

Қ.И.СӨТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ

ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР МЕН ПОЛИМЕРЛЕРДІ ӨНДЕУДІҢ
ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ

Баринова Диана Рашкенқызы

**АКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ НЕГІЗІНДЕГІ СОПОЛИМЕРЛЕРДІ
ЭМУЛЬСИЯЛЫҚ ПОЛИМЕРЛЕУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ СИНТЕЗДЕУ
ЖӘНЕ СИПАТТАМА БЕРУ**

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру
бағдарламасы бойынша

**Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ**
**ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР МЕН
ПОЛИМЕРЛЕРДІ ӨНДЕУДІҢ ХИМИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ**

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

 Г.Ж.Елигбаева

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

**АКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ НЕГІЗІНДЕГІ СОПОЛИМЕРЛЕРДІ
ЭМУЛЬСИЯЛЫҚ ПӨЛИМЕРЛЕУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ СИНТЕЗДЕУ
ЖӘНЕ СИПАТТАМА БЕРУ**

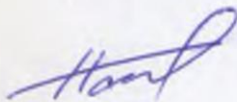
5B072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру
бағдарламасы бойынша

Орындаған



Баринаова Диана

Ғылыми жетекші,
PhD доктор, лектор



Нақан Ұлантай

Алматы 2019

РЕФЕРАТ

Жұмыс 31 беттен, 7 суреттен, 2 кестеден, 25 әдеби деректен тұрады.

Мәселенің өзектілігі: Қазіргі таңда құрлыс саласы Қазақстан экономикасындағы барынша қарқынды дамып келе жатқан маңызды салалардың бірі. Ғылым мен техниканың дамуына және сұраныстың артуына байланысты бетонның беріктігін арттыруға деген талпыныс күн сайын артып келеді. Көптеген ғалымдар керемет ғылыми жұмыстарды жасап, көптеген пластификаторларды бетонның беріктігін арттыру үшін өндіріске енгізгенімен, еліміздің климаттық жағдайына байланысты талаптарды қанағаттандыра алмады. Сондықтан бұл бағытта экологиялық, экономикалық, т.б жағынан тиімді сапалы полимерлік пластификатор жасау бүгінгі таңдағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Жұмыстың мақсаты: эмульсиялық полимерлеу әдісімен полиэтиленгликоль және акрил қышқылы негізіндегі полимерді синтездеу және бетонның беріктігін арттыру үшін осы полимерді қолдану.

Түйінді сөздер: полиэтиленгликоль, акрил қышқылы, модификацияланған полимер.

Зерттеу нысаны: бетонның беріктігін арттыруға арналған полиэтиленгликоль мен акрил қышқылы негізіндегі модификацияланған сополимер.

Зерттеу әдістері: вика аспабының көмегімен үлгінің қату уақытын анықтау, конус нысанын пайдалана отырып қоспаның жайылу диаметрін анықтау, пресс-машинаның көмегімен үлгінің беріктігін анықтау.

Алынған нәтижелер мен олардың практикалық маңыздылығы: Эмульсиялық полимерлеу әдісімен полиэтиленгликоль мен акрил қышқылы негізіндегі модификацияланған сополимер синтезделіп алынды.

Синтезделген полимердің құрылымы мен құрамын анықтау мақсатында ИҚ спектроскопия әдісі қолданылды. Модификацияланған сополимерді бетонның беріктігін арттыратын пластификатор ретінде қолдану мақсатында әр түрлі зерттеу әдістері қолданылды. Цемент пастасының құрамында полимері бар және полимерсіз үлгіні салыстырғанда, беріктігі, су сіңіргіштігі және жылдам жайылу жағынан полимерлік қоспасы бар үлгінің жоғары нәтиже көрсететіні анықталды.

РЕФЕРАТ

Работа состоит из 31 страниц, 7 рисунков, 2 таблиц, 25 литературных источников.

Актуальность проблемы: В настоящее время строительная отрасль является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики Казахстана. С каждым днем увеличивается стремление к повышению прочности бетона, в связи с развитием науки и техники и ростом спроса. Многие ученые сделали замечательные научные работы и внедряли в производство множество пластификаторов для повышения прочности бетона, но не удовлетворили многие требования, связанные с климатическими условиями страны. Поэтому создание экологически, экономически, эффективного качественного полимерного пластификатора, является на сегодняшний день одной из актуальных проблем.

Цель работы: синтез полимеров на основе полиэтиленгликоля и акриловой кислоты методом эмульсионной полимеризации и применение этого полимера для повышения прочности бетона.

Ключевые слова: полиэтиленгликоль, акриловая кислота, модифицированный полимер.

Объекты исследования: модифицированный сополимер на основе полиэтиленгликоля и акриловой кислоты для повышения прочности бетона.

Методы исследования: определение времени замерзания образца с помощью прибора вика, определение диаметра текучести смеси с использованием формы конуса, определение прочности образца с помощью пресс-машины.

Полученные результаты и их практическая значимость:

Методом эмульсионной полимеризации синтезирован модифицированный сополимер на основе полиэтиленгликоля и акриловой кислоты. С целью определения структуры и состава синтезированного полимера применяется метод ИК. В целях применения модифицированного сополимера в качестве пластификатора, повышающего прочность бетона были использованы различные методы исследования. Установлено, что цементная паста содержащая полимерную смесь представляет собой высокоэффективный образец, по прочности, поглощению воды и быстрой текучестью по сравнению с образцом без добавки.

ESSAY

The work consists of 31 pages, 7 figures, 2 tables, 25 literature sources.

Relevance of the problem: Currently, the construction industry is one of the most dynamically developing sectors of the economy of Kazakhstan. Every day increases the desire to increase the strength of concrete, due to the development of science and technology and increasing demand. Many scientists have done remarkable scientific work and introduced into production a variety of plasticizers to improve the strength of concrete, but did not meet many of the requirements associated with the climatic conditions of the country. Therefore, the creation of environmentally, economically, effective high-quality polymer plasticizer is today one of the urgent problems.

The aim of the work: synthesis of polymers based on polyethylene glycol and acrylic acid by emulsion polymerization and the use of this polymer to increase the strength of concrete.

Keyword: polyethylene glycol, acrylic acid, modified polymer.

Objects of research: modified copolymer based on polyethylene glycol and acrylic acid to increase the strength of concrete.

Research methods: determination of the freezing time of the sample with the help of the device Vic, determination of the diameter of the flow of the mixture using the cone shape, determination of the strength of the sample using a press machine.

The results obtained and their practical significance: A modified copolymer based on polyethylene glycol and acrylic acid was synthesized by emulsion polymerization. The IR method is used to determine the structure and composition of the synthesized polymer. In order to use the modified copolymer as a plasticizer that increases the strength of concrete, various research methods were used. It is established that the cement paste containing a polymer mixture is a highly effective sample in strength, water absorption and rapid flow compared to the sample without additives.

МАЗМҰНЫ

Қысқартулардың тізімі	7
Кіріспе	8
1. Әдеби шолу	9
1.1 Полимерлерді эмульсиялық әдіспен синтездеу	9
1.2 Акрил қышқылы негізіндегі полимерлердің эмульсиялық әдіспен синтезделуі және олардың қолданылуы	12
2. Тәжірибелік бөлім	15
2.1 Бастапқы заттар мен еріткіштердің сипаттамасы	15
2.2 Зерттеудің физика-химиялық әдістері және қолданылатын аппараттарға сипаттама	16
2.3 Полиэтиленгликоль мен акрил қышқылының полимерленуі	17
3. Нәтижелер және оларды талдау	18
3.1 Полиэтиленгликоль мен акрил қышқылы негізіндегі жалғанған сополимері және оны бетонның қасиеттерін жақсартуға қолдану	18
4. Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	24
4.1 Жұмыстарды орындауға керекті реагенттер тізімі мен зияндылығы	24
4.2 Лабораториялық ыдыспен және шыныдан жасалған бұйымдармен жұмыс жасау ережелері	25
4.3 Жарақат кезінде көрсетілетін алғашқы көмек	26
Қорытынды	28
Қолданылған әдебиеттер тізімі	29

ҚЫСҚАРТУЛАРДЫҢ ТІЗІМІ

АҚ	Акрил қышқылы
АИБН	2,2-азобисизобутиронитрил
БАЗ	Беттік активті зат (беттік белсенді зат)
Бис	Бисакриламид
БМҚ	Бастапқы мономерлік қоспа
ВБЭ	Винилбутил эфирі
ГЭА	2-гидроксиэтилакрилат
ИҚ-спектр	Инфрақызыл спектр
ММ	Молекулалық масса
ПАҚ	Полиакрил қышқылы
СПЛ	Сополимер
А	Полимері бар цемент пастасы
Б	Полимерсіз цемент пастасы

КІРІСПЕ

Мәселенің өзектілігі: Қазіргі таңда құрылыс саласы Қазақстан экономикасындағы барынша қарқынды дамып келе жатқан маңызды салалардың бірі. Ғылым мен техниканың дамуына және сұраныстың артуына байланысты бетонның беріктігін арттыруға деген талпыныс күн сайын артып келеді. Көптеген ғалымдар керемет ғылыми жұмыстарды жасағанымен, көптеген пластификаторларды бетонның беріктігін арттыру үшін өндіріске енгізгенімен, еліміздің климаттық жағдайына байланысты көптеген талаптарды қанағаттандыра алмады. Сондықтан бұл бағытта әлі де экологиялық, экономикалық т.б жағынан тиімді сапалы полимерлік пластификатор жасау бүгінгі таңдағы өзекті мәселе болып табылады.

Жұмыстың мақсаты: эмульсиялық полимерлеу әдісімен полиэтиленгликоль және акрил қышқылы негізіндегі полимерді синтездеу және бетонның беріктігін арттыру үшін осы полимерді қолдану.

Түйінді сөздер: полиэтиленгликоль, акрил қышқылы, модификацияланған полимерлер.

Зерттеу нысаны: бетонның беріктігін арттыруға арналған полиэтиленгликоль мен акрил қышқылы негізіндегі модификацияланған сополимерлер.

Зерттеу әдістері: вика аспабының көмегімен үлгінің қату уақытын анықтау, конус нысанын пайдалана отырып қоспаның жайылу диаметрін анықтау, пресс-машинаның көмегімен үлгінің беріктігін анықтау.

