың трансфармациясы болып табылады.

Полимерлерді түрлендіру және тұрақтандыру міндеттері тығыз өрілуі мүмкін, себебі модификация нәтижесінде неғұрлым тұрақты полимерлер алынуы мүмкін. Осылайша, жаңа сапаны алу немесе полимердің жағымсыз сапасын жою үшін полимерлер қасиеттерінің өзгеруін модификациялау деп атауға болады. Модификация физикалық және химиялық болуы мүмкін. Біріншісі полимерлердің физикалық құрылымын бағытталған өзгерту жолымен жүзеге асырылады, екіншісі макромолекулалардағы түрлі функционалдық топтар немесе белсенді орталықтар бойынша химиялық реакция жүргізумен байланысты. Алайда, барлық жағдайларда модификация полимерлердің химиялық, физикалық және механикалық қасиеттерінің өзгеруіне әкеледі. Осы қасиеттердің тығыз байланысы, біз білеміз, табиғаттағы, техника мен тұрмыстағы полимердің құнды қасиеттерін анықтайды [8].

Химиялық модификацияны полимерлер қасиеттерінің бағытталған өзгеруі ретінде макромолекулалардың құрамына басқа табиғаттағы фрагменттердің аз мөлшерін енгізумен анықталады. Физикалық немесе

құрылымдық, модификация-бұл полимерлердің физикалық (ең алдымен механикалық) қасиеттерінің бағытталған өзгеруі, физикалық әсерлердің әсерінен олардың молекулалық үстіндегі құрылымын өзгертумен жүзеге асырылады. Физикалық модификация кезінде молекулалардың химиялық құрылымы химиялық құрылымға қарағанда өзгермейді. Аралас жағдайлар да болуы мүмкін, өйткені полимерлерде химиялық реакциялар нәтижесінде олардың физикалық құрылымы өзгереді. Полимерлердің химиялық реакциялары полимерлі макромолекуланың төмен молекулалы қосылыстарымен өзара әрекеттесуін, бір макромолекуланың ішіндегі функционалдық топтардың өзара әрекеттесуін, бір-бірімен екі макромолекуланың өзара әрекеттесуін, макромолекуланың анағұрлым ұсақ түзілімдерге бұзылуын қамтиды. Полимерлік молекулалардың белгілі бір түрін жасау физика-механикалық қасиеттерді модификациялаудың барлық мәселелерін шешпейді. Полимерге одан әрі әсер ету процесінде алынған құрылымды сақтау маңызды. Мұнда полимерлердің құрылымдық-химиялық модификациясының принципі пайдалы болуы мүмкін. Себебі, макромолекулалармен химиялық реакцияларды жүзеге асыру кезінде, мысалы, полимерапалогиялық өзгерулер, молекулаішілік және молекулааралық реакциялар кезінде, осы полимердің химиялық құрылысының өзгеруімен қатар, оның молекулаларының конфигурациясы, конформациялық характеристикалар, сондай-ақ тиісті молекула үстіндегі түзілімдердің түрі мен өлшемі де өзгереді. Соңғы параметрлерге полимердің химиялық құрылысының өзгеруі ғана емес, сонымен қатар, макромолекулаларда қандай жаңа топтар немесе байланыстар пайда болғанына қарамастан, химиялық жүйеленбеушіліктің жай ғана дәрежесі әсер ететіні белгілі болды [15].

Осылайша, полимерлердің химиялық модификациясы кезіндегі қасиеттерінің байқалатын өзгерістері химиялық және физикалық параметрлер кешенінің өзгеру салдары болып табылады.

1.2 Полимерлік материалдарды модификациялау әдістерінің классификациясы

Ары қарай беттік металдауға ұшырайтын полимерлік материалдардың модификациясы беттегі және шекаралы қабаттардағы полярлы топтардың бағытталуына негізделеді. Бұл полимердің дымқылданғыштық, адгезиялық, фрикционды және электрлік қасиеттеріне, биосәйкестілік сияқты басқа да қасиеттеріне біршама әсер етеді. Осыған байланысты, өзінде термопласт пен терморезистивтік қасиеттерін біріктіретін үш өлшемді лабильді полимерлер қызығушылық танытуда. Мұндай құрылымды түйіндер көміртек-көміртек және ковалентті байланыстардың болуынан түзілгендігінен деп түсіндіріледі.

Қайтымды кеңістіктік құрылымды полимер мономерлерінің классикалық мысалы – олефиндердің қанықпаған және моно- немесе дикарбонды

қышқылдарымен (акрил, метакрил, малеин, fumarлы және т.б.) сополимерлері болады. Мұнда қышқыл топтардың бөліктері элементтердің периодты кестесінің I және II топ металл иондарымен бейтараптандырылған [9].

Кеңістіктік тор түйіндерінің лабильділігі олардың молекула үстілік құрылымдарының микрогетерогендік қасиеттеріне, нақтырақ айтқанда полиолефин матрицасында полярлы металды микрооблыстық кластерлердің болуына байланысты. Кластердегі кеңістіктік құрылымдардың түйіндері ковалентті табиғатқа ие емес, балқыған күйдегі иономерлер тұтқыр аққыштығынан оларды термопласттарға тән барлық мүмкін әдістермен өңдеуге мүмкін болуына байланысты.

Тігілген сополимерлер синтезі бастапқы өнеркәсіптік-өндірістік көп тоннажды полимерлер, жиірек полипропилен және қолжетімді мономер, акрил қышқылының негізінде жүзеге асырылуы мүмкін.

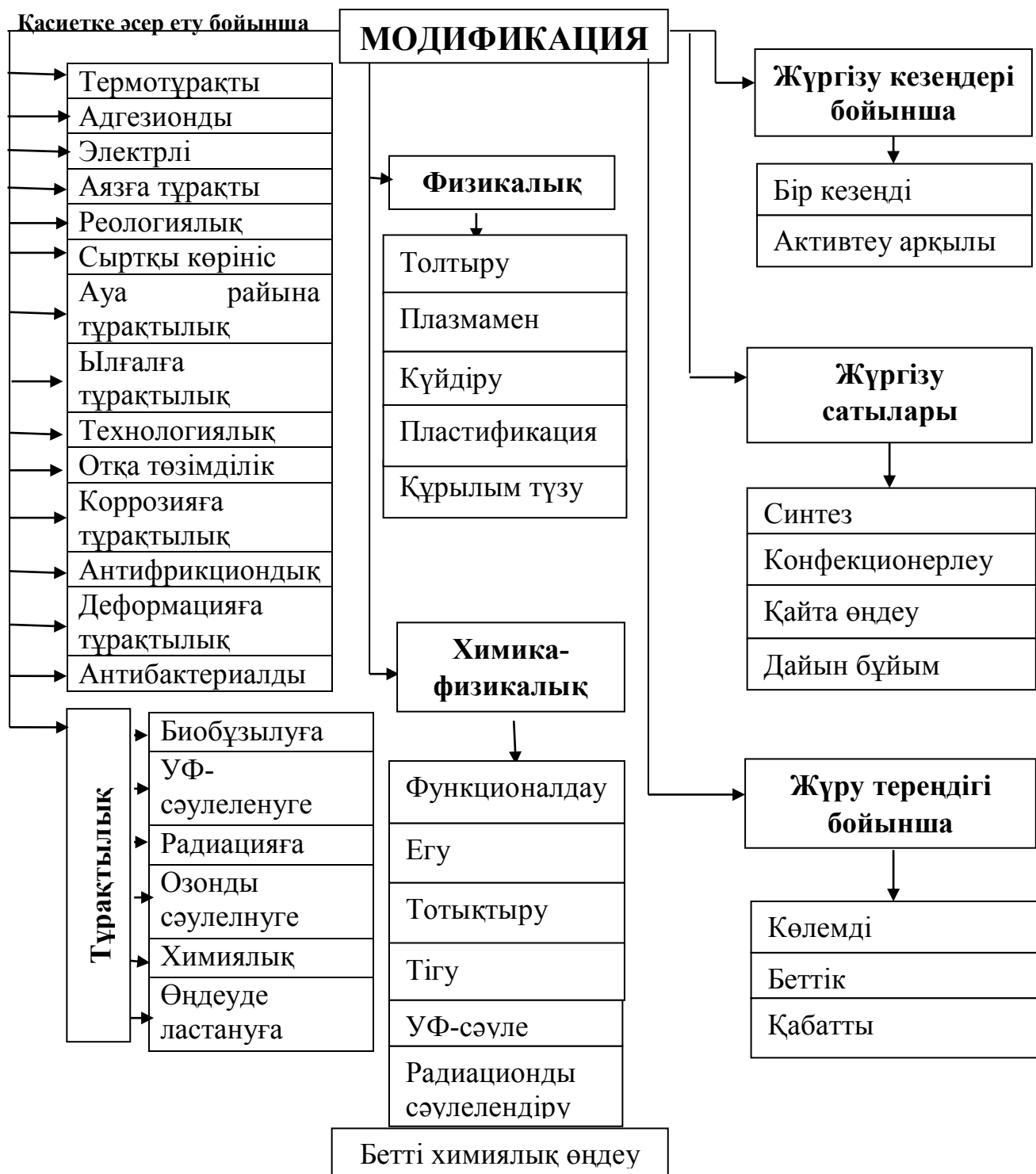
Полипропиленге аз мөлшерде болса да α , β – қанықпаған карбон қышқылдарын және олардың эфирлерін келесі тігу агенттерін енгізе отырып егу әдістері әзірленген. Аралық тігу агенттері бастапқы полимерде қосымша торлардың, негізінен сутектік байланыстардың түзілуінен тізбек аралық байланысты мықтылайды [18]. Егу инициаторларын (органикалық қостотықтар) полиэтилен гранулаларына оның балқу температурасынан төмен температурада мономермен бірге енгізеді. Егу полимеризациясы үрдісі енгізілген қостотықтардың термиялық ыдырау нәтижесіндегі өнімдерімен иницирленіп, композицияны бұйымға өңдеу кезінде полиэтиленнің балқу температурасынан сәл жоғары темепартурада 50-70 °C жүзеге асырылады. Мономерлер ретінде акрил және метакрил қышқылдарымен қатар метакрил қышқылдарының эфирлері де қолданылады. Ұсынылған модифицирлеу үрдістері тікелей полиэтиленді экструзионды қондырғымен өндіру өнеркәсіптерінде жүзеге асырылғаны өте маңызды.

