

АНДАТПА

Джакипбеков Ержан Орманбекұлының «Полимерлік композиттер алу технологиясын әзірлеу және оларды конструкциялардың отқа төзімділігін арттыру және биопрепараттарды тасымалдау үшін қолдану» тақырыбындағы диссертациясына «Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Бұл диссертация ағаш және металл жабындардың отқа төзімділігін арттыратын полифункционалды жабындарды зерттеуге арналған.

Қазіргі уақытта ғимараттар мен құрылыстар конструкцияларының отқа төзімділік дәрежесін арттыратын құралдар ретінде оттан қорғау жабындары кеңінен пайдаланылады, өйткені олардың оттан қорғау тиімділігі мен өнімділігі жоғары. Бұл ретте жоғары температураның әсерінен бояу тұтанады, жанбайды, көлемде бірнеше рет ұлғаяды және бұл ретте жылу оқшаулағыш қасиеттерге ие кеуекті қабат түзеді.

Ағаш конструкциялардың отқа төзімділігін химиялық тәсілмен арттыруға болады - жабын құрамына полимерлік реагент қосуға болады.

Оттан қорғаудың химиялық құралдары оттың дамуына кедергі келтіре отырып, өрт сөндіруді жеңілдетеді, сондай-ақ өрттің туындау мүмкіндігін болдырмайды.

Жүргізілген зерттеуде ағаш конструкцияларды оттан қорғаудың әртүрлі тәсілдері қарастырылады, осы құрамдардың пайдаланылатын материалдардың кейбір қасиеттеріне әсері зерделенеді, оттан қорғалған конструкцияларды пайдалану және сақтау шарттары қаралады.

Қазіргі уақытта ғалымдар мен зерттеушілер оттан қорғайтын бояулар мен майларды әзірлейді, олардың құрамына отқа төзімді толықтырғыштар, органикалық, бейорганикалық байланыстырғыштар кіреді. «Pyro - TechLS» (Англия), «Барриер-87» (Италия), «МС» (Ресей) және т.б. оттан қорғайтын жабындарды өндіру және әзірлеу бойынша жұмыстар кеңінен танымал. Бұл құрамдар пайдалану кезінде стандартты қасиеттерге ие, алайда олардың негізгі кемшілігі өртке қарсы қауіпсіздіктің қазіргі заманғы талаптарына бейімделу қажеттілігі және жоғары құны болып табылады.

Отандық оттан қорғайтын жабындарды алу бойынша зерттеулер мұқият және жүйелі түрде жүргізілген жоқ. Жалпы, жұмыстар таза технологиялық және сипаттамалық сипатта болды және нақты өндірушілердің тапсырысы бойынша бірқатар зерттеулермен шектелді. Осы диссертациялық жұмыста импорттық полимерлік реагенттердің орнына М.Әуезов атындағы ОҚУ «Мұнай өңдеу және мұнай химиясы» Диссертант жабынға арналған құрамға 2 патент алды (№4873 10.12.2019 және № 2020/1072.2., 30.11.2020).

Полимерлік реагенттерді қолданудың тағы бір маңызды саласы - бактерияға қарсы құрамдарды алу. Полимерлік реагент антибиотиктерді тасымалдау үшін тасымалдаушы рөлін атқарады. Жұмыста суда еритін полимерлік реагенттердің физика-химиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері

және олардың антибиотиктермен үйлесімділігі келтірілген. Жаңа полимерлік препараттарды алу, зертханалық жағдайда синтездеуден бастап оларды өнеркәсіптің қолдануына және шығаруына дейін, жұмсақ тасымалдағыштар (майлағыштар) ретінде - салыстырмалы түрде қымбат және ұзақ процесс. Сондықтан белгілі базалық үлгілерді модификациялау есебінен полимерлік реагенттердің ассортиментін кеңейту неғұрлым перспективалы және тиімді болып табылады. МПАА-СТ полимерлері (модификацияланған полиакриламид - сутек тотығы), МПАА-МЭА (модификацияланған полиакриламид - моноэтаноламин), МПАА-ТЭА (модификацияланған полиакриламид. Синтезделген полимерлер дәрілік препараттарды тасымалдау үшін жұмсақ тасымалдағыштар ретінде ұсынылды.

Жұмыстың мақсаты. Зерттеудің мақсаты - полимерлік композицияларды алу технологиясын әзірлеу және оларды конструкциялар мен материалдардың отқа төзімділік шегін арттыру үшін (бояу) және биопрепараттарды тасымалдау үшін қолдану.