Алынған нәтижелер мен олардың практикалық маңыздылығы: Эмульсиялық полимерлеу әдісімен полиэтиленгликоль мен акрил қышқылы негізіндегі модификацияланған сополимерлер синтезделіп алынды. Синтезделген полимердің құрылымы мен құрамын анықтау мақсатында ИҚ спектроскопия әдісі қолданылады. Бетонның беріктігін арттыратын пластификатор ретінде қолдану мақсатында модификацияланған сополимерлерді әр түрлі зерттеу әдістері қолданылды. Цементпен араластырылып құйылған құрамында полимерлі бар және полимерсіз үлгіні салыстырғанда беріктігі, су сіңіргіштігі және жылдам жайылуы жағынан полимерлік қоспасы бар үлгінің жоғары нәтиже көрсететіні анықталды.

1. Әдеби шолу

1.1 Полимерлерді эмульсиялық әдіспен синтездеу

Эмульсияда полимерлеу өнеркәсіпте ең көп қолданылатын тәсіл. Эмульсиялық полимерлеу үшін мономер, су, инициатор, эмульгатор және ортаның рН реттеуші әр түрлі үстеме қосылыстар керек. Инициатор есебінде көп жағдайда тотығу-тотықсыздану жүйелері қолданылады. Дисперстік орта ретінде су пайдаланылады, себебі суда мономер ерімейді не өте нашар ериді. Эмульсияны тұрақтандыру үшін эмульгаторлар алынады. Көбіне эмульгатор қызметін сабын атқарады, оның ерітіндідегі концентрациясы біршама жоғары болғанда мицелла түзіледі. Мономер мицеллада жартылай ериді және біразы жүйеде үлкен тамшы (диаметрі 10^4 см) түрінде болады. Әр тамшы эмульгатормен тұрақталған. Жүйедегі мицелла саны тамшы санынан 10^8 есе көп. Полимерлену мицеллада басталып, біртіндеп эмульгатор қоршаған коллоидтық өлшемді латекс бөлшектеріне ауысады. Мономер тамшылары түгел жұмсалғанда полимерлену аякталады.

Тамшыда іс жүзінде полимерлену жүрмейді, себебі инициатор тек су фазасында ғана ериді, ал иницирлеуші радикалдардың тамшымен соқтығысу мүмкіндігі мицеллаға қарағанда төмен. Мицеллалар және кейін түзілген латекс бөлшектері радикалдарды ұстайтын өте тиімді тор болып табылады. Макрорадикалдар бөлшектерден су фазасына өте алмайды, себебі, полимер суда ерімейді. Мұндай механизм өсіп келе жатқан радикалдар концентрациясының көбеюіне себеші болады, сондықтан да реакция жылдамдығы басқа полимерлену тәсілдеріне қарағанда жоғары. Тәсілдің артықшылығы - жүйеден жылуды бөліп алу оңай, ал кемшілігі - түзілген өнімді эмульгатордан тазалау керек[1].

Қабыршақтүзуші заттар ретінде негізінен жоғары молекулалық қосылыстар кеңінен қолданылады. Жоғары молекулалық қосылыстардың молекулалары өзара ковалентті байланыстармен байланысқан көп мәрте қайталанатын құрылымдық бірліктерден (буындардан) тұрады. Макромолекуладағы қайталанатын буындардың саны x өте көп болуы мүмкін, сондықтан макромолекулалардан тұратын заттарды полимерлер (грек тілінде полус – көп, мерос – үлесі) дейді. Егер реакцияға екі (не одан да көп) әр түрлі мономерлер алынса, түзілген өнімде әр текті қайталанатын буындар болады да, олар сополимерлер (біріккен полимерлер) деп аталады. Полимердің молекулалық массасы M полимер макромолекуласына кіретін барлық буындардың m қосындысына тең, сондықтан $M = mx$ деп жазуға болады.

Қайталанатын буындардың саны x біршама аз болатын болса, полимерлеу өнімдері олигомерлер (грекше олигос - аздап) деп аталады [2].

Полимер синтезі кезінде мономерлер өсіп келе жатқан полимер тізбегіне біртіндеп қосылады. Сонымен қатар көпшілік жағдайда активті полимерлі тізбектер тек қана мономермен емес, реакциялық жүйеде пайда болған олигомерлер және полимерлермен де әрекеттесуі мүмкін. Мұндай реакциялар ықтималдық заңдылықпен жүреді, сондықтан макромолекулалар тізбегінің

ұзындығы әр түрлі болады. Демек, x мөлшері әр түрлі макромолекулалардың қоспасын сипаттайтын орташаланған шама. Полимердің молекулалық массасы да барлық полимергомолотардың орташаланған молекулалық массасының шамасы, яғни орташа молекулалық массасы. Сонымен, химиялық таза полимердің өзі (мысалы, полиэтилен) жалпы түсінік бойынша индивидуальды химиялық таза зат емес, полимерлену дәрежесі әр түрлі болатын полимергомолотардың қоспасы. Полимергомолотардың мөлшерлері (молекулалық массалары) әр түрлі болғандықтан полимерлерді полимерлену дәрежесі бойынша сипаттауға болады. Полимерлену дәрежесі сандық мәндермен сипатталады.

Полимерлер синтезі реакциялары бір-бірінен негізінен макромолекулалардың өсу реакциясының кинетикалық заңдылықтары бойынша анықталады. Мұндай реакциялар сатылы және тізбекті механизм бойынша жүруі мүмкін. Соның негізінде ИЮПАК-ың ұсынысы бойынша поликонденсациялау, полиқосылу және полимерлеу реакцияларын ажырату керек [3].

Полиқосылу – төмен молекулалық қосылыстар бөліп шығармай қарапайым сатылы механизм бойынша жүретін полифункционалды мономерлі қосылыстардан полимер синтездеу реакциясы. Макромолекулалардың өсуі мономерлердің мономерлермен немесе түзілген полимергомолотармен және де полимергомолот молекулаларының өзара әрекеттесуі арқылы жүреді. Полимерлердің молекулалық массасы реакцияға түскен мономерлердің молекулалық массаларының қосындысына тең. Мысал ретінде полиуретандар мен кейбір полиэпоксидтер синтезін келтіруге болады.

Полимерлеу – дағдылы тізбекті реакция сияқты, жанама өнімдер бөлмей жүретін қанықпаған немесе тұйықталған мономерлі қосылыстардың біртіндеп қосылуы арқылы макромолекулалар түзілу реакциясы. Полимерлеу реакциясы инициирлеу, тізбектің өсу, үзілу және тізбек беру реакцияларынан тұрады. Полимердің молекулалық массасы реакцияға түскен мономерлердің молекулалық массаларының қосындысына тең. Қанықпаған көмірсутектердің полимерленуі тізбекті механизм бойынша жүреді [4].

Іс жүзінде қазіргі кезеңгі әйгілі полимер синтездеу әдістері реакциялардың осы үш түріне негізделеді. Бірақ кейде поликонденсациялау және полиқосылу реакцияларын сатылы механизмдерінің сипатына қарай бір топқа жатқызады. Мұндайда поликонденсациялау процесінің елеулі ерекшелігі – синтездеу технологиясына ерекше әсер ететін, жанама өнімдердің бөлінуі – ескерілмейді.

Қанықпаған қосылыстардың (мономерлердің) полимерленуі тізбекті механизм бойынша жүреді де, инициирлеу, тізбектің өсу, үзілу және берілу сатылары арқылы өтеді. Соңғы екі сатысы макромолекуланың өсуінің доғарылуына әкеліп соғады.

Полимер алу үшін еселі байланыстары ($C = C$, $C \equiv C$, $C = O$) бар және де циклді мономерлерді қолдануға болады. Біріншілік активті орталықтардың түріне қарай тізбекті полимерлеу радикалдық және иондық болып бөлінеді.

Соған орай өсіп келе жатқан полимерлі тізбектер макрорадикалдар, макрокатиондар немесе макроаниондар болады.

Мұндай қосылу реакцияларының нәтижесінде көміртек – көміртек π -байланысы үзіліп, σ -байланысқа айналады. Сонда инициирлеуші агентке байланысты соңғы көміртек атомында жұптаспаған электрон (бос радикал) пайда болады, электрондар жетіспейді (карбкатион) немесе артық болады (карбанион).

Полимерлеу реакциясының әрбір қарапайым актінен кейін соңғы көміртек атомында активті орталық қайтадан пайда болып тұрады, бұл тізбекті полимерлеудің өзіндік ерекшелігі болып табылады.

Радикалдық полимерлеу. Радикалдық полимерлеу реакциясы радикал текті бастапқы активті орталықтармен инициирленеді. Басты радикалдар пайда болу үшін мономерге сырттай әсер етуге болады (қыздыру, фотолиз, радиолиз) немесе бос радикалдарды инициатор деп аталатын әр түрлі қосылыстардан алуға болады. Көпшілік жағдайда реакциялық ортаға тікелей енгізілетін инициаторлар қолданылады. Инициаторлар ретінде гомолитикалық ырырағанда бос радикалдар пайда болатын осалдау $O - O$, $N - N$, $C - N$ т.б. байланыстары болатын қосылыстар алынады. Іс жүзінде пероксидтер, гидропероксидтер және кейбір азоқосылыстар (қол жетімді және жеткілікті тұрақты болғандықтан) қолдану табады [5].

Радикалдық полимерлеу инициирлеу, тізбектің өсу, үзілу және берілу реакцияларынан арқылы өтеді. Тізбектің үзілу және берілу реакцияларын іс жүзінде, мысалы, қанықпаған мономерлерді сақтағанда және радикалдық полимерлеу процесін реттеу үшін қолдануға болады. Мономерлерді тұрақтандыру үшін өсіп келе жатқан тізбекті үзіп, тоқтата алатын ингибиторлар деп аталатын заттар қосады. Мұндайда ингибиторлардың өзі активтігі өте аз, полимерлеу реакциясын инициирлей алмайтын жаңа радикалға айналады. Сонымен қатар ингибиторлар оңай тотығады да, мономер немесе радикал ауа оттегісімен әрекеттескенде пайда болатын пероксидтерді ыдыратады. Ингибиторға хинондар (гидрохинон), ароматты аминдер, фенолдар және басқа қосылыстар жатады.