Коршактың анықтамасы бойынша полимерлердің химиялық модификациясы бастапқы полимердің физикалық немесе химиялық әсердің нәтижесінде өзгеріске ұшырап, нәтижесінде химиялық құлымы басқа бір жаңа полимерге айналуы. Осыған сәйкес, мономерлердің сополимеризациясы полимерлердің химиялық модификациясы үрдісіне жатқызуға келмейді [20].

Мәлімделгендей, әсер ету тәсілдеріне байланысты полимерлерді модификациялау әдістерін химиялық және физикалық деп бөледі. Мұндай жалпы қабылданған классификация шартты түрде ғана. Себебі, полимерлердегі химиялық және физикалық үрдістер әрдайым бір-бірімен байланысты және өзара келісілген. Дегенмен де, бұлай бөлу тиімді және модификацияның кезектілігін сонымен қатар басқа да өзгерістерін анықтайтын негізгі және біріншілік актілерін айқындап көрсетеді. Химиялық модификация әрқашанда физикалық болып табылады, сондықтан да, оны физика-химиялық деп атау лайықты. Бірақ, физикалық әдістерді (температура, жүктеме, сәулелендіру және т.с.с.) қолдану нәтижесінде де полимерде құрылымдық физикалық әрі химиялық айналулар болады. Соңғысы физикалық және химиялық

факторлардың (әсересе ауа оттегісі) бірге әсер ету нәтижесінде барынша мүмкін. Тек бір ғана химиялық реагенттің әсер етуінен тәжірибелік тұрғыда жүрмейді [11, 12].

Полимер модификациясының барлық танымал әдістерін мәнді белгілеріне байланысты жүйелендіре отырып, классификациялау 1-сұлбада келтірілген [12].



1 Сұлба – Полимерді модифицирлеу әдістерінің классификациясы

Полимерлердің модификациясы жоғары молекулалық қосылыстарды синтездеу жолдарының бірі болып табылады, ол полимерлеу және поликонденсациямен қатар бұрыннан полимерлер алу үшін қолданылады. Егер полимерлеу және поликонденсация реакциялары мономерлерді полимерлерге айналдыруға негізделген процестер болса, онда үшінші жол - модификация-бұл бір полимерлерді басқаларына айналдыруға негізделген процесс.

1.3 Полимерлердің модификациясы реакциясының жүру ерекшеліктері

Полимерлерді модификациялау процестеріне тән ерекшеліктері әдетте, пайда болмайды және жанама реакциялармен сүйемелденеді реакциялардың барлығы, бұл процесс барысында және оның нәтижелеріне айтарлықтай әсер етеді. Мұның себебі полимерлерді модификациялаудың әртүрлі реакцияларында көрінетін бірқатар физикалық және химиялық факторлардың әсері болып табылады. Мұндай факторлардың қатарына реагенттер мен катализаторлар табиғатының, температура полимерлерінің қартаюы мен кристалдылығының, еріткіш табиғатының және басқаларының әсері жатады. Сондықтан, реакция нәтижесінде өз құрылысы бойынша әртүрлі макромолекулалардың қоспасы пайда болады, олардың әрқайсысы әртүрлі комбинациялардағы түрлі буындарды қамтиды. Нәтижесінде алынған полимер химиялық біртекті емес, яғни әр түрлі.

Демек, полимерлік тізбектегі реакциялар төмен молекулалық қосылыстардың ұқсас реакцияларына қарағанда анағұрлым күрделі заңдылықтарға бағынады. Бұл жерде реагенттердің бір немесе екеуінің де макромолекулярлы табиғатымен анықталатын бірқатар ерекше әсерлердің реакция топтарының құрылысы ғана емес, маңызды рөл атқаратындығымен түсіндіріледі. Осы әсерлердің арасында тізбектің ең маңызды әсері, көрші топтың әсері, конфигурациялық, конформациялық, электростатикалық және молекула үсті әсерлерді бөліп алу қабылданған.

Радиациялық технологияны өнеркәсіптік енгізу жақында басталды. Көптеген елдердің өнеркәсібіндегі радиациялық процестерді іске асыру бағдарламаларында елеулі өзгерістер атом энергиясын бейбіт мақсатта пайдалану жөніндегі Халықаралық конференциядан (Енева, 1964) кейін ғана байқалды, бұл атом энергиясын бейбіт мақсатта пайдалану жөніндегі IV Халықаралық конференция материалдарымен (Женева, 1971) расталады. Қазіргі уақытта әлемде 10 маңызды бағыт бойынша 40-тан астам радиациялық процестер іске асырылды немесе өнеркәсіпте іске асырудың әртүрлі сатыларынан тұрады: радиациялық-химиялық синтез, теломиризация, полимерлеу, графтсополимерлеу, ағаш пен металдағы полимерлік жабындарды тесу, ағаш-пластмасса және бетон-полимерлік композициялар өндірісі,

полиолефиндерді түрлендіру , медициналық бұйымдарды радиациялық стерилизациялау және біркатар басқа да процестер.

Қазіргі уақытта әлемнің радиациялық технологиялық өндірісінің жиынтық радиациялық қуаты шамамен 1МВт құрайды, ал қондырғылар саны 0-ге жақын, әрі электрондардың үдеткіштері қуаты бойынша радиоизотоптық көздердің үстінен басым болады. Бұл іске асырылған радиоциондық процестердің көпшілігі сіңірілген дозаның едәуір қуаттылығында жұқа қабаттарда (жұқа полиолефинді бұйымдарды тігу, жамылғылардың қатаюы, мономерлерді ұлпаларға егу және т. б.) өтеді және бұл жағдайда электрондардың үдеткіштерін қолдану артықшылығы бар.

Полимерлерді модификациялаудың кейбір реакцияларының мысалдары олардың химиялық табиғатын өзгертудің және олардың негізінде жаңа қасиеттері бар материалдарды жасаудың кең мүмкіндіктерін көрсетеді. Қаныққан және қанықпаған көмірсутекті полимерлердің галогендеу мысалында олардың макромолекулаларының құрылымы және негізгі физикалық және механикалық қасиеттері қалай айтарлықтай өзгертіні көрсетілген. Негізгі тізбектегі қос байланысы бар полимерлер макромолекулалар қосылу реакцияларына қабілетті, бұл гидрирлеу, эпоксициялау және төмен молекулалы полярлық қосылыстармен химиялық модификация реакцияларында кеңінен қолданылады.

1.4 Полимерді физикалық және химиялық модификациялаудың негізгі әдістері

Полимерлік материалдарды және олардың бұйымдарын модификациялаудың физикалық әдістерінің келесі түрлерін бөліп көрсетеді [17]:

- термиялық әсер ету;
- түрлерін сәулелелендіру;
- вакуумды компрессионды өңдеу;
- деформалау;
- электромагнитті өріс әсері.

Полимерлерге әсерлердің көптеген түрлерін материалдарды өңдеуде қолданылатын физикалық өріс толқындарының энергиясы мен ұзындығына байланысты классифицирлеуге болады [17].

Полимерлер мен олардан алынатын бұйымдардың физикалық модификация әдістері зерттелгендігінің әр түрлілігімен және өзгешеліктерімен ерекшелінеді. Термоөңдеу, диффузионды тұрақтандыру сияқты модификацияның кейбір әдістеріне жеке монографиялар мен шолулар арналған. Лазерлі сәулелендіру, қопарылғыш импульсті жүктемемен әсер ету сияқты басқа да әдістер салыстырмалы түрде жаңадан анықталып, зерттелуде.

Құрылымды модификацияны жүргізу кезінде болатын негізгі мәселелер қатарына полимерлерді жоғарғы температура және әртүрлі қысым кезінде ұзағырақ ұсату кезіндегі үрдістің энергиялық шығынын айтуға болады. Механикалық әсер ету арқылы қалыптасып үлгерген материалдың молекула үстіндегі құрылымның қайта құрылымына өнімді өңдеу үшін жаңа бір өңдеу сатысын енгізу керектігі. Мысалы: илемдеу және еріткіштің булануын реттеу үшін қосымша реагенттерді қолдану немесе полимерді полимер ерітіндісінен тұндыру.

Түрлі полимерлер мен эластомерлік бұйымдардың беттік қабатына жүргізілетін физикалық модификация материалдың әртүрлі қасиеттерін жақсартуға бағытталуы мүмкін. Мысалдар ретінде, СКЭП және ПХП негізіндегі резина беттерін УФ-сәулемен және ион ағынымен өңдеуді келтіруге болады [19]. Осындай өңдеу кезінде беттің қалыңдық қабатында оттеққұрамдас топтардың пайда болатыны және эластомердің бастапқы тегіс беті кедір-бұдырланатыны көрсетілген .

Эластомер үлгісі арқылы өтетін қатты сәулелендіру кезінде белсенді ингредиенттердің жоқтығынан бос радикалдар түзіледі. Бұл жағдайда эластомердің алдын-ала желімденуі қажет етілмесе, тігу материалдың физикалық жағдайын нашарлатуына алып келеді. Сондықтан, тек бетте тігу реакцияларын жүргізу үшін сәулеленудің аз қарқындылығын қолдану керек, сол кезде материалдың физикалық қасиеті олай өзгермейді. Остер [15] бұл қағидаларды түрлі полимер-мономер қосылысына қолданып көрді.

Изопрен және неопрен негізіндегі резина бұйымдары 0,5-30 Мрад дозалы γ -сәулеленуден кейін өзінің эксплуатационды қасиеттерін арттырады [22]. Радиационды модификацияланған бұйымдардың ассортименті сан алуан.

Полимерлі материалдардың қасиеттерін модификациялаудың тиімді бағыттарының бірі – бықсыған разряд плазмасында өңдеу. Бықсыған разряд плазмасының физикалық әсері бетте екі бірдей процеске жағдай жасауы мүмкін – эластомердің молекулалық массасының азаюымен жүретін байланыстардың үзілуі және тігілуі. Өңдеу жағдайларына байланысты осының бірі жүзеге асады [23].