Зерттеу міндеттері. Қойылған мақсатты іске асыру үшін зерттеудің мынадай міндеттері айқындалды:

- оттан қорғайтын жабындарды алу теориясы мен технологиясының қазіргі жай-күйі, ағаш, болат конструкцияларды оттан қорғайтын бояулармен өңдеу жөніндегі технологиялық шешімдер туралы белгілі мәліметтерді қорыту;

- полимерлік реагенттерді жабынға қосу үшін синтездеу және оларды алудың оңтайлы шарттарын анықтау;

- антибактериялық құрамдармен бірге полимерлік тасымалдағыштардың қасиеттерін зерттеу;

- полимерлік реагенттерді пайдалана отырып, бактерияға қарсы белсенділікті арттыру;

- экспериментті математикалық жоспарлау;

- полифункционалды жабынды (бояу) және антибактериялық құрамды алу технологиясы.

Зерттеу әдістері. Жұмыста қойылған міндеттерді шешу үшін электрондық микроскопия, ИҚ-спектроскопия, элементтік талдау, спектротурбодиметрия, вискозиметрия, потенциометрия, термогравиметрия, седиментациялық талдау, микрофотосурет түсіру, агарға диффузия әдісі, эксперименттік физика-химиялық және талдамалық зерттеу әдістері, сондай-ақ математикалық талдаудың бірқатар әдістері (статистикалық талдау, экспериментті жоспарлау).

Зерттеу объектісі: осы докторлық диссертациялық жұмыстың зерттеу объектілері: полимерлік реагент МПАА, бірқатар оттан қорғайтын жабындар (бояу), ағаш кесектердің үлгілері және металл пластиналардың үлгілері, бактерияға қарсы құрамдар болып табылады.

Зерттеудің мәні: оттан қорғайтын тұтанатын құрамдарды (бояуларды) алу процесі, дәрілік препараттарға арналған жұмсақ полимерлік тасымалдағыштарды (майлағыштарды) алу процесі.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

- модификаторлар қосылған полиакриламидті гидролизге негізделген полимерлік реагенттерді алудың жаңа тәсілдері;

- жаңа полимерлік реагенттерді алу шарттары әзірленді, синтез жүргізудің оңтайлы уақыты 2-3 сағат, синтездің оңтайлы температурасы 348-368 К, полимерлердің функционалдық құрамы белгіленді;

- полифункционалды жабындар (бояулар) алудың жаңа тәсілдері. Фосфор қышқылының аммоний тұздарының (диаммоний фосфат және моноаммоний фосфат) қоспасы болып табылатын техникалық аммоний фосфат (МЕМСТ 8515-57) немесе аммофос. Аммофоста орташа есеппен көрсетілген тұздардың жиынтық санының 75% -ы, ҚР патенті 10.12.2019 № 4873;

- полимерлік реагенттерді пайдалана отырып, бактерияға қарсы құрамдарды алу технологиясы, полимерлік реагенттерді антибактериялық құрам ретінде пайдалану препараттардың микробқа қарсы белсенділігін арттыратынын көрсетті;

- алынған жабындардың тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтарының нәтижелері және әзірленген технологияның экономикалық тиімділігі.

Зерттеудің негізгі нәтижелері:

- оттан қорғайтын жабындарды алу теориясы мен технологиясының қазіргі жағдайы туралы, отқа төзімділігін арттыру үшін ағаш, болат конструкцияларды оттан қорғайтын бояулармен өңдеу жөніндегі белгілі технологиялық шешімдер туралы белгілі мәліметтер жинақталған;

- жұмсақ дәрілік нысандарды (майларды) тасымалдау үшін полимерлік реагенттерді алу және қолдану теориясы мен технологиясының қазіргі жай-күйі туралы белгілі мәліметтер жинақталған;

- полимер реагентінің және олардың су ерітінділерінің қасиеттері зерттелген.

МПАА реагенті компоненттерінің оңтайлы арақатынасы 1: 0,4: 0,2-ге тең; синтез жүргізудің оңтайлы уақыты - сағат, синтездің оңтайлы температурасы - К, полимерлердің функционалдық құрамы белгіленген (Б қосымша).

Алынған полимерлердің термоқышқылдандыру әсеріне тұрақтылығы зерттелді.

Оны термотұрақты полимерлерге жатқызуға болатыны көрсетілген.

Вискозиметрия, спектротурбодиметрия, колориметрия, кондуктометрия, рН-метрия әдістерімен модификацияланған акрилді полиамфолиттердің су ерітінділерінің физика-химиялық қасиеттері зерттелді - меншікті және салыстырмалы тұтқырлықтың мәні $\eta_{уд}=1,1$, $\eta_{отн}=2,1$), беттік керілу ($\sigma=51,6 \cdot 10^3 \text{ Н/м}^2$) және адсорбция ($\Gamma=10,5 \text{ С/г} \cdot 10^{-7}$), меншікті электр өткізгіштігі ($\chi=79 \text{ Ом}^{-1} \times \text{см}^{-1}$) және эквивалентті электр өткізгіштігі ($\lambda=16,5$), полимерлердің су ерітінділерінің рН мәні.