Кейбір жағдайларда радикалдық полимерлеуге полимерлі тізбектерді үзе алатын реттеуіштер қолданады. Олардың ингибитордан ерекшелігі, тізбек берілгенде полимер тізбегін ары қарай өсіре алатын активтігі жоғары жаңа радикалдар түзеді. Соның салдарынан іс жүзінде жалпы полимерлеу жылдамдығы өзгермейді, бірақ тізбектің уақытсыз ерте үзілуінен полимерлердің молекулалық массасы төмендейді. Молекулалық массаның төмендеуі қосылған реттеуіштің мөлшеріне пропорционал болады да, молекулалық массасы алдын ала берілген полимер алуға мүмкіндік туады. Активті реттеуішке алифатикалық меркаптандар (әсіресе додецилмеркаптандар) жатады [6].

Әр түрлі гомополимерлердің кейбір қасиеттерін беретін модификацияланған қасиеттері бар полимерлер алу үшін бірнеше (әдетте екі немесе үш) мономерлерді пайдаланып, сополимерлеу реакциясын өткізеді.

Сополимердің құрамын өзгерте отырып оның ерігіштігіне, жұмсару температурасына, эластикалығына және басқа қасиеттеріне әсер етуге болады.

Қазіргі кезде сополимерлер лактарда, пластмассаларда және систетикалық каучуктерде кең қолдану табады. Әртүрлі мономерлерді және макромолекулалар құрылымындағы қайталанатын (мономерлі) буындардың таралу жолын тандай тұрып сан алуан сополимерлер синтездеуге болады. Қарапайым жағдайда тек қана екі мономерді M_1 және M_2 пайдаланып, құрылымы елеулі өзгеріп тұратын сополимер алуға болады. Сополимердің макромолекулалары әр түрлі мономерлердің кезектескен буындарынан немесе сомономерлердің бірінің ұзын полимерлі блоктан тұруы мүмкін [7].

1.2 Акрил қышқылы негізіндегі полимерлердің эмульсиялық әдіспен синтезделуі және олардың қолданылуы

Акрил қышқылының полимеризация тізбегіндегі қос байланыс арқылы радикалды механизм бойынша жүреді. Иницирлеу реакциясы бос радикалдар арқылы жүргізіледі, термиялық ыдырау нәтижесінде түзілген инициатор типтері бензоил тотығы, α, α' -азобис(изобутиронитрил), калия персульфаты және т.б. [8] жатады.

Акрил қышқылдарының техникалық және мұздатылған түрлері (тазалығы 99% масс.) бар. Акриловая қышқылы (АҚ) мен оның эфирлерін желімдер, полимер қоспалар, детергенттер, дисперсанттар және лак – бояу материалдарын өндіруде, шикізат ретінде қолданылады, мұздатылған қышқыл негізінен күшті абсорбент және флокулянттар синтездеу үшін пайдаланылады. Полимеризациялануға мұздатылған АҚ бейімділігі жоғары, ол ондағы тасымалдауды қиындатады.

Акрил полимерлерін алу үшін 50% астам өндірілген метилметакрилат пайдаланылады. ПММА, ПБМА және басқа шайырды негізінен пластик, құю және қалыптау үшін ұнтақтар, жабынды, эмульсиялық полимер, талшықтар, бояулар, және үлдірлер түрінде қолданылады.

Метилметакрилат – метакрил қышқылының және метил спиртінің күрделі эфиі; түссіз сұйық, қайнау температурасы 40°C . Метилметакрилаттың дүние жүзілік өндірісі 1,7 млн т/жыл-ға жетеді. Метилметакрилат тұрмыстық және техникалық бағытта қолданылатын бұйымдар өндіруге пайдаланылатын, басым түрде аса бағалы оптикалы мөлдір полимер – полиметилметакрилатты (ПММА) алуға пайданылатын мономер. Термапластикалық гомополимер (органикалық шыны) машина жасауда (көше, қол шамдары, шкалалар, сәуле шашыратқыштар, әуежайы шынылары және т. б.), аспап жасауда (линзалар, призмалар, шкалалар), лазерлі техникада құрылыстық материалдар ретінде, халық тұтынуы бұйымдарын (ыдыстар, кеңселік жабдықтар, түймелер т.б.), жарық техникалық бұйымдар (шамшырақтар, жарнамалар және т. б.) жасауда пайдаланылады. Сондай-ақ, ММА өндірісінде белгілі плексиглас немесе люцита материалдар ретінде

қолданылады. Олар тіс протезіне, қатты контакты линзалар және желім алуда пайдаланады.

Полимердің қабыршақ түзілу қасиеттерін жақсарту үшін эмульсиялар құрамына пластификаторлар енгізіледі, не полимерлену үрдісінде метилметакрилаттың бутилметакрилатпен және метакрил қышқылымен мономерлері алынады. Акрилаттық бояулар мен лактар сулы эмульсиялар түрінде әдеттегіден өзінің құрамында жанғыш және уытты еріткіштер болмауынан, оңтайлы ерекшеленеді және түрлі аймақтарда барған сайын көбірек қолданыс табуда [9-11]..

БМА мономерлер ретінде шайыр алуда, сольвентті және сольвентсіз жабындыға, желім, сондай-ақ тері, қағаз және маталар байыту үшін эмульсиялар құрамы, линзаларды өндірісінде қолданылады [12 – 13].

Акрил қышқылы мен оның тұздары байланыстырғыштар, диспергаторлар ретінде қолданылатын суда ерігіш полимерлер мен полимерлестер дайындауға қолданылады. Шығарылатын акрил қышқылы эфирлерінің, акрилаттардың шамамен жартысы ішкі және сыртқы жабындыларға арналған сырлар өндірісіне жаратылады. Жабындылар үйкеліске шыдамдылығымен ерекшеленеді; тез кебеді және сарғаймайды. Акрилаттардың негізіндегі лактар тұрмыстық аспаптарды және автокөлік кузовтарын сырлауға қолданылады. Өндірілетін акрилаттардың біршама бөлігін мата, қағаз өнеркәсібінде қолданады.

Этил-, бутил- және этилгексилакрилаттардың полимерлері, стирол, винилацетат және винил эфирлерімен полимерлестері көптеген желімдердің құрамына кіреді. Этилакрилат және этиленмен сополимерлері көпшілік желімдердің құрамына кіреді. Этилакрилат және этиленмен полимерлестері бағалы эластомерлерге жатады. Акрил қышқылы полиакрил қышқылын және түрлі полимерлестерін алу үшін баспалық бояулар, лактар қоспалары ретінде қолданылады. Үлкен практикалық мағынаға акрил қышқылының эфирлері (акрилаттар) ие. Акрил қышқылы эфирлері полимерленуінің өнімі полиакрилаттар, синтетикалық полимер; түссіз жабысқақ көксағызға ұқсас немесе қатты заттар. Парақтық пен қабыршақтық материалдар, лактар, желімдер өндіруде және тіс емдеуде қолданылады. Полиакрил қышқылы – өнеркәсіптік қолданыс табатын әр түрлі ерітінділердің кең таралған гидрофильді қойылтқышы [14-18]. Акрилаттық эфирлер өндірісте басым түрде полиакрилаттарды (мысалы полиметилметакрилат, органикалық шыны) синтездеу үшін қолданылады.

Метакрил қышқылы – карбон қышқылы, түссіз өткір иісті сұйық, қайнау температурасы 160,5⁰С. Карбоксилаттық көксағыздар, шынылар (триплекс) өндірісінде қолданылады. Үлкен практикалық мағынаға метил қышқылының эфирлері, мысалы метилметакрилат ие [19, 20]. Акрилаттар мен метакрилаттар сияқты α-, β- шексіз қышқылдары эфирлерінің реакциялық қабілеттілігі елеулі дәрежеде қос байланыстың табиғатымен және ауқымымен анықталады.

Полиакрил эфирімен салыстырғанда, полиметилметакрил эфирлері жылуға өте тұрақты болып келеді. Метакрил полимерлері жылуға тұрақты болуына байланысты, шатырларға жабынды түрінде материал өндірісінде

қолданады. Жұмсақ акрил полимерлер өзін суық төзімді материалдар өндірісінде пайдаланылып дәлелденген.

Метакрил және акрил полимерлері химиялық тұрақтылық жағынан ерекшеленеді. Акрил полимерлеріне қарағанда, метакрил полимерлері суға төзімді, жылуға және химиялық заттарға өте тұрақты. Техникалық өнімді қолдану мақсатына байланысты, олардың полимеризация дәрежесі әртүрлі болады.

Егер полимеризация дәрежесі жоғарласа, онда метакрил полимерінің температурасы көтеріледі және оның механикалық қасиеттері, сонымен қатар тұтқырлығы, беріктілігі жақсарады.

Полиакрилаттың басқалардан ерекшеленетіні олардың мөдірлігі, түссіз және УК сәулені өткізетін ең бағалы техникалық қасиеттерінің бірі болып табылады. Мысалы, полиметилметакрилат 99% астам күн сәулесінің жарығын өткізеді, оны шыны силикат қасиеттерімен салыстырғанда, ПМА олардан асып түседі.

Сонымен қатар, ПМА құрылыста ғимараттарды, өсімдікке жылыжай (теплица), терезе және есік құралдарына, сәндік қоршауларды жылтырлату және әрлеу үшін қолданады.

Жұмсақ акрил полимер негізінде, гидроизоляциялық үлдірлер жасалады, олардың атмосфераға және майға тұрақтылығы өте жоғары болады. Осы полимерлер тамаша метилцеллюлоз және нитроцеллюлоз қосылыстарымен үйлеседі, олар целлюлоза лактарын өндіру үшін пайдаланылады.

Сонымен қатар, көбіне акрил дисперсиясын бетондарға су өткізбеу үшін қолданады. Олар кеуекті құрылыс материалдарына сіндіреді және ішкі қабырғаларын бояу жабынды ретінде пайдаланады [21, 22].

Акрил мен метакрилдың алкил радикалы C_8 бастап C_{12} дейін пластифицирленген қасиет көрсетеді, ары қарай оның тізбектерінің ұзындығы өскен сайын қаттылығы жоғарлайды. Сондықтан үлдіртүзуші полиакрилаттың макротізбектерінің құрамына белгілі мөлшерде қатты (метилметакрилат), жұмсақ (бутилметакрилат) сонымен қатар бүйір тізбектері ұзын мономерлер (2 – этилгексилакрилат) енгізіледі [23,24].