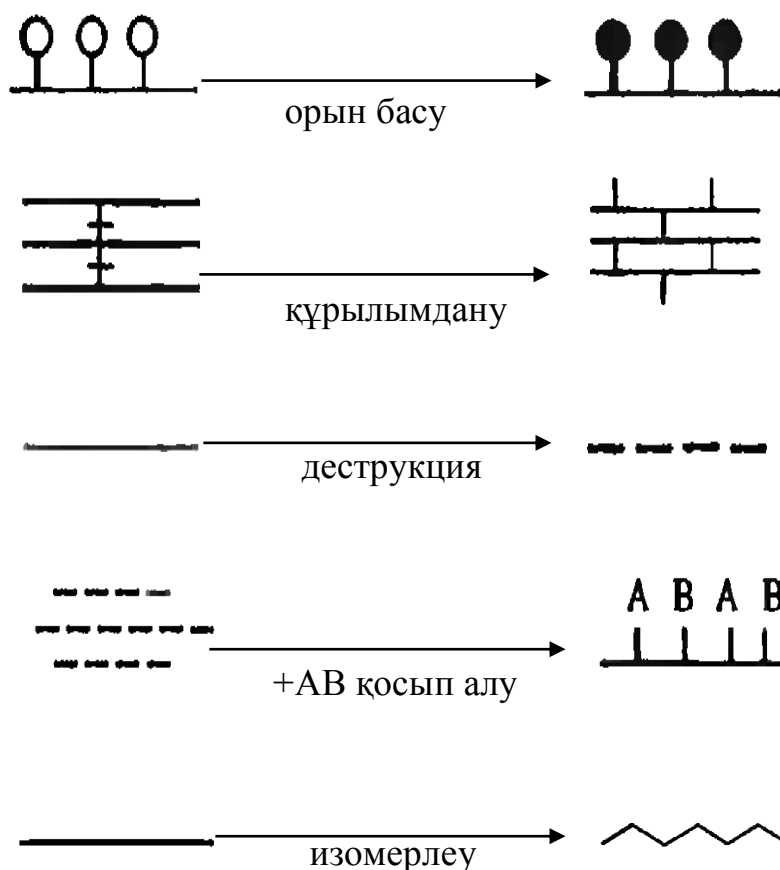
Эластомерлер плазманың УФ-сәулеленуі әсеріне құрылымданады. Полимер құрылымын ЭПР әдісімен зерттеу – полимерде плазмалық өңдеу әсерінен бос радикалдардың түзілетіні дәлелденген . Бықсыған разрядты плазманың эластомерге плазматүзуші газ ретінде аргонмен немесе оттеқпен полимерге әсері тұрақты парамагнитті орталықтардың түзілетіні байқалған. Осы орталықтар эластомерлердің металға адгезиясын арттыратыны болжамдалған. Бықсыған разряд (оттеқ құрамды плазма) әсерінен эластомерлердегі гидроксилді топтардың пайда болуы жұмыста баяндалған [25].

Полимерлерді химиялық модификациялаудың негізгі ерекшелігі толығынан жүзеге аспайды және қосымша реакциялардың жүруімен болады, ол өз кезегінде үрдістің жүру жолына және оның нәтижесіне кәдімгідей әсер етеді.

Мұның себебі, полимерлерді модификациялау барысында түрлі физикалық және химиялық факторлардың әсер етуінен. Олардың мысалдары: реагенттер мен катализаторлар табиғаты, полимердің кристалдығы мен құрылымы, температура, полимердің күштелген-деформационды күйі және т.б..

Полимер мен оның бұйымының гетерофазалы реакциясы қызығушылық тудыруда, мұнда нәтижесінде тек беттік қабаттың табиғаты өзгеріп, қажетінше түрлендіруге болатындығы. Полимерлі және модифицирленген материал қасиеттерін мақсатты бағытта оптималды сәйкестендіру мүмкін. Расыменде, материалдар бір-бірімен және сыртқы ортамен бет арқылы әсерлеседі, көп жағдайда нақты беттік қабаттар барлық материалдың қасиеті мен жайың, оның эксплуатациондық сипаттамаларын анықтайды. Беттік құрылымы мен құрамы сонымен қатар, осы бетте жүгізіліп жатқан түрлі физика-химиялық әрекеттердің қарқындылығы сыртқы атмосфералық, химиялық және басқа да әсерлерге қарсыласуына себепші болады [19].

Полимер модификациясы реакцияларын толықтай қарастыру үшін оларды 7 топқа бөліп қарастырған дұрыс [20]. Типті реакциялар 1-суретте сұлба түрінде келтірілеген.





1 Сурет – Модификация реакцияларын жүргізу нәтижесінде макромолекула құрылымының өзгеруі [20].

Гетерофазалы химиялық реакциялардың полимерлерде жүруі бірнеше факторлармен анықталады, компоненттердің реакцияға қабілеттілігінен басқа полимерлердің физикалық құрылымы, реагенттен өтімділігі сияқтылары маңызды болып табылады. Гетерофазалы реакция кинетикасына молекула үстілік құрылымның айтарлықтай толық әсері кәдімгі үлбір мен талшық ретінде қолданылатын целлюлоза, полиэтилен-терафталат, полиэтилен сияқты тізбекті жоғарғы молекулалық қосылыстарға зерттелген [21, 23].

1.5 Радиационды-химиялық модификация технологиясы

Заманауи радиационды химиялық технология бастысы келесі бағыттарда дамып келе жатыр [26]:

- материалдарды радиационды модификациялау (әсіресе полимерлерді);
- радиационды полимерлеу, соның ішінде радиационды қатыру және радиационды еге полимерлеу;
- радиационды деструкция (негізінен полимерлік материалдардың);
- экология;
- түрлі полимерлерді және олардың бұйымдарын олардың гемосәйкес (қанмен контактіге ұзақ түсетін) полимерлер, полимер сорбенттер, қан тамырлы протездер және т.с.с. алу үшін модифицирлеу;
- түрлі биологиялық белсенді заттарды (ферменттер, дәрілер және т.с.с.) полимерлі матрицаға радиационды полимеризацияны пайдалана отырып иммобильдеу үшін;
- дәрілік препараттардың полимер-тасымалдағышын радиационды-химиялық синтездеуде;
- механикалық берік гидрогельдер (биологиялық белсенді заттардың тасымалдағыштары, таңу материалдары, көз линзалары және т.с.с.) алу мақсатында полимерлерді радиационды тігу.

Полимердің қасиеттерін бағытты өзгерту мақсатында ионды сәулелендіру арқылы модификациялау жиірек қолданылады. Өйткені, полимердің жоғарғы молекулалық массасында оған аз мөлшердегі дозаның өзі біршама өзгерістерге алып келеді.

[27, 28] жұмыстың автрлары атап өткендей, радиационды-химиялық зерттеулердің әсері сонау бастапқы кезеңнен иондаушы сәулелерді қолдану

арқылы полимер синтезі мен олардың қасиеттері мен құрылымын қажетті бағытта өзгертуге болатыны айтылған.

[28] жұмыстың зерттеулері бойынша энергияның басқа түрі, мысалы, жылулық энергия сапалырақ болады делінген. Зерттеушілердің айтуынша жылулық энергиясы затта молекула мен атомдардың айналмалы және тербелмелі дәрежелеріне тие отырып трансформацияланады. Бұл Максвелдің «Құйрық» таралу заңы бойынша жоғарғы энергитикалық аймақта химиялық реакцияның жүруіне алып келеді. Сәулелену энергиясы «тиімдірек» және «жоғарғы ПӘК» арқылы реакцияға бейім иондар, бос радикалдар, қозған атомдар мен молекулалар генерирленіп, иницирленеді де химиялық реакцияның жүруі қосымша энергияны қажет етпейді. Сәулелену энергиясының бұл ерекшелігі өңдейтін материалды алмастыра отырып оның көлемде тиімді оқшаулану мүмкіндігімен шарттайды. Бұл оның бастапқы сәулелендіру көзінің салыстырмалы жоғарғы капиталды шығындарын растайды [28]. Әлем ғалымдары жасаған классикалық жұмыстардың негізінде тек ғылыми ойлау ғана дамыған жоқ, химиялық технологияның арнайы салалары жасалып, көптеген радиациалы-химиялық үрдістер өнеркәсіптік және тәжірибе жүзінде іске асырылған.

Әсіресе, радиационды-химиялық технологияның алдында электроэнергия мен химиялық өнімдерді алу үшін атомды реакторларды комплексті қолдану мәселесі шешілгеннен кейін келешегі зор болды.

1.6 Радиационды беттік егу полимеризациясы

Радиационды беттік егу полимеризациясы – өте жақсы танымал полимерлерді (полиолефин, поливинилхлорид, полиамид және т.б.) модифицирлеу арқылы жаңа полимерлік материалдар алу әдісі болып табылады.

Радиационды егу полимеризациясы жайлы алғашқы жұмыстар мен патенттер 1950 жылдары пайда болған .

Қазіргі таңға дейін осы тақырыпқа байланысты әлемнің ғылыми зертханаларында және өнеркәсіптік компанияларында көптеген фундаменталды және қолданбалы зерттеулер орындалған [29-30].

Радиационды егу технологиясы келесі бағыттарда көбірек дамыған :

- полимерлі беттің гидрофобты-гидрофильді қасиеттерін реттеу;
- медицинада және биотехнологияда қолдану мақсатында полимерлерде модификациялау;
- полимерлі адсорбенттер мен каталитикалық активті орталықтарының тасымалдағыштарын алуда;
- полимерлі мембраналарды модифицирлеуде.

Полимерлерді модифицирлеу әдісінің артықшылықтары мен кемшіліктері соңғы 50 жылдың ішінде нақты әрі ұғынықты анықталды.