Бояумен (ВС) өңделген ағаш және металл жабындарының және МПАА полимерлі реагентінің қоспасымен бактерияға қарсы құрамдардың қасиеттері зерттелді.

Полимерлік реагенті бар оттан қорғайтын бояумен өңделген ағаш жабын ағашты жанғыш материалдар тобынан жанбайтын материалдар тобына ауыстыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген. Бұл ретте сынақтан кейін үлгілердің салмағының жоғалуы орташа есеппен 3-5% мас. Тиісінше, жабын қалыңдығы 2 мм және 1,3 (3 және 2 қабат) болғанда.

Металл конструкцияларды полимерлік реагенті бар отты ашитті бояумен өңдеу конструкциялардың отқа төзімділігін арттырады және конструкцияның орнықтылық уақытын ұлғайтады.

Полимерлік реагенттерді антибактериялық құрам ретінде пайдалану препараттардың антимикробтық белсенділігін арттырады. Бактерияға қарсы құрамды алу технологиясы әзірленді.

Сіңіргіш ерітінділер құрамдастырылған (оттан қорғайтын және отқа қарсы) әсердің нәтижесінде біз ұсынған бояудың тиімділігін арттырады. Ағаш конструкциялар тек өртке ғана емес, сонымен қатар бұзылуға және шіруге де төзімділікке ие болады.

Экспериментке математикалық жоспарлау жүргізілді. Отқа төзімділік пен антимикробтық белсенділікті арттырудың негізгі тетіктері арасында өту модельделді. Режимдер арасындағы ауысу бұрынғыдан да күрт байқалады.

Полифункционалды жабын (бояу) алу технологиясы әзірленді және оттан қорғау тиімділігін көрсететін қалыңдығы 1 мм жабын зерттелді. Аталған сынақтарды Шымкент қаласындағы «Малика» ЖШС сынақ орталығы жүргізді.

Полимерлік реагенттерді пайдалана отырып, полифункционалды жабындарды (бояуларды) қолданудың экономикалық тиімділігі айқындалды. Ұсынылған технологияның аналогтар алдындағы артықшылығы арзан жергілікті шикізатты пайдалану болып табылады, бұл өнімді арзандатады. Өндірістің залалсыздығы 20 млн. теңге пайданың деңгейінде, өндірістік қуаттылығы 25% жүктемеде екендігі көрсетілген.

Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығын негіздеу:

- жаңа құрам орнатылды, ИК-спектроскопия, полимерлік реагенттер деректері негізінде негізгі реакциялық-қабілетті топтардың болуы анықталды;

- полимерлік қоспалардың термотұрақтылығына жаңа сапалы баға алынды, салмағының жоғалуы базалық полимерден 1,5 есе аз;

- полиэлектролиттердің су ерітінділерінің электр өткізгіштігі концентрациясының ұлғаюымен артатыны көрсетілген: су ерітіндісіндегі полимерлерді алып полиион түрінде көрсетуге болады, иондардың шоғырлануының ұлғаюымен көлемнің бірлігінде ерітінділердің иондық күші, демек, меншікті электр өткізгіштігі өседі;

- полиэлектролиттердің су ерітінділерінің оптикалық тығыздығы шоғырланудың өсуімен баяу өсетіні анықталды, макромолекулалардың конформациялық өзгерістерімен түсіндіруге болады;

- функционалды топтардың иондануын басатын және тиісінше макромолекулярлық түйнектердің конформациялық жағдайын өзгертетін электролит қоспаларымен жасалатын тұрақты иондық күш кезіндегі

тұтқырлықтың өзгеруі келтірілген тұтқырлықтың шоғырлануға сызықтық тәуелділігін қамтамасыз ететіні көрсетілген;

- жаңа полимерлік реагенттер амфолиттік қасиеттері бар суда еритін полиэлектролиттер болып табылатыны анықталды;

Жұмыстың теориялық және практикалық маңыздылығы.

Жұмыстың теориялық маңыздылығы:

- оттан қорғайтын бояу құрамына полимерлік қоспалардың әрекет ету тетігі ұсынылған;

- жаңа полимерлік реагенті бар оттан қорғайтын бояумен өңделген жабынның жанғыш материалдар тобынан жанбайтын материалдар тобына ауыстыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген;

- жаңа полимерлік реагенті бар бояуы бар металл конструкциясының отқа төзімділік шегі (180 минут) бояусыз металл конструкциясының отқа төзімділік шегімен салыстырғанда ұлғайтылады (7 минут);

- жаңа полимерлік реагенттердің антибактериялық препараттармен үйлесімділігі анықталды және антимикробтық белсенділік анықталды, полимер мен тазартылған судың оңтайлы арақатынасы 1:5 құрады.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы оттан қорғайтын жану құрамын (бояу) (ҚР патенті № 4873, 10.12.2019ж.) және полимерлік реагент қоспалары бар бактерияға қарсы құрамды алу технологиясын әзірлеу және оны облыстың өнеркәсіптік нысандарында қолдану болып табылады.