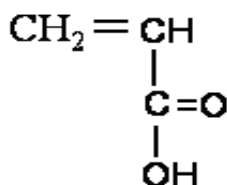
Акрил полимеризациясын оттегі және ауа қатысында жүргізгенде тотықтар түзіледі, ол алынған полимердің сапасына кері әсер етеді, сондықтан полимерлену реакциясын оттегісіз жүргізуге тырысады.

Акрил эфирі мен метакрил қышқылы сополимерін көптеген өндірістерде қолданыс табуда. Соның бірі айтылған эфирлердің басқа мономерлер мен полимерлердің бірқатар патенттерде, мақалада басқа салада қолдануы жазылған [25].

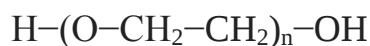
2. Тәжірибелік бөлім

2.1 Бастапқы заттар мен еріткіштердің сипаттамасы

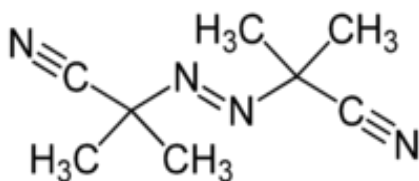
Акрил қышқылы (АҚ) «Sigma-Aldrich» фирмасының өнімі, 98%. қосымша тазалаусыз қолданылды. ($T_{\text{қайн.}}=300,3\text{K}/4\text{кПа}$, $n_D^{20}=1,4222$; $T_{\text{қайн.}}=414\text{K}/101\text{кПа}$, $n_D^{20}=1,4224$).



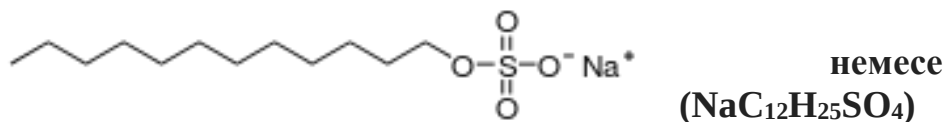
Полиэтиленгликоль (ПЭГ) «Sigma-Aldrich» фирмасының өнімі, молекулалық массасы 2000, тығыздығы 1.21 g/cm^3 (20°C).



2,2-азо-бис-изобутиронитрил (АИБН) инициатор ретінде қолданылады. (Aldrich фирмасы өндірген) екі мәрте этил спирті ерітіндісінен кристалдану әдісімен тазаланған, балқу температурасы 101°C .



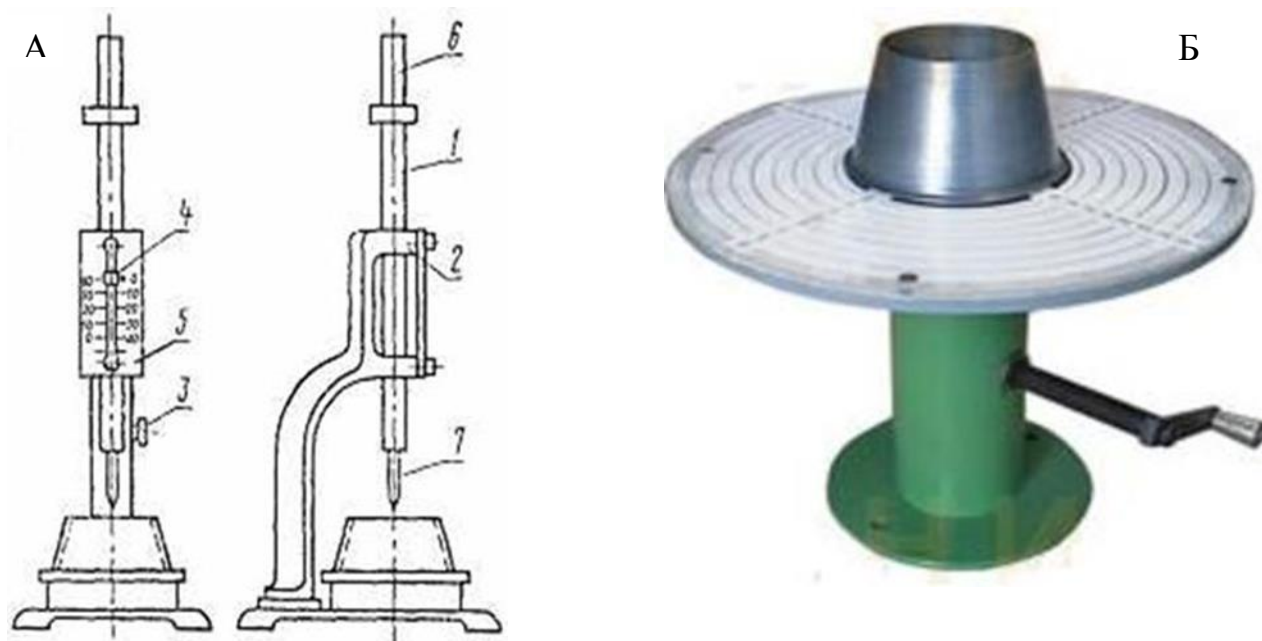
Натрийдың додецилсульфаты (ДДС) 99% тұратын аниондық беттік активті зат. «Sigma-Aldrich» фирмасының өнімі.



Этил спирті ($T_{\text{қай}}=78^\circ\text{C}/101,325\text{кПа}$, $n_{d20}=1,3612-1,3618$).

2.2 Зерттеудің физика-химиялық әдістері және қолданылатын аппараттарға сипатама

Вика аспабы тұтқыр материалдардың қалыпты тығыздығын анықтау үшін, сондай-ақ цемент пастасының бастапқы және соңғы қату уақытын анықтау үшін қолданылады. Бұл сипаттамаларды өлшеуді жүргізу ГОСТ 310.3-76 стандарттарында көзделген. Бұл құрал бірінші кезекте құрылыс саласында қолданылады. Шағын аспап инеден, пестиктен, сақинадан және пластинадан тұрады. Диаметрі 1мм иненің стандартты ұзындығы 50 миллиметр. Пестиктің көлемі (диаметрі x ұзындығы) 10 x 50мм (вика аспабының суреті 1А суретте көрсетілген).



1 –Цилиндрлік металл стержень; 2 – станинаның обоймасы; 3 – стопорлық құрылғы; 4 – көрсеткіш; 5 – шкала; 6-пестик; 7-ине.

1 Сурет. қондырғысы (А) және қоспаны нығыздауға арналған үстел (Б)

Цемент пастасының консистенциясын анықтау конус және сілкілейтін үстелдің көмегімен жүргізіледі. Конус формасы сілкілейтін үстелдің дискісінің ортасына орнатылады. Цемент пастасының консистенциясын анықтау үшін қалыпты тығыздығы анықталған цемент пастасы қолданылады. Конустың ішкі бетін және үстелдің үстін алдын ала ылғалды матамен сүртеді. Цемент пастасын конус формасына толтырады. Конус формасын сілкілейтін үстелдің дискісінің ортасына орнатып, үстелді 10 рет ұрып бетін тегістейді. Қоспаның беті тегістелгеннен кейін, конус формасын алып тастап, үстелді 15 рет сілкілейді, содан кейін цемент пастасының жайылу диаметрін өлшейді (цемент пастасының жайылу диаметрін өлшейтін аспаб 1Б - суретте көрсетілген).

Цемент пастасының беріктігін анықтау үшін гидравликалық пресс машинасы (ИП-500) қолданылды. Цемент пастасының беріктігін анықтау үшін, алдын ала дайындалған цемент қоспасын, кубиктарға құйады. Әрбір белгіленген сынақ мерзімі үшін үш үлгіден (бір нысан) дайындалады (гидравликалық пресс машинасы мен қалыптардың суреті 2 - суретте көрсетілген).



2 Сурет. Беріктігін анықтайтын пресс машинасы және қалыптар

Кубиктар формада 24 ± 1 сағат сақталады. Белгілі уақыт өткеннен кейін кубиктарды абайлап формадан шығарады, содан кейін оларды таңбалайды. Дайын болған кубиктарды суы бар ваннаға көлденең жағдайда, бір-біріне тимейтіндей етіп салады. Суды әрбір 14 тәулік сайын ауыстырады. Кубиктарды судан 3, 7, 21 тәуліктен кейін шығарады. Кубиктарды суға салар алдында және белгілі уақыт өткеннен кейін олардың салмағын өлшейді, яғни, судың сіңірілуін есептейді. Сақтау мерзімі өткеннен кейін кубиктарды судан алып тастайды және 30 минуттан кешіктірмей сынақтан өткізеді.

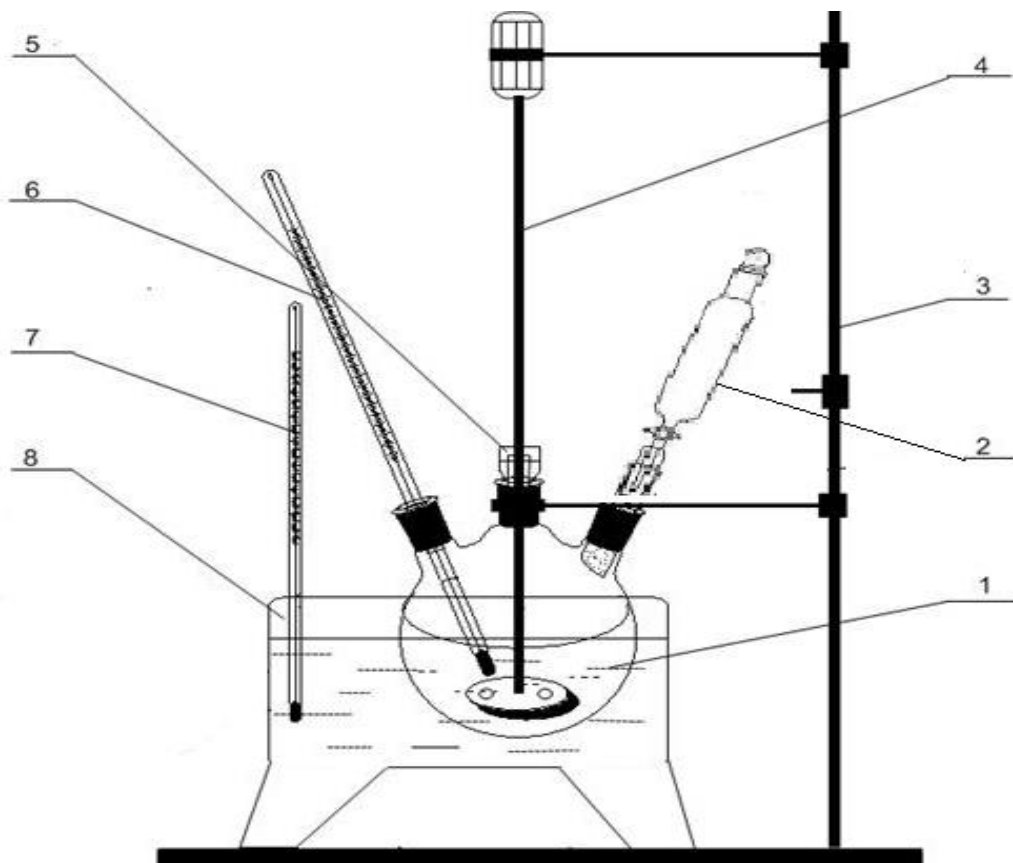
2.3 Полиэтиленгликоль мен акрил қышқылының полимерленуі