Жұмыстарда h полимерлік материалдарды беттік модификациялауда радиационды егу полимеризациясын қолданудың әлемдік тәжірибесі әдістің келесідей артықшылықтарын көрсетеді:

- кез-келген химиялық табиғаты бар полимерлерде сәулелендіру әсерінен полимерзацияның активті орталықтары пайда болуынан әдістің жоғары әмбебаптылығын;

- кез-келген конфигурациядағы және құрылымды (үлбірлер, талшықтар, ұнтақтар және т.с.с.) полимерлік бұйымдарды модифицирлеу мүмкіндігі;

- модифицирлеу үрдісін жеткілікті жоғары жылдамдықта жүргізуге мүмкіндік беретін, химиялық иницирлеуге қарағанда иницирлеу жылдамдығының жоғарылығы;

- үрдісті кең температура ауқымында жүргізе алу мүмкіндігі, мұндағы маңызды жағдайлардың бірі – егу үрдісін төмен температураларда жүргізе алу мүмкіндігі;

- қуаттылық мөлшерін өзгерте отырып полимеризация үрлісінің жылдамдығын реттеудің қарапайымдылығы;

- радиационды егу полимеризациясы инициаторларды қолдануды қажет етпейді, ол өз кезегінде өнімнің тазалығын қамтамасыз етеді. Кей жағдайларда (медициналық полимерлерде және т.б.) мұның маңызы өте зор.

Анықталғандай [26-33], радиационды егу полимерленуінің негізгі кемшілігі материалдарды модификациялау әдісі ретінде иондаушы сәулелену көзі ретінде кейбір ерекше сипаттамаларға ие ^{60}Co изотоптарын және электронды жылдамдатқыштарды қолдану болып табылады. Әдетте сәулелену көзі ^{60}Co болатын гамма-сәулелену жоғарғы енгіштік қасиеттеріне сәйкес конденсирленген үлкен көлемді үлгілі жүйелерді сонымен қатар контейнерлерге салынған заттарды да өңдеуде қолданады. Гамма-қондырғылардың кемшілігі – белгілі бір уақытта радиоактивті изотоптардың ыдырауынан сәулелену қуаттылығының төмендеуінде.

Электронды жылдамдатқыштардың негізгі ерекшелігі - экологиялық қауіпсіздігі. Өйткені, жылдамдатқыш тек жұмыс жағдайында ғана сәулеленеді. Мұндай сәулеленудің қуаттылығы тұрақты және әдеттегідей, γ -сәулелену сипаттамасына сәйкес шаманы он-жүз есе арттырады. Бірақтан да, жылдамдатылған электрондардың енгіштігі төмен, сондықтан да диапазоны қалыңдығына сәйкес болады.

Коммерциялық және экологиялық жағынан модифицирлеуді радиациялық егу полимеризациясы арқылы жүзеге асырудың тиімдірегі төмен және орта энергетикалық жылдамдатқыштарды пайдалану [28, 30].

Иондаушы сәулелену әсерімен жүргізілетін егу полимеризациясы полимерлі төсеніште пайда болатын активті орталықтардың (радикал немесе ион) арқасында іске асады. Радиациялы егу полимеризациясы тура немесе мономерлердің сұйық немесе газ фазасынан пост-эффект әдісімен жүргізуге болады [29-33]. Тура егу мономерге салынған полимерді сәулелендіру арқылы жүргізіледу.

Тура егу жоғарғы радиационды-химиялық шығумен сипатталады, оның негізгі кемшілігі гомополимеризацияның жүруі, ол өз кезегінде үрдіс тиімділігін төмендетеді.

Екінші әдіс, немесе алдын-ала сәулелендіру әдісі, төмен температурада инертті атмосферада полимерлі төсеніштің алдын-ала сәулелендіру. Мұндай тәсіл, гомополимеризацияның жүруін болдырмайды, алайда, біршама күрделірек және егудің аз шығынымен жүреді.

Үшінші – қостотықты-гидрототықты әдіс, полимерлі төсенішті ауадағы оттегі қатысымен сәулелендіруге негізделген, мұнда қыздыру кезінде мономер ыдырауынан қостотықты радикалдар немесе гидрокостотықты топтардың пайда болып, егуді иницирлейді.

Мономер-полимер жүйесінің күйіне байланысты егу полимеризациясының бірнеше түрін ажыратады [29-33]:

- полимер мен мономер бір ертікіште ерітілген (кейде еріткіш мономер ролін атқарады);
- мономер полимерде ерітілген;
- полимер сұйық мономерге немесе оның ерітіндісіне батырылған.

Авторлар [29-33], бастапқы екі тәсілдің радиационды егу полимеризациясының тура әдісін қолдануға арналғанын, ал қалғандары пост-эффект негізінде жүзеге асатындығын ескертеді.

Радиационды егу үрдісі кей дәрежеде төсеніш материалына, мономер табиғатына, реакционды қоспа құрамына және т.б. тәуелді.

Белгілі болғандай, радиационды егу полимерлі төсеніштегі иондаушы сәулеленуден пайда болған активті орталықтардың әсерінен жүзеге асады [31-34], сондықтан, материал табиғаты егілу дәрежесі мен үрдіс жылдамдығына кәдімгідей әсер етеді. Радиационды егу үшін кең қолданылатын материалдар – целлюлоза туындылары, мақта, резина, полиэтилен, полипропилен, тефлон (политетрафторэталат) және т.б.. Егу полимеризация үрдісінде полимерлі төсенішке мономердің сорбция-десорбция үрдістері маңызды роль атқарады. Жұмыстарда [35, 36] егу полимеризациясының диффузионды теориясы жетілдірілген. Үлгі ретінде көрсету аясында тігілген полимердің полимер матрицасында түзілетін диффузионды және «сатылы» профилінің құрылымдануын қамтамасыз ететін жағдайлар мен шарттар талданылып, талқыналыған .

Жұмыс авторлары [31] полимерлі төсеніш табиғаты радиационды егу үрдісіне кәдімгідей әсер ететінін атап айтқан:

- түрлі полимерлердің зерттеліп отырған мономерге қатысты сорбционды қабілеттілігі;
- материал қалыңдығы, үлбір қалың болған сайын егу дәрежесі де артады, бұл полимерлі материалдың тереңдігіне мономердің диффузиясы шартталған ;

- кристалдану дәрежесі, полимердің кристалдану дәрежесінің артуымен егу дәрежесінің төмендейтіні байқалады, өйткені, мономер молекуласының кристалды облыс ішіне диффузиясы қиындау [33];

- шынылану температурасы – Dargaville және авторлардың зерттеулері бойынша толық аморфты полимерлер үшін егу шынылану нүктесінен сәл жоғарулау температурада болатыны көрсетілген;

- макротізбектердің иілгіштігі, өзінің тізбектерінің иілгіштігінің арқасында мономер молекуласы материал ішіне оңай диффундирленіп, егу дәрежесі жоғарылайды [29];

- химиялық байланыстардың беріктілігі;

- тұрақтандырғыш қоспалардың және т.б. болуы.

Түрлі полимер беттеріне егілген, кең таралған мономерлер – стирол, акрил және метакрил қышқылы, N-винилпирролидин, винилпиридиндер, 2-гидроксиэтилметакрилат, акриламид және оның туындылары, акрилонитрил және тағы басқалары. Олардың түрлі полимерлерге егілуі көптеген авторлармен зерттелген, алайда әдебиеттерде мономер табиғатының егу процестеріне әсерінің салыстырмалы деректер аса көп емес .

Ratzsh [34] жұмысында әр түрлі мономерлердің полиолефиндерге егілуі зерттелген. Авторлар барлық зерттелген жүйелерді екі топқа бөледі – белсенді емес мономер: винилтриметоксилан, винитриэтоксилан, этиленгликольдің моновинилді эфирі, аллилацетат, аллилтриметоксисилан, 1,2,4 – тривинилциклогексан, малеин ангидридi, диизопропилмалеинат, дибутилмалеинат. Ал белсенді мономерлер – α -метилстирол, стирол, метакрил қышқылы. Бұл мономерлер жеңіл гомополимер түзеді. Бұл мономерлер үшін авторлар радиационды-химиялық егу шығымдарының мәні (G) анықтады. Бірінші топ мономерлері үшін 6,5-753 молекула/МэВ шамасында өзгереді, екіншісі – стирол мен метакрилат сәйкесінше 1254 және 1354 молекула/МэВ аралығында жетеді.

2 Тәжірибелік бөлім

2.1 Бастапқы заттар мен еріткіштер

Зерттеу нысаны Зерттеу нысаны ретінде алынған зат – талшықты полипропилен (ПП) қалыңдығы 2 мм, ұзындығы – 2 см және тығыздығы – 930 кг/м³, ақ түсті, балқу температурасы $t = 130^{\circ}\text{C}-160^{\circ}$, Шпагат ЗУБР маркалы (СЗН6)n, салмақтары 0,25 – 0,5 гр аралығында.

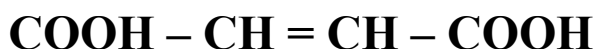


Мономерлер: акрил қышқылының 10%, 20%, 30%, 40%-дық сулы ерітінділері.



$T_{\text{балқу}} = 13^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{қайн.}} = 141^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{тұтану}} = 68^{\circ}\text{C}$, $n_D^{20} = 1.051\text{г/см}^3$, $M_r = 72,06$ г/моль, өндірушісі – ACROS ORGANICS (Бельгия) компаниясы, химиялық таза.

Малеин қышқылдарының 20 %, 25 %, 30 %,-дық сулы ерітінділері.



$T_{\text{балқу}} = 135^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{ыдырау}} = 135^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{тұтану}} = 127^{\circ}\text{C}$, $n_D^{20} = 1.59$ г/см³, $M_r = 116,07$ г/моль, өндірушісі – ALDRICH CHEMISTRY (Бельгия) компаниясы, химиялық таза.

2.2 Мономерлер (10%-ды, 20%-ды, 30%-ды, 40%- ды акрилді қышқыл) ерітінділерін әзірлеу әдістемесі

10%-ды, 20%-ды, 30%-ды, 40%- ды акрилді қышқылының ертінділері сәйкесінше концентрлі қышқылдарынан дайындалды.

Оларды дайындау үшін 50 мл өлшеуіш колбасы алынды, оған 4,9- 5 мл сәйкесінше қышқылдардың концентрлі ертінділері құйылып, белгіге дейін (шамамен 43,4-43,5 мл) дистелденген сумен толтырылды.