Полимерлік реагентті синтездеу МПАА және бояу үлгілерін алу университет кафедрасында орындалды, ОҚО өртке қарсы қызмет департаментінің зертханасында ағаш және металл конструкцияларының отқа төзімділігін зерттеу, зерттеу жұмыстарының бір бөлігі Санкт-Петербург техникалық университетінің «Химиялық технология және экология» факультетінің «Мұнай өңдеу технологиясы» кафедрасында тағылымдамадан өту кезінде орындалды (Ресей), кафедра меңгерушісі, к.х.н., доцент А. Антиповтың және т.т.н. профессор Б.А. Дмитриевскийдің басшылығымен 15.05. – 15.06.2019.

Полимерлік реагенттерді бактерияға қарсы құрам ретінде зерттеу ЮКГФА «Өндіріс фарм. технологиясы» кафедрасының доценті Б.О. Тарлановамен бірлесіп жүргізілді.

Ғылымды дамыту бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі.

Диссертациялық жұмыс М.Әуезов атындағы ОҚУ "Бейорганикалық және мұнайхимия өндірістерінің технологиясы" кафедрасының мемлекеттік бюджеттік жұмыстарының тақырыбына сәйкес НИР Б-22-03-05: "Жоғары тиімді көп функционалды гелелектролиттер, БАЗ және композициялық полимерлік материалдар, резина өнеркәсіпке арналған ингредиенттер мен жоғары технологиялық резина қоспаларын алу әдістері мен технологияларын әзірлеу" жүргізілді.

Шынайылық қағидаты. Жұмыс нәтижелерінің дұрыстығы зерттеудің қазіргі заманғы физика-химиялық әдістерін қолданумен, жаңа теориялық және эмпирикалық материалдарды қорытумен және ғылыми айналымға енгізумен,

талдаудың неғұрлым нақты әдістерін пайдаланумен айқындалады. Диссертациялық зерттеумен жұмыс істеу барысында отандық және шетелдік ғылыми әдебиет көздері қаралып, талданды. Қолда бар нәтижелер негізінде алынған ақпарат жұмыс жүргізу барысында алынған нәтижелермен толықтырылды.

Зерттеу нәтижелерінің жариялымы. Диссертация материалдары бойынша 20 жұмыс жарияланды, оның ішінде «Scopus» дерекқорына кіретін Халықаралық басылымдарда 2 мақала, КОНВО ұсынған журналдарда 4 мақала, Халықаралық және Республикалық конференциялар жинақтарында 12 мақала жарияланды, 2 патент алынды.

Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан жеке үлесі:

1. Oriental Journal of Chemistry журналындағы «The study of physical and chemical properties of water soluble polymer reagents and their application as an ointment» мақаласы - шолуды дайындау және деректерді талдау, нәтижелерді алу және өңдеу.

2. Oriental Journal of Chemistry журналындағы «Physico-chemical investigation of aqueous solutions and their application as soft medicinal forms» мақаласы - әдеби деректерге шолу дайындау және талдау жасау, нәтижелерді алу және өңдеу.

3. Rasayan Journal Chemistry журналындағы «The study of physical and chemical properties of the water-soluble polymer reagents and their compatibility with antibiotics» мақаласы - эксперименттік деректерді алу және талқылау.

4. Rasayan Journal Chemistry журналындағы «The investigation of study of physical and chemical properties of the water solutions of polymers and their application in combination with drugs» мақаласы - эксперименттік деректерді алу және талқылау.

5. ҚР патенті «Огнезащитный вспучивающийся состав для покрытий конструкции» - аналогтар мен прототипті іздеу және талдау, эксперименттік деректерді алу.

6. ҚР патенті «Огнезащитный вспучивающийся состав для покрытий» - аналогтар мен прототипті іздеу және талдау, эксперименттік деректерді алу.

7. «Physical - chemical and colloid-mechanical methods of research of modified polymer reagents of the M-PAA series and their application for obtaining of ointment» replic of Kazakhstan JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry» Series Chemistry and technology - эксперименттік деректерді алу және талқылау.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертация кіріспені, әдеби шолуды, эксперименттік бөлімді, қорытындыны, пайдаланылған көздердің тізімін қоса алғанда, 4 тараудан тұрады. Жұмыс компьютерлік мәтіннің 103 бетінде жазылған, 25 сурет, 17 кесте және дәйектелген әдебиет көздерінің 106 атауын, 2 қосымшаны қамтиды.