Полимерді синтездеу арнайы қондырғыда жүргізілді. Механикалық араластырғыш және тамшылататын құйғыш орнатылған, термометрмен жабдықталған, дөңгелек түпті сыйымдылығы 250 мл үш мойынды колба сулы қыздырғышқа қойылды, реттегіш арқылы ішкі температурасы бақыланды. Синтездеу қондырғысында орналасқан үш мойынды колбаға полиэтиленгликоль мен додецилсульфат натрии (БАЗ, ДДС) қоспасы салынып суда полимердің толық ерігенінше араластырылады. Толық еріген қоспаға акрил қышқылы (АҚ) белгіленген мөлшері қосылып температураны 60°C дейін көтереді және араластырғыштың айналу жылдамдығын да белгіленген деңгейге дейін жылдамдатады. Белгілі уақыт өткеннен кейін, суда еріген 2,2-азо-бис-изобутиронитрил (АИБН) тамшылату түтігі арқылы тамшылатылады. Синтездік қоспа 2 сағаттан артық уақытта қоймалжыңға айнала бастайды. Содан кейін қоспаны суытып басқа ыдысқа құйып, ары қарай зерттеу мен қолдануға жібереміз.

3. Нәтижелер және оларды талдау

3.1 Полиэтиленгликоль мен акрил қышқылы негізіндегі жалғанған сополимері және оны бетонның қасиеттерін жақсартуға қолдану

Синтездеу қондырғысында орналасқан үш мойынды колбаға полиэтиленгликоль мен додецилсульфат натрий (БАЗ, ДДС) қоспасы салынып суда полимердің толық ерігенінше араластрылады. Толық еріген қоспаға акрил қышқылы (АҚ) белгіленген мөлшері қосылып температураны 60°C дейін көтереді және араластырғыштың айналу жылдамдығын да белгіленген деңгейге дейін жылдамдатады. Белгілі уақыт өткеннен кейін, суда еріген 2,2-азо-бис-изобутиронитрил (АИБН не ДАК) тамшылату түтігі арқылы тамшылатады. Синтездік қоспа 2 сағаттан артық уақытта қоймалжыңға айнала бастайды. Содан кейін қоспаны суытып басқа ыдысқа құйып, ары қарай зерттеу мен қолдануға жібереміз (синтездеу қондырғысы 3- суретте көрсетілген).

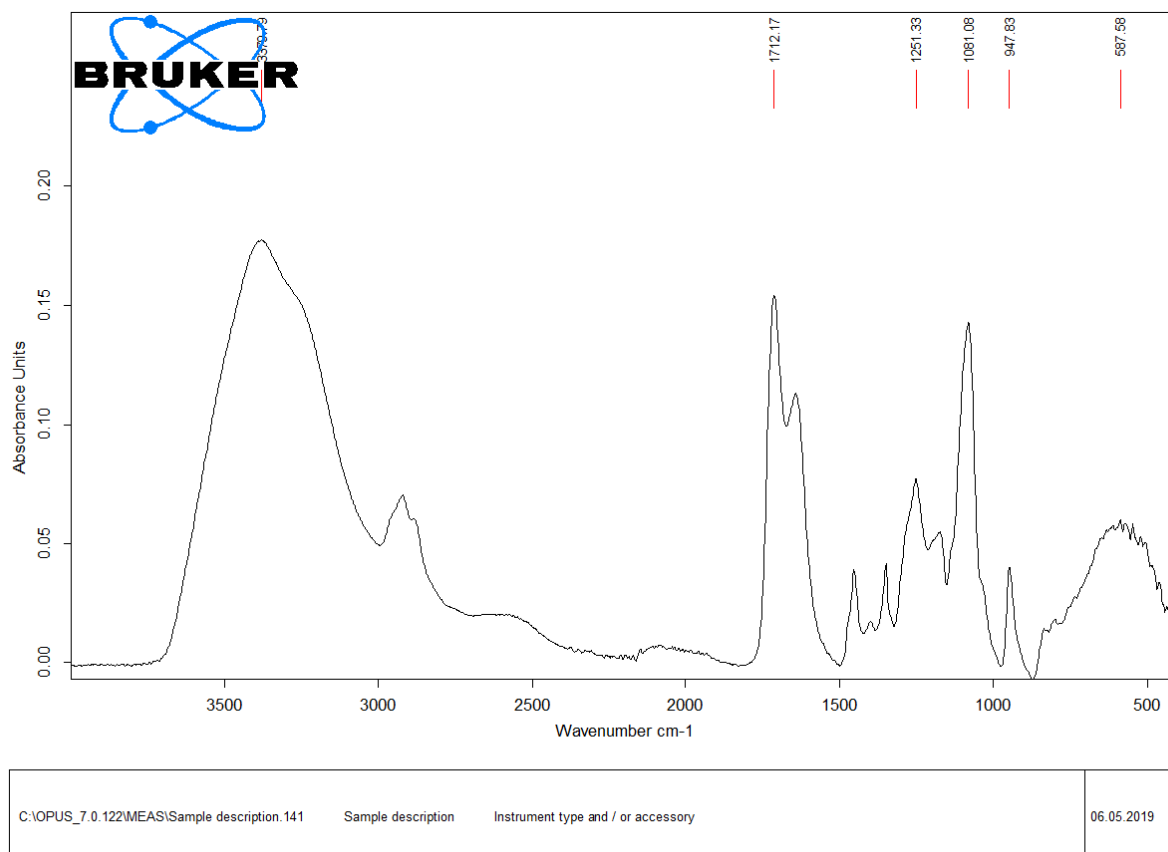


1 – үш мойынды колба; 2 – тамшылататын құйғыш; 3 – штатив; 4 – механикалық араластырғыш; 5– газ түтікше; 6,7 – термометр; 8 – су моншасы

3 Сурет. Полимерлерді синтездеуге арналған қондырғы

Зерттелетін полимерлердің құрылымы мен құрамын анықтау үшін инфрақызыл спектроскопия әдісі қолданылды. Инфрақызыл спектроскопия

(ИК) полимерлерді зерттеудің ең көне әдістерінің бірі болса да, заманауи зерттеулерде өз маңыздылығын жоғалтпаған (полиэтиленгликоль мен акрил қышқылы полимерінің ИҚ спектрі 4 - суретте көрсетілген). ИК-спектріндегі сигналдарға негізделіп, яғни полиэтиленгликольдағы С-О және С-Н топтарының 1145 және 2875 көрсетсе, акрил қышқылының С-О, С=О және ОН топтарын айқындайтын сигналдар 1251, 1712 және 3379 көрсетеді. Осы көрсеткен сигналдарына негізделіп, табиғи полимер полиэтиленгликоль акрил қышқылымен түрлендіру арқылы жалғанған (grafting polymerization) сополимер синтезделгендігі анықталған.



4 сурет. Акрил қышқылы негізіндегі жалғанған сополимерінің ИҚ – спектрі

Синтезделген этиленгликоль мен акрил қышқылы негізіндегі жалғанған сополимерді бетонның беріктігіне т.б қасиеттеріне әсерін анықтау мақсатында түрлі зерттеу жүргізілді.

Цемент пастасын жасауда су мен цеменіттің ара қатынасына анықтау ерекше маңызды. Бұл ара қатынас экономикалық жағынан тиімділігін есепке алмаған күннің өзінде құйылатын материалдың беріктігіне және цемент пастасының жайылуына тікелей байланысты. Ең алдымен бетонның ұсталу уақытына су-цементтік қатынасының әсері Вика қондырғысының көмегімен анықталды.