2.3 Талшықты полипропиленді белсендірусіз модификациялау

Белсендірусіз модификациялау барысында мономерлер мен қатар ДАК инициатор пайдаланылды. Яғни акрил және малеин қышқылдарының әр түрлі концентрациядағы ерітінділері алынды.

Беттік егілу малеин қышқылының қатысында берілген тәжірибеміз нәтижесінде гомополимеризацияға ұшырап, берілген керек нәтиже алынбады.

Полимерлеу 10%-ды, 20%-ды, 30%-ды, 40%-ды акрилді қышқылының ерітінділерімен жүзеге асырылды. Реакциялық ерітінді аргонмен жуылады, шыны жабындымен тығыз жабылады және 80 ° С температурада термостатикалық моншада бақыланады. Алдын ала көпіршіктен кейін сәулелендірілген полимерлердің үлгілері белгілі бір уақыт ішінде инокулят ерітіндісіне орналастырылды. Процесстің жылдамдығын арттыру үшін инициатор пайдаланылды - FeSO₄ 7H₂O-ның 1% су ерітіндісі.

Алынған егілген полимердің үлгілері алдымен жылы тазартылған сумен, содан кейін әлсіз NaOH ерітіндісімен жуылып, қайтадан 800 градусқа температураға дейін құрғататын шкафта тұрды. Тұрақты сығылған гомополимерлерден және реакцияға түспеген артық мономерлерден тазарту мақсатында дисстелденген сумен мұқият жуылып, 0001 дәлдікпен аналитикалық баланста өлшенді.

Егілу дәрежесі (α ,%) формула бойынша анықталды

$$\alpha = \frac{m - m_0}{M_0} \cdot 100\%, \quad (1)$$

мұнда, m_0 және m – талшықты полипропилен үлгілерінің егілуге дейін тиісінше кейін массасы, г.

Нәтижесінде алынған полимерлі бетке егілген карбоксил (S -COOH, ммоль/г) топтарының тығыздығы мына формула бойынша анықталды

$$S\text{-COOH} = \frac{(m - m_0) \cdot 1000}{m \cdot M_{AK}} \quad (2),$$

мұнда, M_{AK} – акрил қышқылының молекулалақ массасы
Талшықты ПП егілу дәрежесі- 16 %

2.4 ИҚ-спектроскопиямен зерттеу әдістемесі

ИҚ-спектрлер PERKIN ELMER, АҚШ фирмасының ИҚ Фурье-спектрометрінде жазылды. Талдама 20 °С температурада, 450-ден 4000 см⁻¹ диапазонында, KBr кристалында жасалынды.

ИҚ-спектралды талдама әдісі заттың инфрақызыл спектрлерін жұту жазбасына негізделген. Инфрақызыл сәулелену аумағында заттың сәулені жұтуы молекуладағы атомдардың тербелісі әсерінен болады. Тербелістер велентті (тербелістің кіреберісінде атомдар ара-қашықтығы өзгереді) және

деформационды (тербелмелі) болып келеді, мұнда байланыстар арасындағы бұрыштар өзгереді. Молекуладағы тербелмелі күйлер арасындағы өтпелілер квантталған, соның әсерінен ИҚ-аумағындағы жұту спектр формасында болады, мұнда әр бір тербеліске өзіне тән толқын ұзындығы болады. Әр бір тербелістің толқын ұзындығы құрамында қандай атомдар бар екенінен тәуелді де, қоршаған ортадан аз тәуелсіз.

Әрбір функционалды топ (C=O, O–H, CH₂ және т.б.) өзіне тән толқын ұзындығымен сипатталады (ИҚ-спектрдегі жолақтарға сәйкес) [13].

ИҚ-спектроскопия әдісі қосылыстағы нақты бір функционалды топтарды анықтауға мүмкіндік береді, сандық анықтамаса да, бір-бірімен байланысын анықтауға болады.

2.5 Жұғу бұрышы және оны анықтау әдістемесі

Талшықты полипропилен дүние жүзіндегі аса көп қолданыстағы полимер болып табылады. Бұл оның физика-механикалық және эксплуатациялық қасиеттерінің әдемі үйлесімімен сипатталады. Қазіргі таңда оның өндірісі жылына 27 млн. т. асады [14, 15].

Жұғу бұрышы θ немесе $\cos \theta$ беттің гидрофильділігінің (гидрофобтылықтың) сипаттамасы болып табылады. Жұғу – бұл физикалық беттік құбылыс, сұйықтық қатты денемен немесе басқа сұйықтық бір уақытта үш араласпайтын фазамен жанасуын атайды, оның бірі ауа болады.

Қатты дененің беттік керілуін σ анықтау қиын мәселе болып табылады. Бұл жағдайда σ тікелей анықтау әдісі өте жуықталған мәліметті береді, сондықтан $\sigma_{\kappa-c}$ және $\sigma_{\kappa-g}$ шамасын жанама әдістермен анықтайды [16].

Талшықты ПП беттік қабатын модификациялай отырып, адгезиялық қасиеті жоғары, яғни гидрофильді материал алуға болады.

Алынған үлгілердің жұғу бұрыштары «Тензиометр» (2 – сурет) аспабында қаралды.



2 Сурет – Танзиометр

2.6 Рентгенді дифрактометр талдамасын жасау әдістемесі

Рентгенді дифрактометр талдамасы X'Pert MPD PRO (PANalytical, Нидерланды) қондырғысында жасалды.

Бұл аппарат келесі талдамаларды жүргізу үшін арналған [27]:

- материалдардың фазалық құрамын сапалы талдау;
- фаза құрамының құрылымын санды рентгенді талдау;
- фазалық айналымдарды, ультра ұсақ түйіршікті, нанокұрылымды және аморфты материалдардың құрылымын зерттеу .

Құрылғы 1200 °С температура диапазонында рентгенді шағылысулардың қарқындылығы мен бұрыштарын жоғары дәлдікпен өлшейді. PDF-2 дифракционды қабілеттілік негізі 130 мыңнан астам карточкадан (минералдар, органикалық және бейорганикалық, металдар, балқымалар және т.б.) тұрады және қоршаған орта нысандарының фазалық талдамасын жүзеге асырады.

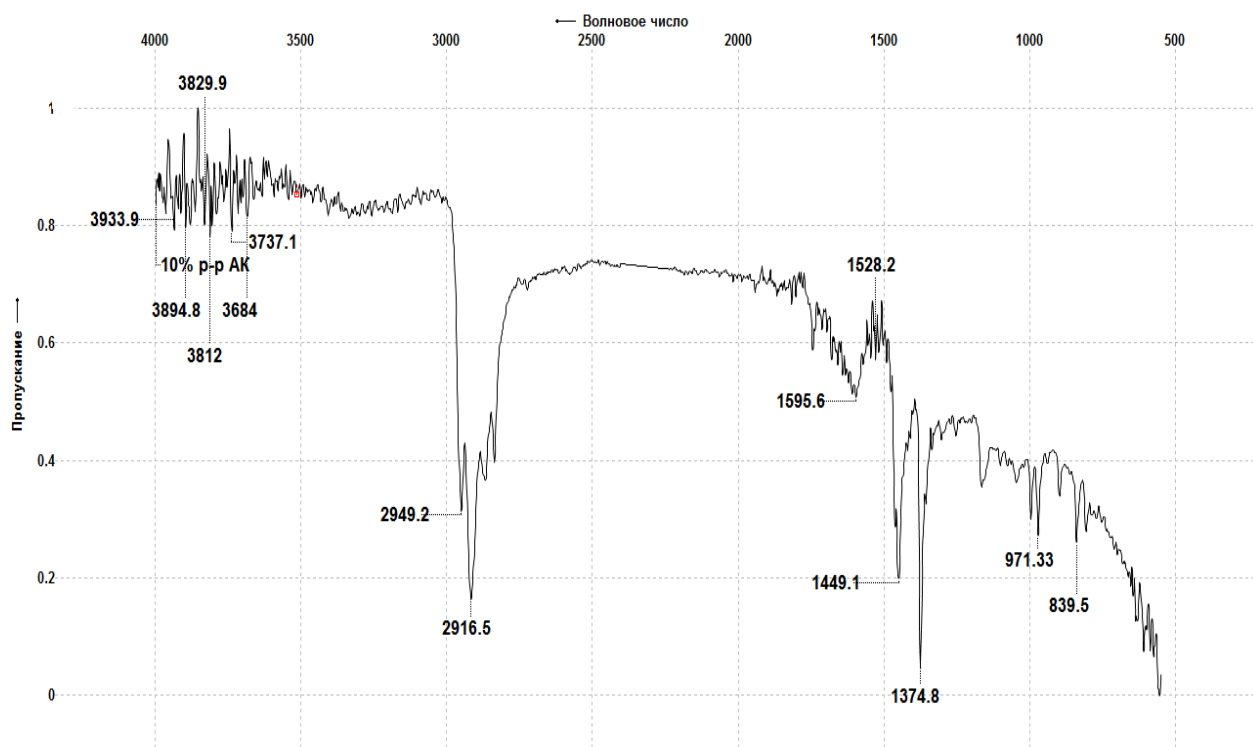
Рентгенді дифрактометр иілімнің сырғанау бұрышында түсірілім жасауға мүмкіндік береді, бұл өте нәзік үлбірлерді зерттеуде қолданылады.

3 Тәжірибе нәтижелері және оларды талқылау

3.1 Беттік модифицирленген үлбірлерді ИҚ-спектроскопия әдісімен зерттеу нәтижелері

Алынған беттік тігілген сополимерлердің талдамасы ИҚ-спектроскопия әдісімен талданды.

Бастапқы таза модифицирленбеген талшықты ПП үлгісінің ИҚ-спектрлері 3 – суретте келтірілген. Әдебиет көздеріне сәйкес [11-13, 27] жұтылу сызықтары тиісінше сәйкестендірілді.



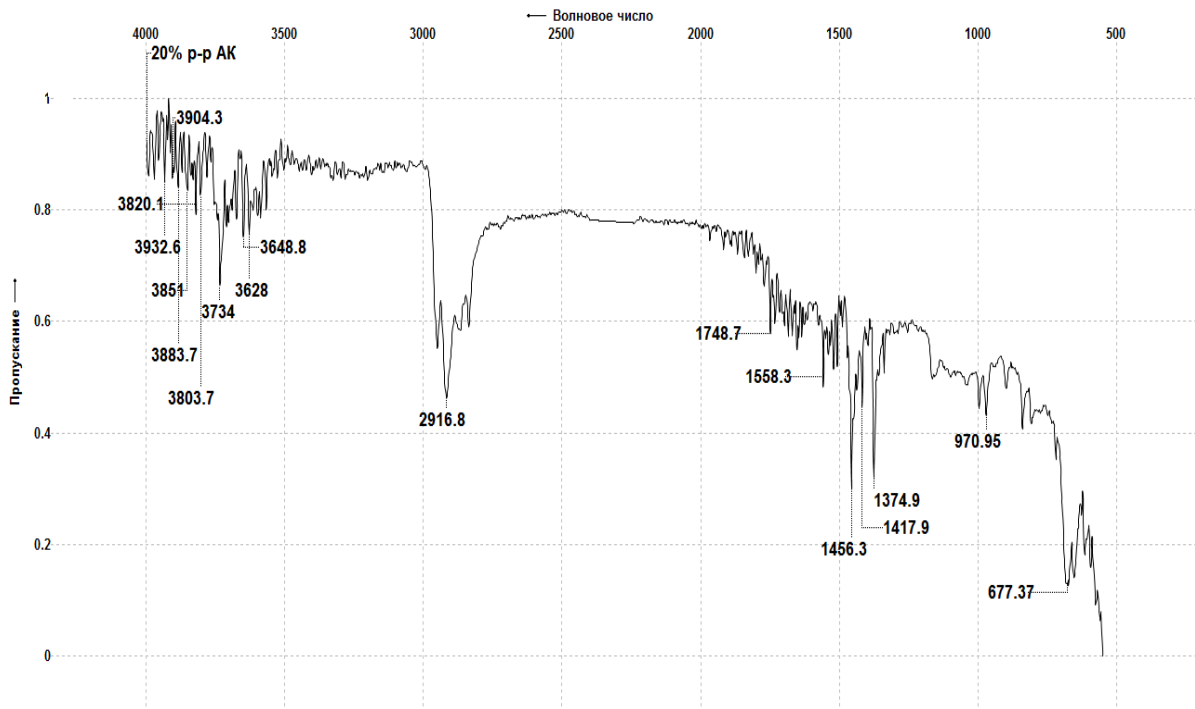
3 – сурет – талшықты ПП таза үлгісінің ИҚ-спектрі

- 2848 cm^{-1} аумағанда $-\text{CH}_2$ және $-\text{CH}_3$ топтарындағы C–H байланысының валентті тербелісінің сипаттамасы бар;

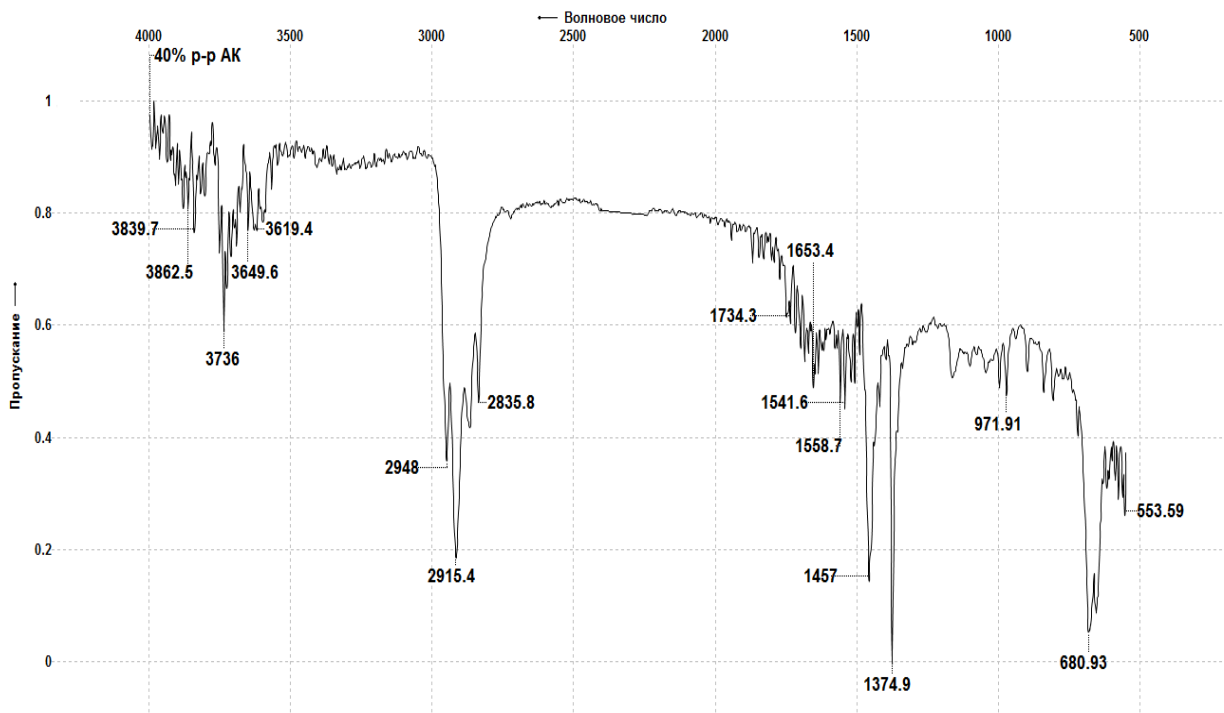
- көп мөлшерде алифаттық құрылымдардың болуы 1463 және 1376 cm^{-1} аумағындағы жұтылумен расталады;

- 1705 cm^{-1} аумағындағы жұту қарқындылығы өте төмен C=O тобына тән, бұл оның біршама ескіруімен деп табылды [66];

- 718 cm^{-1} аумағындағы жұту сызықтары $-\text{CH}_2$ және $-\text{CH}_3$ топтарындағы C–H фрагменттерінің бар екендігін растайды, орта қарқынды.



а)



в)

3.1 – сурет – талшықты ІІІ мен а) – 20 % - дық, в) – 40 % - дық акрил қышқылы беттік сополимерінің ИҚ-спектрі

талшықты мен 20 % - дық акрил қышқылының беттік сополимерінің ИҚ-спектрінде (3.2 а – сурет) әдебиет [11-13, 17] көздері бойынша ұқсас сызықтар анықталды:

- 2847 см⁻¹ аумағында –СН₂ және –СН₃ топтарындағы С–Н байланысының валентті тербелісінің сипаттамасы бар;

- алифаттық құрылымдардың болуы 1463 және 1376 см⁻¹ аумағындағы жұтылумен расталады;

- 1730 см⁻¹ аумағында қарқынды С=О альдегид топтарының жұтылу сызықтары анықталды;

- 1171-1017 см⁻¹ аумақтарындағы жұтылу сызықтары сәйкесінше үшіншілік және біріншілік спирттегі С–О топтарының болуын сипаттайды;

- 718 см⁻¹ аумағындағы жұтылу сызықтары –СН₂ және –СН₃ топтарындағы С – Н байланыстарының фрагменттерінің орташа қарқында барлығын сипаттайды.

талшықты мен 40 % - дық акрил қышқылының беттік сополимерінің ИҚ-спектрінде (3.2 б – сурет) әдебиет [11-13, 18] көздері бойынша ұқсас сызықтар анықталды:

- 1716 см⁻¹ аумағында қанықпаған карбоксил қышқылының қарқынды жұтылу сызықтары анықталды;

- 1080 см⁻¹ аумағында екіншілік спирттің топтарының бар екенін көрсетеді;

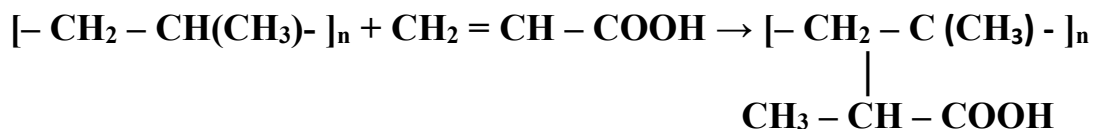
- 661 см⁻¹ аумағында О–Н байланысының тербелісі тән [25].

ИҚ-спектрлерінің салыстырмалы талдамасы 1730-1716 см⁻¹ облыстарында қышқылдардың функционалды карбонды топтарының бар екені жоғарғы тығыздықты полиэтилен мен акрил қышқылы және жоғарғы тығыздықты полиэтилен мен метакрил қышқылының беттік егілген сополимерінде бар екені расталды.

Осылай, талшықты полипропиленнің үлбірінде радиациялы-беттік егілген карбоксилді қышқылдардың сополимерлерінде беттік тігілу модификация әсерінен жаңа карбонилді топтардың пайда болғаны расталады.

Егу үрдісін келесідей формулалармен өрнектесек болады: мономермен егілген жоғарғы тығыздықты полиэтилен макромолекуласының шамамен келтірілген түрі

1 Мономер – акрил қышқылы

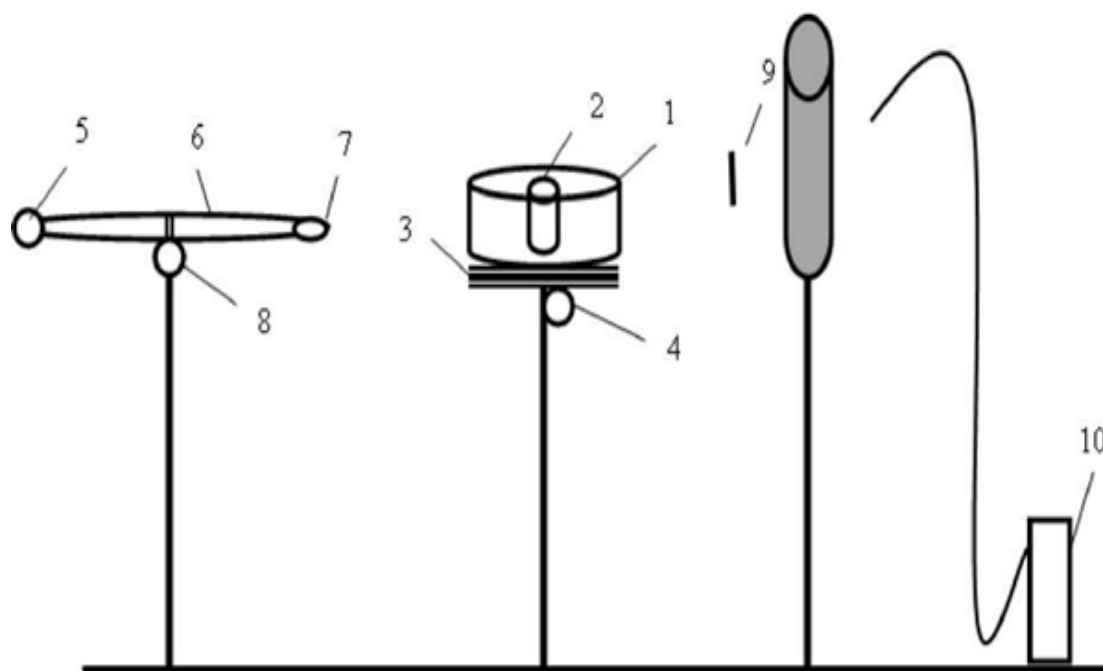


3.2 Беттік модифицирленген үлбірлердің жұғу бұрышы нәтижелері

Талшықты полипропиленге су жұқпайды, комнаталық температурада органикалық еріткіштерде және түрлі тұздардың, қышқылдардың сонымен қатар сілтілердің сулы ерітінділерінде ерімейді әрі төзімді.