Вика қондырғысының нәтижелеріне негізделгенде полимерсіз қоспаның су-цемент қатынасы 25,75% болса, құрамында полимері бар қоспаның су-цемент ара қатынасы 29% көрсетеді. Алынған нәтижелер бойынша цемент-су қатынасын келесі формуламен анықтайды.

$$н/г = \frac{G_{cy}}{G_{ц}} * 100 \%$$

мұнда, G_{cy} –пастаның құрамындағы судың мөлшері, г;
 $G_{ц}$ – цементтің массасы, г.

$$н/г = \frac{116}{400} * 100\% = 29\%$$

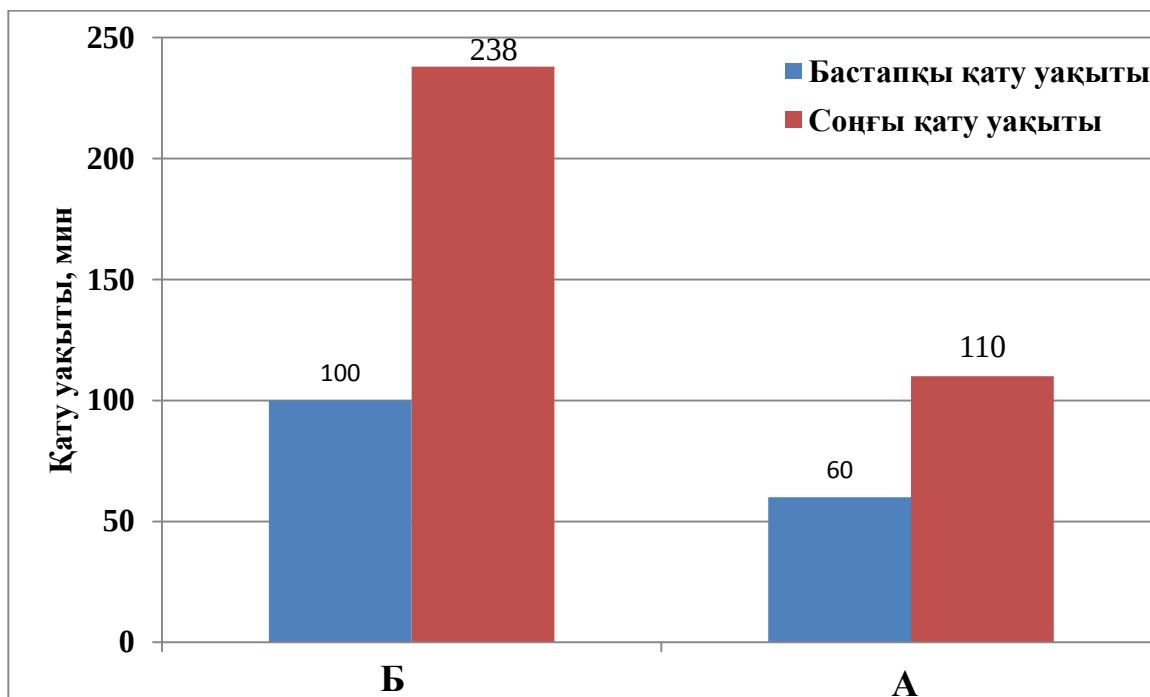
$$н/г = \frac{107}{400} * 100\% = 25,75\%$$

Стандарт бойынша цемент-су қатынасы 22-30% болады. Құрамында полимері бар және полимерсіз қоспаны салыстырғанда полимерлі қоспаға кететін судың мөлшері көбірек болатыны анықталды.

Цементтің ұстау уақытын (қату уақытын) цементті пастаға енген ине (вика аспабының) арқылы материалдың қатты денеге айналу үрдісінің басталуы мен аяқталуы бойынша сипаттайтын арнайы аспапта анықтайды. Стандартқа сәйкес ұстау уақыты 20°C температурада 45 минуттан кем болмауы тис, ал аяқталу уақыты цемент пен суды араластырғаннан бастап 10 сағаттан аспауы тис. Шындығында ұсталу уақытының басталуы бір екі сағаттан кейін, аяқталуы бес, алты сағаттай болады. Бұл уақыттыр бетондардың өндірісінде маңызды. Себебі, бетондық қоспаларды тасымалдау және қалыптауды жеңілдетеді.

Зерттеу жұмысында қоспасыз цемент пастасы мен құрамында полимері бар цемент пастасының бастапқы және соңғы қату уақытын анықтау үшін инесі бар Вика аспабы қолданылды. Жұмыс ГОСТ 310.3-76 стандарты негізінде жүргізілді. Аспаптың иненесін үлгіге (полимері бар және полимерсіз цемент пастасы) қату уақытының басы басталғанға дейін әрбір 5 минут сайын және қату уақытының басы анықталып, қату уақытының соңы басталғанға дейін әрбір 15 минут сайын батып уақытты есептеп отырады.

5-суретте көрсетілгендей, полимерсіз цемент пастасының қату уақытының басы 100 минут (1сағ 40минут) және қату уақытының соңы 238 минут уақыт жұмсалады. Бұл дегеніміз қоспасыз цемент пастасының қатты материалға айнала бастауына 4 сағат уақыт қажет екенін білдіреді. Ал модификацияланған полимер қосылған цемент пастасына қата бастауы үшін 1 сағат уақыт қажет болса, толық қатуы үшін 2 сағатқа жетпейтін уақытты қажет етеді. Бұл біздің полимеріміз қату уақытын азайтуға мүмкіндік беретінін көріуімізге болады.



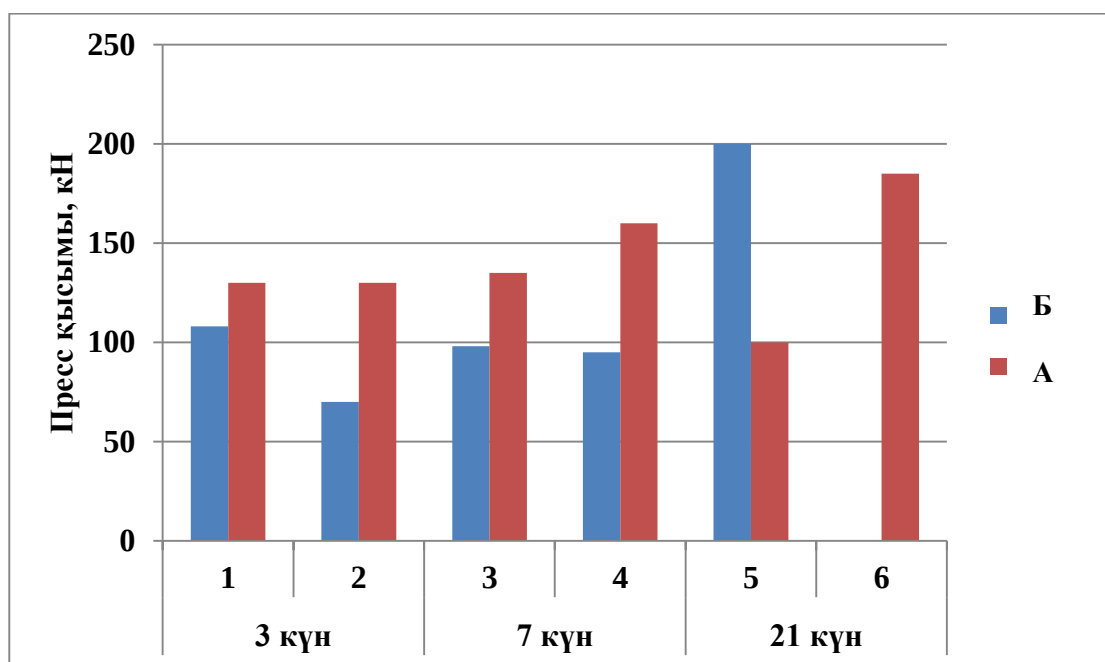
5 Сурет. Құрамында полимері бар (А) және полимерсіз (Б) цемент пастасының кату уақыты.

Стандартқа сәйкестіргенде, (ГОСТ 10178-85), цементтің бастапқы кату уақыты 45 минуттан кейін, ал соңы 10 сағаттан артық болмауы тиіс. Егер цементтің кату уақыты тез болса, ол оны қолданар алдында қатып қалады. Осындай цементтермен жұмыс істегенде, оларды сумен араластырғаннан кейін жылдам тасымалдау керек, бұл қиыншылық тудырады. Ал, кату уақыты баяу болса, құрылыс қарқынын төмендетеді. Біздің полимеріміз қосылған цемент пастасыны стандарттыда толық қанағаттандырады.

Цемент пастасының кату уақыты секілді тағы бір маңызды сипаттамаларының бірі цемент пастасының тезірек жайылуы. Бұл сипаттама консистенция әдісі және сілкілейтін үстелдің көмегімен жүргізілді. Цемент пастасының консистенциясын (жайылу диаметрі) анықтау үшін цемент пастасы конус формасына толтырады да сілкілейтін үстелдің (дискісінің) ортасына орналастырып, 10 рет ұрып бетін тегістейді. Қоспаның беті тегістелгеннен кейін, конус формасын алып тастап, үстелді 15 рет сілкілейді, содан кейін цемент пастасының жайылу диаметрін өлшейді.

Біз бұл әдіс арқылы полимерді және полимерсіз цемент пастасының жайылу диаметрін анықтағанда полимерсіз қоспа 142см аралыққа дейін таралатыны анықталды. Ал құрамында полимері бар қоспа 147см аумаққа дейін таралатыны белгілі болды. Бұл 6 суретте нақты көрсетілген. Стандарт бойынша цемент пастасының жайылу 142-149 см аралығында боуы керек. Полимер қосылған паста стандартқа сәйкес келеді және полимерсіз пастамен салыстырғанда алысырақ аумаққа жайылатынын көруге болады. Жайылу диаметрінің үлкен боуы өндірісте жұмыс уақытын үнемдеуге, энергия шығынын азайтуға және материалдың үнемделуіне алып келеді.

Беріктілік деп бетонның ауырлық және басқа факторлардың әсерінен сыртқы кернеуге қарсы тұру мүмкіншілігі. Құрылыстағы материалдар әр түрлі факторлардың әсеріне тап болады (сығылу, созылу, майыстыру, кесу, бұрау). Бетонның беріктігі бетон компоненттерінің қасиеттеріне, дайындалу жағдайына, қатуына, эксплуатациялау т.б параметрлеріне байланысты. Бетонның салмақ әсерінде өзін ұстауы оның тек беріктігін ғана көрсетпейді, сонымен қатар материалдың эксплуатациялық жағдайға тұрақтылығын, төзімділігін, жылуға тұрақтылығын көрсетеді.



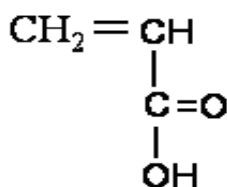
7 Сурет. Полимерсіз (Б) және құрамында полимері (А) бар цемент пастасының беріктігі

Зеттеу жұмысында құрамында полимері бар және полимерсіз цемент пастасының қалыпқа құйылып дайындалған үлгілердің беріктігі уақытқа (тәулік) байланысты пресс машиналарында анықталды. Бастапқы 7 таулікке дейінгі полимері бар үлгінің 160 кН (7 күн) күш әсеріне төзімді екенін, полимерсіз үлгімен салыстырғанда берік екенін полимерсіз үлгінің 108кН (3күн) ғана төзімді екенін көруге болады (7 сурет). Ал 20 тәуліктен ары қарай полимерсіз үлгінің ең жоғары көрсеткішті көрсететінін (200кН), ал осы полимерсіз екінші үлгінің 21 тәулікте морт сынып үгітіліп қалғанын көруге болады. Ал полимерлі үлгінің 21тәуліктегі 1 үлгі азырақ нәтиже көрсеткенімен (100 кН), екінші үлгінің 185кН күш әсеріне төзімді екенін көрсетті.

4. Қауіпсіздік және еңбекті қорғау

4.1 Жұмыстарды орындауға керекті реагенттер тізімі мен зияндылығы

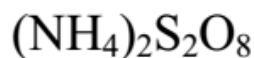
Акрил қышқылы (АҚ) «Sigma-Aldrich» фирмасының өнімі, 98%. қосымша тазалаусыз қолданылды. ($T_{\text{қайн.}}=300,3\text{K}/4\text{кПА}$, $n_D^{20}=1,4222$; $T_{\text{қайн.}}=414\text{K}/101\text{кПА}$, $n_D^{20}=1,4224$). Акрил қышқылы тері қабаттарын, көздің шырышты қабығын қатты тітіркендіреді. Көзге түскен кезде, қайтымсыз зақым келтіруі мүмкін. Булары тыныс жолдарының тітіркенуін, бас ауыруын, үлкен концентрацияларда немесе экспозицияда — өкпенің ісінуін тудыруы мүмкін. Иістің болуы денсаулыққа қандай да бір қауіп-қатерді білдірмесе де, ауа мониторингі қажет. Ауадағы шекті рұқсат етілген концентрациясы 5 мг / м3 құрайды.



Этиленгликоль ($\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$) - жанғыш зат. Будың тұтану температурасы 120°C . Өздігінен тұтану температурасы 380°C . Этиленгликоль орташа уытты, ағзаға әсер ету дәрежесі бойынша қауіптіліктің 3-классына жатады. Қалыпты температурада төмен ұшқыштыққа ие, булары жоғары уыттылыққа ие емес, тыныс алу кезінде ғана қауіп төндіреді. Этиленгликольдің немесе оның ерітінділерінің адам ағзасына түсуі, ағзадағы қайтымсыз өзгерістерге және өлімге әкелуі мүмкін.

Полиэтиленгликоль ($\text{HO}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n-\text{H}$) - адам ағзасына әсер ету дәрежесі бойынша қауіптіліктің 4-классына жатады. Оттегіге сезімтал. полиэтиленгликоль бар өнімдерді қолданғаннан кейін, күн сәулесінің әсеріне ұшыратуға болмайды. Аллергиялық реакциялар, жүрек айнуын және диареяны тудыруы мүмкін.

Аммоний персульфаты «ч» маркалы, Aldrich фирмасының (США) таза күйінде қолданылды. Ағзаға әсер ету дәрежесі бойынша қауіптіліктің 3-классына жатады. Көзді, теріні және тыныс жолдарын тітіркендіреді. Шаңды жұту астматикалық реакцияны тудыруы мүмкін. Ауадағы шекті рұқсат етілген концентрациясы 0,1 мг/м3 құрайды.



Гексан C_6H_{12} ($T_{\text{қай}} = 68^\circ\text{C}$, $P = 0.655 \text{ г/см}^3$). Органикалық еріткіштерді тазалау (этил спирті, диэтил эфирі) стандартты әдістемелер бойынша жүргізілді.

Қауіптілік класы – ауаны ластау бойынша, адам ағзасына әсері үшін қауіптілік деңгейін сипаттайтын көрсеткіш заттар. Қауіптілігі бойынша келесідей кластарға ажыратылады (реагенттердің қауіптілік кластары 3-ші кестеде көрсетілген):

- 1 класс – аса қауіпті;
- 2 класс – жоғары қауіпті;
- 3 класс – қауіпті;
- 4 класс – орташа қауіпті.

Кесте 2. Реагенттердің қауіптілік кластары.

Қолданылған реагенттер	Қауіптілік класы
Акрил қышқылы (АҚ)	4
Этиленгликоль	3
Полиэтиленгликоль	4
Аммоний персульфаты	3
Гексан C_6H_{12}	4

4.2 Лабораториялық ыдыспен және шыныдан жасалған бұйымдармен жұмыс жасау ережелері

Оқу лабораторияларындағы аспаптардың және қайғылы оқиғалардың елеулі бөлігі шыныдан жасалған заттармен дұрыс емес және абайсыз жұмыс жасаудың салдарынан пайда болады. Беттің, қолдың жарақаттануы, күшті жылытылған шыныға абайламай тиген кезіндегі қолдың күйіктері және шыны жарықшақтарының көзге тиюі айрықша жиі кездеседі.

Шынымен жараларды келесі жағыдайларда алуға болады: вакуумның ішінде айдауды өткізген кезде, вакуум-эксикатордан ауаны эвакуациялау уақытында, Бунзен склянкасынан шөгінділерді сору кезінде, пробиркаларға шыны трубкаларын абайламай енгізу кезінде, жеңіл ұшалатын заттары бар, тығыз жабылған ыдысты жару кезінде, ішкі көлемі айналадағы атмосферамен қатынас жасамайтын, дұрыс емес жиналған аспаптардың жылытылуы кезінде, қорғанысы жоқ қолдармен шыны трубкаларды және таяқшаларды сындырып алған кезінде; заттың үлкен көлемі бар ампулаларды дәнекерлеу кезінде жараларды алуға болады.

Шынымен жұмыс істеуі кезінде жаралардың алатын санын, кейбір негізгі ережелерді сақтаумен елеулі төмендетуге болады: шынымен жұмыс істеу кезінде, қорғаныс көзілдіріктерінің қолданылуы қажет және қолдарын саусақты қолғаппен немесе орамалмен қорғау қажет, эксперименттің бастағанға дейін, синтезді өткізу үшін жиналған аспаптарды және оларға бастапқы заттарды енгізуге дейін, мұғалімге көрсету керек, пробиркаларға шыны түтікшелерді қондыру кезінде, бұл түтікшелердің ұштарын кішкене балқытып, оларды сумен немесе глицеринмен сулау қажет, бұл кезде трубканы саусақтармен пробкаға қондырылатын ұшына жақын ұстау қажет, операцияны қолды орамалмен орап өткізу керек.

4.3 Жарақат кезінде көрсетілетін алғашқы көмек

Термиялық күйіктер кезінде, күйіп кеткен жерлерін калий перманганатының ерітіндісімен немесе этил спиртімен мол сулау қажет, ал ауыр күйіктер кезінде – күйіктерге арналған майды жағу керек.

Қышқылдармен күйген кезде, күйіп кеткен жерін тез арада судың көп мөлшерімен, ал содан соң тағам содасының 3 %-ды ерітіндісімен жуу қажет. Сілтілермен күйген кезде, теріні сумен жуғаннан кейін, сірке қышқылының 3 %-ды ерітіндісімен сулап, ал содан соң қайтадан сумен жуу қажет. Судың ішінде ерімейтін, денеге түскен органикалық заттарды осы заттардың еріткішінің көп мөлшерімен жуу қажет, ал содан соң спиртпен жуып, майды жағу қажет. Қышқыл немесе сілті көзге тиген кезде, тез арада оларды судың көп мөлшерімен жуып, ал содан соң сода ерітіндісінде немесе бор қышқылында суланған, тампонмен өңдеп, және қайтадан сумен жуу қажет.

Кездейсоқ жағдайда адамның ішіне реактивтер түссе, көбірек су ішу керек. Сонымен қатар: қышқылдармен уланған кезде, екі көмірқышқылды содасының 2 %-ды ерітіндісін ішу керек, сілтілермен уланған кезде, 2 %-ды сірке немесе лимон қышқылының стақанын ішу қажет. Улану кезінде уланған адамды таза ауаға шығарып, қолдан дем алдыруын жасап, дәрігерді шақыру қажет.

Химиялық күйік алу кезінде ұлпалардың зақымдану тереңдігі көп жағдайда химиялық заттың әсер ету ұзақтығына байланысты болады. Химиялық заттардың концентрациясын және оның әсер ету уақытын мүмкіндігінше тез арада азайту керек. Бұл үшін зақымданған жерді дереу краннан, резеңке құбыр арқылы ағатын ағынды немесе шелектегі салқын көп мөлшердегі сумен 15-20 минут көлемінде жуады.

Егер қышқыл немесе сілті киім арқылы теріге түссе, оны алдымен сумен киімнің сыртынан жуып, содан кейін абайлап оны кесіп, зардап шеккеннен ылғал киімді шешіп, бұдан соң теріні жуады. Адамның терісіне күкірт қышқылы немесе қатты зат күйінде сілті тисе, оны құрғақ мақтамен немесе матаның бөлігімен алып тастау керек. Содан кейін зақымдалған жерді жақсылап сумен жуады. Химиялық күйік алу кезінде химиялық заттарды толығымен сумен жууға болмайды. Сондықтан жуғаннан кейін зақымданған жер оған басатын таңғыш ретінде пайдаланатын тиісті залалсыздандыратын ерітіндімен тазаланады. Химиялық күйік алу кезінде одан әрі көрсетілетін көмек термиялық күйіктегідей. Тері қышқылмен күйген кезде ішетін (бір стақан суға бір шай қасық ұнтақ) ұнтақ қосылған ерітіндіге салынған таңғыш қойылады. Қышқыл сұйық, бу немесе газ түрінде көзге немесе ауыз қуысына түскен кезде көп мөлшердегі сумен, содан кейін ішетін (бір стақан суға бір шай қасықтың жартысы) ұнтақ ерітіндісімен шаю керек. Сілтінің әсерінен күйік алу кезінде бор қышқылының (бір стақан суға бір шай қасық қышқыл) ерітіндісі немесе сірке қышқылының (бір стақан суға бір шай қасық ас сірке суы) сұйық ерітіндісі қосылған таңғыш жасалынады. Сілтінің тамшылары немесе булары көзге және ауыз қуысына түскен кезде зақымданған жерді көп мөлшердегі сумен, бұдан кейін бор қышқылының (бір стақан суға бір жарым

шай қасық қышқыл) ерітіндісімен жуылады. Егер көзге химиялық заттардың қатты бөлшектері түссе, олар алдымен сулы тампонмен алынады. Себебі, сумен жуу кезінде олар шырышты қабығын зақымдауы және қосымша жарақат жасауы мүмкін. Қышқыл не сілті асқазанға түскен кезде дереу дәрігер шақыру керек. Ол келгенге дейін зардап шеккеннің аузынан түкірік пен шырышты шығару, жатқызып оның үстін жылы етіп жабу және ішіне ауруды басу үшін суық нәрсе қою қажет. Егер зардап шегуші тұншығып жатса, оған ауыздан мұрынға қолмен дем алдыру жасалынады, себебі ауыздың шырышты қабығы күйіп қалған. Құсу арқылы асқазанды сумен шаюға немесе асқазанға түскен қышқылды немесе сілтіні залалсыздандыруға рұқсат етілмейді. Егер зардап шегушінің құсқысы келсе, оған үш стақаннан артық су іше беруге болады. Осылайша асқазанға түскен қышқылды немесе сілтіні араластыра отырып, оның күйдіру әсерін азайтады. Сүт, жұмыртқа ақуызын, өсімдік майын, ерітілген крахмалды ішкен жақсы септігін тигізеді. Тері айтарлықтай күйген, сондай-ақ, қышқыл немесе сілті көзге түскен кезде алғашқы көмек көрсетілгеннен кейін зардап шегушіні дереу емдік мекемеге жеткізу керек.

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Полиэтиленгликоль мен акрил қышқылы негізіндегі жалғанған сополимер эмульсиялық полимерлеу әдісімен алғаш рет синтезделіп алынды.

2. Синтезделген сополимердің құрылымы мен құрамын анықтау мақсатында ИҚ спектроскопия әдісі қолданылады.

3. Полэтиленгликоль негізіндегі жалғанған сополимерді бетонның қасиетін жақсарту мақсатында цементке қосып әр түрлі зерттеулер жүргізілді.

4. Модификацияланған полимер қосылған цемент пастасы мен полимерсіз пастаның бастапқы және соңғы қату уақытын салыстырғанда, полимерлі пастаның қата бастауы үшін 1 сағат уақыт қажет болса, ал толық қатуы үшін 2 сағатқа жетпейтін уақытты қажет етеді. Ал полимерсіз қоспа бастапқыда 2 сағатқа жуық уақыт жұмсаса, толық қатуы үшін 4 сағатты қажет етеді. Бұл біздің полимеріміз қату уақытын азайтуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

5. Құрамында полимері бар және полимерсіз пастаның консистенциясын (жайылу диаметрін) зерттегенде полимері бар пастаның алыс аралыққа жайылатыны анықталды.

6. Полимерсіз және құрамында полимері бар цемент пастасынан жасалған үлгілерді пресс машинасының көмегімен сыққанда, бастапқы 7 тәулікке дейінгі үлгіде полимері бар үлгінің жоғары нәтиже көрсететіні және 21 тәулік кезіндегі үлгіде полимерсіз үлгінің төзімді екені анықталды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Оудиан Дж. Основы химии полимеров. М: Мир 1974г. Стр. 614
2. И. П. Лосев, Е.Б. Тростянская «Химия синтетических полимеров» третье издание Издательство «Химия» Москва 1971г.
3. Май И.И., Фазылов С.Х., Ахметкаримов К.А., Мулдахметов З.М. Изучение конформаций некоторых акрилатов и метакрилатов //Спектроскопия и прикладная физика. Караганда, 1979. С. 59.
4. Synthesis and characterization of waterborne Silane coupling agent containing Silicone-acrylic resin a thesis Ozlem Akin September 2004 P.5 –6
5. Б.Мюллер, У.Пот «Лакокрасочные материалы и покрытия. Принципы составления рецептур»- М.,2007.- Перевод с немецкого С.А. Яковлева. Стр. 50 – 51, 28 – 35
6. Morgans W.M., Outlines of Paint Technology, Wiley, John & Sons, Incorporated, London, 1990
7. Лабурина Р. Лакокрасочные материалы и покрытия. Теория и практика: Химия, 1991-512с. Стр.52 – 80 (перевод с англ. Великобритания, 1987)
8. Гаупман З., ГрEFE Ю., Ремане Х. Органическая химия / Пер. с нем. Под ред. проф. В.М. Потапова. – М.: Химия, 1979. – 831 с.
9. Л.Ф. Перистая, В.А. Перистый, Н.А. Павлов, И.В. Индина, М.Н. Япыринцев. Исследование влияния параметров процесса полимеризации акриловой кислоты на вязкость полиакриловой кислоты // Серия Естественные науки. 2010. № 3 (74). Выпуск 10 с. 107-11
10. В.А. Извозчикова, С.А. Рябов, Л.П. Варламова, В.А. Варюхин, Р.А. Камский. Реологические особенности полимеризующихся систем на основе производных (мет)акриловой кислоты //Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2007, № 6, с. 56–58
11. Емельянов Д.Н. Автореферат дис. д-ра хим.наук. М.: ННГУ, 1990. 164 с.
12. Nexant /Chemsystems PERP program. Acrylic Acid.–N.Y., 2010.–180 p.
13. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry 7th Revised Electronic Edition [electronic resource].–N.Y.: Wiley VCH, 2007. – 1 electronic.opt.disk (CDROM).Speight J. G. Chemical Process and Design Handbook.– N.Y.: Mc Graw Hill Professional, 2002.– 633 p. 31
14. Оспанова А.Е., Егінбаев Ж.Е., Алкил (мет) акрилаттардың реакциялық қабілеттілігін бағалау /Химия-металлургия ғылымдары /№5 2014 Вестник КазНТУ 311 – 316/
15. Егінбаев Ж.Е., Аяпбергенов К.А./ Акрилаттарының, метакрилаттарының және олардың //радикалдарының электрондық құрылымы. ҒА хим.. КазССР,. -1987 № 5,. 73-74; РЖ Химия, 6 Б1116 1988
16. Егінбаев Ж.Е., Асаубеков М.А Аяпбергенов К.А.,. // Хабаршы КазНТУ, Алматы Акрилаттардың және метакрилаттардың кертартпа қабілеттіліктері / Баға. -2005 № 1 (45),. –. 122-126.
17. Silverstein, M. S.; Tai, H. W.; Sergienko, A.; Lumelsky, Y. L.; Pavlovsky, S. Polymer 2005, 46, 6682.
18. Wu, R.; Menner, A.; Bismarck, A. Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry 2010, 48,

19. Охрименко И.С., Верхоланцев В.В. Химия и технология пленкообразующих веществ: Учебное пособие: Химия, 1978 – 392 с.
20. Сорокин М. Ф., Кочнова З. А., Шодэ Л. Г. Химия и технология пленкообразующих веществ Химия, 1989
21. Л. А. Морозов, Ю.А. Кашеварова, О.М. Слепцова, и др. Методы анализа акрилатов и метакрилатов: Практическое руководство / – Москва: Химия, 1972. – 232 с.
22. F. Sayar, G. Güven, E. Pişkin Magnetically loaded poly(methyl methacrylate-co-acrylic acid) nano-particles Colloid and Polymer Science 200
23. Вент Д.П., Сафин М.А., Лопатин А.Г., Савельянов В.П. Пилотная установка для изучения сложных реакционных систем // Вестник Международной академии системных исследований. Информатика. Экология, Экономика. Т. 13. Ч. I. М.: МАСИ, 2011. С. 114-115.
24. Ильичев И.С., Валетова Н.Б., Москалев М.В., Гришин Д.Ф. // Кинетика и катализ. 2008. Т. 49. № 4. С. 556–561.
25. Гришин Д.Ф., Ильичев И.С., Валетова Н.Б. //Высокомолек. соедин. В. 2009. Т. 51. № 3. С. 522–529.

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Баринаова Диана

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B072100-ОЗХТ

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Акрил қышқылы негізіндегі сополимерлерді эмульсиялық полимерлеу әдісі арқылы синтездеу және сипаттама беру

Қазіргі таңдағы құрлыс саласы Қазақстан экономикасындағы барынша қарқынды дамып келе жатқан өзекті салалардың бірі. Бетонның беріктігін арттыруға бағытталған көптеген жұмыстар жасалып, полимерге негізделген пластификаторлар қолданылғанымен, ғылым мен техниканың дамуына байланысты бұл салада әлі де зерттеуді талап етеді.

Баринаова Диананың эмульсиялық полимерлеу әдісімен полиэтиленгликоль және акрил қышқылы негізіндегі жалғанған сополимерлерді синтездеу және осы полимерлерді бетонның беріктігін арттыру мақсатында жасаған жұмысы құрлыс саласындағы өзекті мәселелерді шешуге бағытталған.

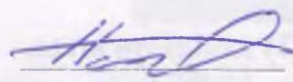
Зерттеу жұмысында алға қойған міндетін орындау үшін синтезделіп алған полимерлеріне ИҚ - спектроскопия анализі жасалып, полимерсіз цемент пастасы мен құрамында полимері бар үлгінінің кату уақытын, беріктігін және су сіңіргіштігін т.б қасиеттерін салыстыра зерттеуі дипломдық жұмыстың жоғары деңгейде жасалғанын дәлелдейді.

Баринаова Диана зерттеу жұмыстың әдеби шолуда және нәтижелерді талдап түсіндіру барысында көбінде ағылшын тілді материалдарды көптеп пайдаланды, өзінің біліктілігін көрсетті.

«Акрил қышқылы негізіндегі сополимерлерді эмульсиялық полимерлеу әдісі арқылы синтездеу және сипаттама беру» атты диплом жұмысы жоғары деңгейде жасақталып, тиянақты орындалған жұмыс болып, оның орындаушысын «050721 - ОЗХТ» мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежесін алуға лайық деп санаймын.

Ғылыми жетекші

PhD доктор, лектор



Нақан Ұлантай

«16» 05 2019 ж.

Отчет подоби́я



Университет:	Satbayev University
Название:	Акрил қышқылы негізіндегі сополимерлерді эмульсиялық полимерлеу әдісі арқылы синтездеу және сипаттама беру
Автор:	Баринаова Диана Рашкенқызы
Координатор:	Улантай Накан
Дата отчета:	2019-05-20 21:00:15
Коэффициент подоби́я № 1: ?	2,7%
Коэффициент подоби́я № 2: ?	0,6%
Длина фразы для коэффициента подоби́я № 2: ?	25
Количество слов:	4 609
Число знаков:	36 934
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	40



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 3