Осылайша, жұғу бұрышын анықтау үшін тамшы биіктігін, h және оның базасының диаметрін өлшеу қажет. H және d тамшысының параметрлері негізгі түйіндер – катетометр, өлшеу жасушалы жасуша және зерттеліп жатқан бетінің және бетінің контрасттық бейнесін қамтамасыз ететін жарықтандырғыш құрылғы көмегімен өлшенеді.

Судың бұрышын өлшеуге арналған қондырғы 3.2 -суретте көрсетілген. Эксперименттік процедура келесідей .



1 - жасушаның қақпағын өлшеу; 2 - өлшем ұяшығы; 3 - кесте ұстаушысы; 4.8 - реттеу бұрандалары; 5 - мұқият микрометр; 6 - телескоп; 7 - объектив; 9 - светулятор; 10 - кернеуді реттегіш

3.2 Сурет – Жұғу бұрышын өлшеуге арналған схема

Өлшеуіш ұяшық 2 үстел ұстағышына орнатылады. Өлшеуіш ұяшықтағы 2 стендте тергеудегі мембрана және сәулелендіру шамын қосыңыз 9. Шам тек өлшеу ұзақтығына қосылуы керек. Бұранданы 8 бұрап, телескопты 7 линзаны шамамен зерттелген мембрананың деңгейінде орнатыңыз. Телескопты бұрандамен бұраңыз 8. Содан кейін, ұстаушыны 3 протягатордың фокустау бұрандасы 4-де алға және артқа жылжытып, бұрандамен 4 оңға және солға жылжытыңыз, окула микрометр 5-де пластина профилінің өткір кескініне қол

жеткізіңіз. Содан кейін 20 мл құтыға құйыңыз сұйықтық деңгейі стендтің биіктігінің жартысына тең болуы үшін 2 ұяшықты өлшейді.

Микросыринге қолдана отырып, бұл сұйықтықтың (1 мм³) мембрананың беткі жағына линзаға қаратып, ұяшыққа мұқият құлап тастаңыз. Олар қақпақпен жабылған 4 бұрандасын пайдаланып, ұстағыш позициялары түптің түбіне және кескін контурларының ең айқын бейнесін алу үшін реттеледі [29].

Кескіннің контрасттығы жасушаның жарық деңгейіне байланысты екенін атап өткен жөн. N және d параметрлері бір градус микрометрмен 5 анықталады. Бұрыш көзілдірігі микрометрінің бұрылысының фокальды жазықтықта жылжымалы шкаласы бар, 10 бөлікке бөлінген, жылжымалы шкаласы бар. Микрометрдің бұрандасын барабан арқылы айналдыра отырып, шкаланы 360 градусқа бұруға болады. 4 бұрандасын пайдаланып, тамшы 0-10 аралығындағы көзге көрінетін жерде орналасқан етіп орналастырылады. Мембранаға тамшылардың суреттері төңкерілгеніне назар аударыңыз. 5 тамшысын микрометрдің бұрылысын айналдыру арқылы тамшы негізінің диаметрін өлшеп алу үшін, қозғалысты тігінен жылжытып, серіппелі тақтайшаның кескінімен (пластинаның бетіндегі интервалмен) біріктіріңіз. Тамшунаның сол және оң бұрыштарының шекаралары масштабтау бөлімдерінде, n_1 және n_2 -де көрсетілген, содан кейін d параметрі $n_2 - n_1$ шекарасы бойынша есептеледі. Сол сияқты, шкаланы 90 градусқа бұрғаннан кейін тамшы биіктігін анықтаңыз [32].

Кестеден көрініп тұрғандай бастапқы модифицирленбеген талшықты ПП, аталған акрил мономерімен белсендірусіз модифицирленгеннен кейін жұғу бұрышы біршама төмендегені байқалады.

2 Кесте – Радиационды беттік модифицирленген және модифицирленбеген талшықты ПП үлгілерінің жұғу бұрышы, °С

Белсендірілмеген үлгі	+ДАК +FeSO ₄ ·(NH ₄) ₂ SO ₄ ·6H ₂ O, °С
Үлгілер	
модифицирленбеген талшықты ПП	72
талшықты ПП + - 10 % (AK)	60
талшықты ПП +20 % (AK)	52
талшықты ПП+ 30 % (AK)	56
талшықты ПП + 40 % (AK)	45

Талшықты ПП аса гидрофобты екені мәлім. Міне оны беттік модификация арқылы өзгертуге болатыны байқалып тұр. Соның ішінде акрил қышқылының беттік модифицирленген талшықты ПП үлгілерінің гидрофильділік қасиеттері жақсы екені көрінеді. Мұның себебі талшықты ПП бетінде гидрофильділікке белсенді топтардың пайда болуынан.

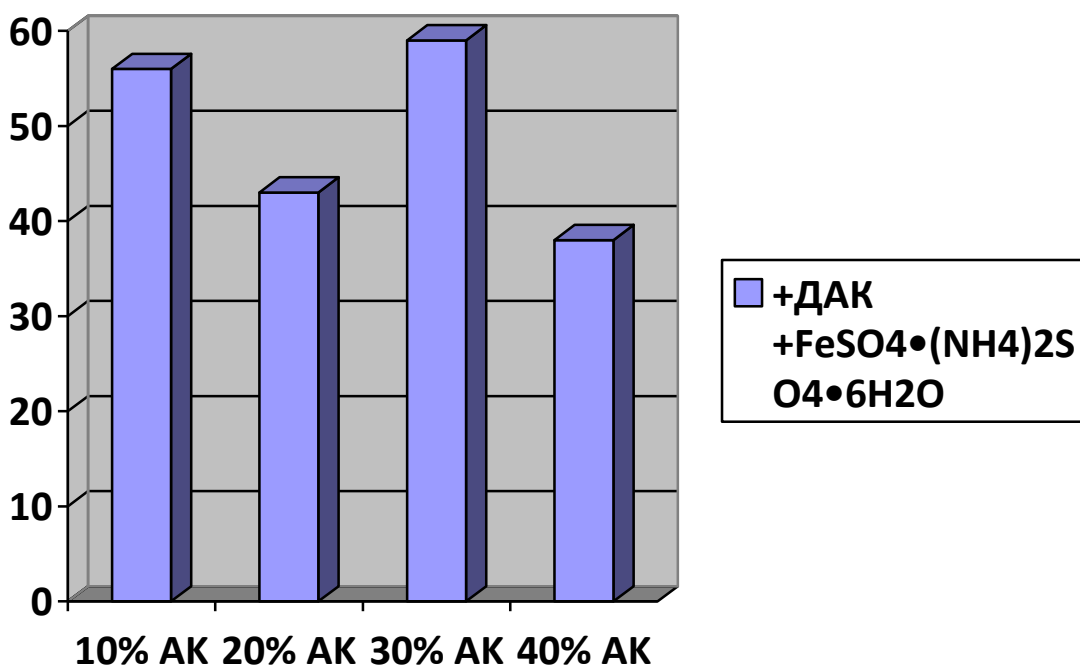
Талшықты ПП бетіне акрилді мономерлерді тігу полиэтилен бетін функционалдап, адгезионды қасиетін арттырады. Тәжірибені инертті ортада

жүргізу ионды өңдеу нәтижесінде түзілген макрорадикалдардың акрилді туындыларының молекуларымен әсерлесуіне қажетті шарттар тудырады.

Келтірілген нәтижелер бойынша беттік модифицирленген талшықты ПП үлгілерінің үлбірлері модифицирленбеген үлбірлерге қарағанда гидрофильділігі жоғарылау екені көрініп тұр.

Адгезияға полимердің химиялық табиғатының әсерін полимер модификациясының түрлерін қолданғанда анықтауға болады. Радиационды модификацияны қолдану арқылы полимердің мықтылығын сақтай отырып, адгезиялық қасиетін өзгертуге болады [17].

Алынған нәтиже бойынша диаграмма құрастырылып, гидрофильділіктің өзгергенін осы диаграммадан көруге болады (3.1-диаграмма)



3.1 Диаграмма – Үлбірлерді тензиометр көмегімен түсірілген жұғу бұрышының нәтижелері

мұнда, 0-60 °С радиационды беттік модифицирленген және модифицирленген талшықты ПП үлгілерінің жұғу бұрышы, °С

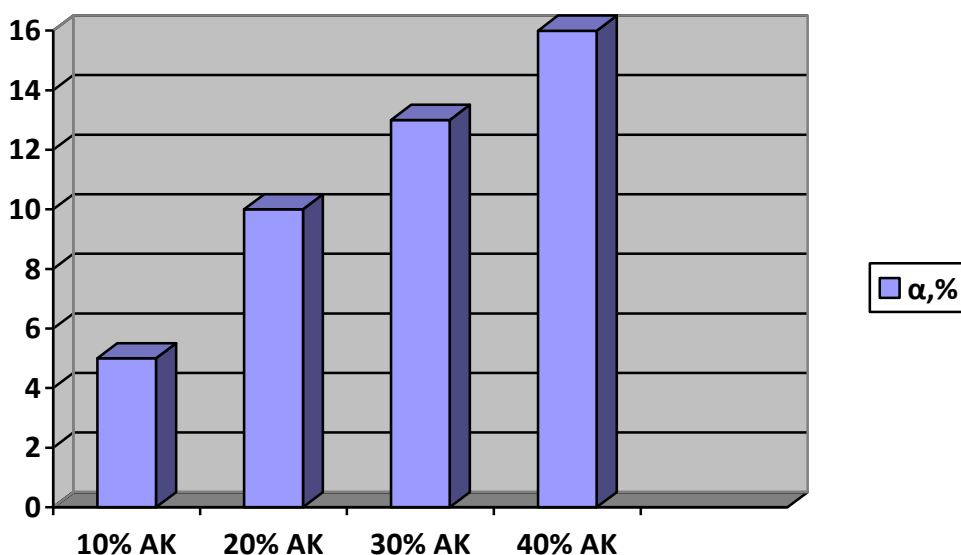
3.3 Белсендірусіз алынған талшықты ПП-нің егілу дәрежесін анықтау

Реакциялық ерітінді аргонмен жуылады, шыны жабындымен тығыз жабылады және 80 °С температурада термостатикалық моншада бақыланады. Алдын ала көпіршіктен кейін сәулелендірілген полимерлердің үлгілері белгілі бір уақыт ішінде инокулят ерітіндісіне орналастырылды. Процесстің жылдамдығын арттыру үшін ДАК инициаторы пайдаланылды.

Полимерлі үлгілерге егілген 10%-ды, 20%-ды, 30%-ды, 40%-ды акрилді қышқылының нәтижелерін мына 3-кестеден көруге болады:

Белсендірілмеген үлгі	Егілу дәрежесі (α ,%)
Үлгілер	
модифицирленбеген талшықты ПП	0
талшықты ПП + - 10% (AK)	5
талшықты ПП + 20 % (AK)	10
талшықты ПП+ 30 % (AK)	13
талшықты ПП + 40 % (AK)	16

Үлгілерге егілген мономерлер арасында талшықты ПП егілу дәрежесі ең жоғары 40% -дық акрил қышқылы ерітіндісі – 16 %.



3.2 Диаграмма – Акрил мономерінің қатысында егілген үлгілер нәтижелері

Яғни, жоғарыда 2.3 бөлімдегі формула бойынша есептелініп, үлгілердің ең жоғары егілу дәрежесі анықталды.

Диаграммада. Көрініп тұрғандай бастапқы модифицирленбеген талшықты ПП, аталған акрил мономерімен белсендірусіз модифицирленгеннен кейін едәуір өзгеріс болғанын байқадық.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қолданылған әдіс, талшықты белсендірусіз полипропиленді беттік егу арқылы полимеризациялау – беттік қасиеттері артқан полимерді алуға мүмкіндік берді. Жасалынған жұмыстар бойынша келесідей қорытындыларға келеміз:

- ө, жұғу бұрышы азайды, яғни гидрофильдігі өсті.
- активсіздендіру арқылы модификациялау тиімді болмағаны анықталды;
- талшықты полипропиленнің беттік үлбірлерінің негізгі физикалық-химиялық қасиеттері зерттелінді;
- талшықты полипропиленнің беті 20 % және 40 % акрил (АК) мономер ерітінділерімен бірге жылдам электрондар ағынымен өңдеу арқылы модификацияланды. Нәтижесінде талшықты полипропиленнің бетінде полярлық функционалды топтар пайда болуынан беттің гидрофильді қасиеті артты;
- Модифицирленген талшықты полипропиленнің бетіне адгезиялық қасиеті күшейді.

АНЫҚТАМАЛАР

Полимер модификациясы – полимердің химика-физикалық қасиетін қалаған бағытта кең ауқымда өзгертуге мүмкіндік беретін әмбебап әдіс.

Радиационды технология – иондаушы сәуле қолданылатын құрылғыларды, әдіс-тәсіледерді қалыптастырып, зерттейді.

Материалдарды радиационды модификациялау – сәулелендіру нәтижесінде олардың қасиеттерін тиімді бағытта өзгерту.

Адгезия (жабысу) — денелердің жанасуынан болатын байланыс. Жабысу мықтылығымен өлшенеді.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТПАЛАР

ПП – полипропилен

АҚ- акрил қышқылы

ИҚ-спектроскопия – инфра қызыл спектроскопия

РТ – радиационды тігу

РБТМ – радиационды беттік тігу модификациялы полимеризациясы


ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Основы технологии переработки пластмасс / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков и др. - М.: Химия, 2004. – 600 с.
- 2 Ильин В.А. Металлизация диэлектриков. - Л.: Машиностроение, 1977. – 80 с.
- 3 Федулова А.А., Котов Е.П., Явич Э.Р. Многослойные печатные платы. - М.:Сов. радио, 1977. – 248 с.
- 4 Ильин В.А. Технология изготовления печатных плат. - Л.: Машиностроение, 1984. – 77 с.
- 5 Медведев А.М. Технология производства печатных плат. - М.: Техносфера, 2005. – 360 с.
- 6 Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат. - М.: Форум:Инфра-М, 2005. – 560 с.
- 7 Мелашенко Н.Ф. Гальванические покрытия диэлектриков. - Мн.: Беларусь, 1987. – 176 с.
- 8 Садаков Г.А. Гальванопластика: справочное пособие. - М.: Мшиностроение, 2004. – 400 с.
- 9 Вансовская К.М.. Промышленная гальванопластика. - Л.: Машиностроение, 1986. – 105 с.
- 10 Назаров В.Г. Поверхностная модификация полимеров: монография. –М.: МГУП. 2008. – 474 с.
- 11 Купцов А.Х., Жижин Г.Н. Фуре-КР и Фуре-ИК-спектры полимеров. –М.: Физматлит, 2001. – 358 с.
- 12 Нехорошев С.В., Госсен Л.П., Нехорошева А.В., Нехорошев В.П. Исследование взаимодействия окисленных битумов с полимерными модификаторами на основе атактического полипропилена методом ИК-спектрометрии // Вопросы химии и химического материаловедения: сб. ст. под ред. Б.М. Марьянова. –Томск, -2002. –С.104-110.
- 13 Тарасевич Б.Н. Основы ИК-спектроскопии с преобразованием Фурье. Подготовка проб в ИК-спектроскопии. –М.: Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, 2012. –222 с.
- 14 Полиэтилен высокого давления. Научно-технические основы промышленного синтеза / А.В Поляков, Ф.И. Дунтов, А.Э. Софией, др.- Л.: Химия, 1988. – 200 с.
- 15 Muller W., Jagdmann S. Polyethylen niedriger Dichte // Kunststoffe. - 1999. - V.89, №10. – P.26-32.
- 16 Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. – Л .: Химия, 1984. – 368 с.
- 17 Берлин А.А., Басин В.Е. Адгезия и прочность адгезионных соединениях. Материалы конференции, сб. 1, МДНТП им Ф. Э. Дзержинского, 1962.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты
Органикалық заттар мен полимерлердің химиялық технологиялары кафедрасы


ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
хим.ғыл. д-ры, профессор
 Г.Ж.Елигбаева
«12» 08 2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Галшықты полипропиленге әртүрлі әдіспен екпе егу»

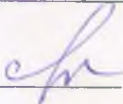
5B072100 - Органикалық заттардың химиялық технологиясы

Орындаған



Сәулімбай М.

Ғылыми жетекші



PhD доктор, ассистент-профессор
Наурызова С.З.

, Алматы 2019

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс
Сәулімбай Мөлдір Әсетқызы
Мамандығы 5B072100 - «Орғаникалық заттарының
химиялық технологиясы»

Тақырыбы: Талшықты полипропиленге әртүрлі әдіспен екпе егу

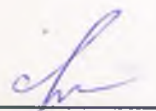
Ұсынылған диплом жұмысының тақырыбы техника мен технологияның әртүрлі салаларында кең қолданылатын талшықты полипропиленге екпе егу арқылы функционалдық қасиеттері жақсартылған түрлендірілген полимерлік материалды алу болып табылады. Осыған орай түрлендіру химиялық әдіспен және алдын ала белсендіруді өткізбей жолмен зерттелген. Дәл айтқанда, бұл тақырып бірнеше бағыттарға бөлініп өнделуде, яғни Сәулімбай орындаған зерттеулер жалпы тақырыптың бір бөлігі деп айтуға болады, сондықтан жұмыс осымен шектелмей әрі қарай жалғастырылады.

Қойылған мәселелер бойынша Сәулімбай М. эксперимент жұмыстарына ерте кірісті және жүйелік түрде барлық зерттеулерді ұқыпты жүргізді. Жұмыс барысында ИК-спектроскопия әдісімен алынған спектрограммаларын талдады, үлгілерінің рентгено-фазалық зерттеуі жасалды.

Түсініктеме жазба қойылған ережелерге сәйкес орындалған және 38 беттен, 8 суреттер мен 4 кестеден тұрады.

Жоғарыда айтылғандардың барлығы дипломдық жұмысты қорғауға жіберу туралы қорытынды жасауға және 5B072100—«Орғаникалық заттарының химиялық технологиясы» мамандығы бойынша бакалаврдың академиялық дәрежесін беру үшін Сәулімбай Мөлдір ұсынуға мүмкіндік береді.

Ғылыми жетекші
PhD доктор,
ассистент-профессор



Наурызова С.З.

« 17 » 05 2019 ж.

Отчет подобия



Университет:	Satbayev University
Название:	Талшықты полипропиленге әртүрлі әдіспен еке егу
Автор:	Сәулімбай М.
Координатор:	Сауле Наурызова
Дата отчета:	2019-05-14 18:15:26
Коэффициент подобия № 1: ?	1,7%
Коэффициент подобия № 2: ?	0,8%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	5 124
Число знаков:	43 761
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	22



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.
Количество выделенных слов 15

>>

Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

>>

Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks