АННОТАЦИЯ

8D07113 – «Химиядағы наноматериалдар мен нанотехнологиялар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға Мышырова Жанат Құдайбергеновнаның «Нанотолтырғыштармен өзгертілген жоғары беріктігі бар тығыздағыш материалдарды әзірлеу» диссертациясының тақырыбында

Жыл сайын герметикалық материалдарды, желімдерді қолдану аясы кеңейіп келеді, сәйкесінше осы өнімдерге сұраныс артып келеді. Табысты дамып келе жатқан қазақстандық автомобиль жасауда басқа елдерден толық импортталатын анаэробты силиконды герметикалық материалдар кеңінен таралды. Электротехника өндірісінде, аспап жасауда қолданылатын электр өткізгіштер немесе керісінше диэлектрлік жабындар полимер матрицасы мен түрлі толтырғыштары бар композициялық материалдар болып табылады. Бұл жұмыс физика-механикалық, реологиялық, ыстыққа төзімді, беріктік, су өткізбейтін қасиеттері жақсартылған герметикалық материалдарды алу үшін көміртекті толтырғыштармен толықтырылған полисульфидті олигомерлерді синтездеуге бағытталған, бұл ғылыми-техникалық қызығушылық тудырады және сөзсіз практикалық маңызы бар, өйткені желімдер мен герметиктерді қолдану салалары жыл сайын артып келеді.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі

Технология мен техниканың, құрылыс индустриясының қазіргі даму деңгейімен ұсынылған герметикалық материалдарға қойылатын талаптар өте жоғары: бәсекелестік талаптарына сай болу керек, берік қосылуға кепілдік беру керек, сонымен бірге жоғары өнімділік сипаттамалары. Тығыздағыш материалдардың жоғары физика-механикалық сипаттамалары өндіріс технологиясын жетілдіруге және соңғы технологиялар мен материалдарды пайдалану дәрежесіне байланысты. Нанометрлік өлшемдегі бөлшектерді қоспалар ретінде, әртүрлі полимерлі матрицаларға қосу материалдардың жаңа класын - нанокомпозиттерді ашты, бұл физика-механикалық қасиеттері жоғары адгезиялардың жаңа түрін жасауға мүмкіндік береді. Үлкен бетінің ауданы мен нанометрлік өлшемі бар нанобөлшектер-бұл физикалық-механикалық қасиеттердің жоғарылауын қамтамасыз ететін толтырғыштардың мүлдем басқа түрі және қарапайым толтырғыштары бар композиттерде байқалмайтын басқа физикалық қасиеттер кешені.

Жұмыстың мақсаты

Осы диссертацияның мақсаты наноматериалдарды толтырғыштар мен қоспалар ретінде пайдалана отырып, пайдалану сипаттамалары жоғары полисульфидті олигомерлер негізінде жаңа герметикалық материалдардың құрамы мен технологиясын әзірлеу болып табылады.

Жұмыстың міндеттері

- Плазмохимиялық пиролиздің, газ фазасынан химиялық тұндырудың және карбонизацияның синтезделген әдістерімен көміртегі нанобөлшектерімен модификацияланған жаңа герметикалық композициялар алу технологиясын әзірлеу.

• Зерттеу көміртекті наноматериалдардың концентрациясы мен химиялық табиғатының құрылымға әсері, олигомерлердегі агломераттардың түзілуі, сұйық олигомерден қатты полимерге өту кезінде нанобөлшектердің агломераттарының мөлшеріне қатаю процестерінің әсері;

• Толтырғыш-наноқұрылым агломераттарының құрамдарының, концентрациясының, мөлшерінің герметикалық материалдардың физика-механикалық қасиеттерін жақсартуға немесе нашарлатуға әсерін зерттеу;

• Тығыздағыш композициялардың жаңа құрамдарын әзірлеу, минималды қалдық кернеулермен және қатаю кезінде шөгу және жақсартылған механикалық беріктік қасиеттерімен. Нанобөлшектер агломераттарының мөлшері мен толтырғыштардың концентрациясының Композиттердің реологиялық сипаттамаларына әсерін зерттеу.

Зерттеу әдістері

Зерттеу әдістемесі ҚР аумағында қолданыстағы жабысқақ материалдарға арналған мемлекеттік стандарттарға сәйкес физикалық-механикалық сынақтар, синтезделген жабысқақ полисульфидті материалдар кешенін жүзеге асыруды, үзілу беріктігін, Шор бойынша қаттылықты, үзілу кезіндегі ұзаруды және т.б. анықтауды қамтыды.

Тығыздағыш композициялардың көміртекті наноқұрылымдарының, құрылымның қалыптасуы мен агломерация процестеріне әсерін зерттеуде зерттеудің физика-химиялық әдістері (ИҚ-спектроскопия, Раман-спектроскопия, ТГА, СЭМ) бірлесіп қолданылды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы

1. NaSH, Na_2SO_3 қосылыстарының орнына Na_2S, $NaHSO_4$, Na_2SO_3 бөліну сатысында полисульфидті олигомерлерді алу технологиясы өзгертілді, натрий тетрасульфидінен жуу сатысы алынып тасталды.

2. Алғаш рет Na_2S, $NaHSO_4$, Na_2SO_3 компоненттерінің арақатынасын көміртекті толтырғыштармен (ККҚНТ, ККҚ, КНПП) біріктіре отырып, герметиктердің реологиялық сипаттамаларын өзгертуге болатындығы анықталды, атап айтқанда синтезделген тиоколдар герметиктердің созылу беріктігін 16% - ға арттырады және салыстырмалы созылу ұзақтығын 15% - ға дейін төмендетеді.

3. Алғаш рет агрессивті ортаға төзімділік бойынша тестілеу кезінде ТУ, ТУ+ ККҚНТ, ККҚНТ қосылған модификацияланған синтезделген ПСО бензинге тығыздағыш композициялардың төзімділігін 18% - ға дейін арттыратыны анықталды.

4. Алғаш рет ТУ концентрациясы 30 масса екені анықталды.силикон негізіндегі тығыздағыштардың бөліктері электр өткізгіштік мәні $1{,}11\times10^{2}$ $(Ом\times м)^{-1}$, ПСО негізіндегі тығыздағыш композицияларда электр кедергісі $2{,}34\times10$ Ом×м болды.

Жұмыстың жаңалығы-плазмохимиялық бүрку, химиялық газдандыру және карбонизация әдістерімен алынған әртүрлі морфологиядағы наноматериалдарды қолдану.

Толтырғыш ретінде көміртекті компоненттерді герметикалық материалдарды қолдану қажетті тұтқырлықты қамтамасыз етеді, тиксотропты

өнімділікті жақсартады, композиттерді емдеу процесінде минималды шөгуді қамтамасыз етеді, оларды авиация және машина жасау, құрылыс, электроника, медицинада қолдану мүмкіндігі осы қасиеттерге байланысты. Көміртекті наноматериалдарды қолдану температураға төзімділігі, су өткізбейтіндігі жақсартылған герметикалық материалдарды алуға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, жеткілікті механикалық беріктігі мен жақсартылған пайдалану қасиеттері бар дәстүрлі емес өнеркәсіптік толтырғыштарды қолдана отырып, тығыздағыш қосылыстарды синтездеу технологиясы ұсынылды.

Основные положения, выносимые на защиту

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер

1. $NaHSO_4$, Na_2SO_3 1:3 Na_2S, компоненттерінің қатынасында 2,2-дихлордиэтилформал мен тетрасульфидті синтездеу арқылы полисульфидті олигомерлерді алудың жетілдірілген технологиясы, ыдырау сатысында Na_2S, $NaHSO_4$, Na_2SO_3 және натрий тетрасульфидінен жуу сатысы алынып тасталды.

2. $NaHSO_4$, Na_2SO_3, 1:3 компоненттерінің арақатынасының өзгеруі тиоколдарды алды оларда көміртекті толтырғыштар (ККҚТ, ККҚ, КНПП) қосылған кезде герметиктердің физика-механикалық сипаттамалары өзгертілді, созылу беріктігі 16% - ға дейін ұлғайтылды және салыстырмалы созылу 15% - ға дейін төмендеді, меркаптан топтарының құрамында-SH 2.1%.

3. Құрамында ТУ 30 мас бар силиконды тығыздағыштарға негізделген жартылай өткізгіш материалдар.электрөткізгіштік мәні $\sigma = 1{,}11\times10^{2}$ (Ом×м) $^{-1}$, және электр кедергісі бар ПСО негізіндегі тығыздағыш композициялар $\rho =$ 2,34×10 Ом×м.

4. ПМС-10, РМХ-200 желімдері ПСО негізіндегі тығыздағыш композицияларға қоспалар ретінде қолданылады, герметиктердің жұмыс температурасын t = - 60 0 С дейін төмендетуге және жабысқақ өнімділігін 0,8 Н/мм^2 дейін жақсартуға мүмкіндік береді.

Теориялық маңыздылығы

Диссертациялық жұмыстың теориялық маңыздылығы полисульфидті олигомерлерді алу технологиясын жеңілдету, құрамында көміртекті толтырғыштары бар, оның ішінде МУНТ, төмен молекулалы силоксан қосылыстары бар, өнімділігі жоғары герметикалық материалдардың құрамы мен технологиясын жасау болып табылады.

Наноматериалдарды толтырғыш ретінде пайдалану герметикалық материалдардың реологиялық қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді, дәстүрлі герметикалық материалдарға тән ақауларды жоюға көмектеседі (пластмассаларға, дымқыл беттерге жеткіліксіз адгезия, біркелкі емес жыртылу кезінде тігістердің жеткіліксіз беріктігі, қосылыстарды жөндеудің қиындығы,) және герметикалық материалдарды қолданудың жаңа бағыттарын ашады.

Практикалық маңыздылығы

Қазақстандық нарықтағы герметиктердің негізгі жеткізушілері шетелдік компаниялар, негізінен еуропалық компаниялар болып қала береді. Тұтастай алғанда, Қазақстанның химиялық өндірісі тауарларының өсу үрдістері баяу

байқалса да, импорттық материалдар үлесіңіңесысуы және оларды отандық өнімдермен алмастыру герметиктер нарығының әлеуетін айғақтай алады. Силиконды герметиктерді өндіру Қазақстанның күкірті бар шикізаттың үлкен ресурстарына ие болуына және отандық компоненттерді пайдалануға, химиялық инфрақұрылымды дамытуға және осы бағыттағы әзірлемелерге байланысты экономикалық маңызы бар және коммерциялық құндылығы болуы мүмкін екендігіне байланысты аса тартымды болып табылады.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарымен және мемлекеттік бағдарламалармен байланыс

Жұмыс бастамашыл, материалдар мен реактивтер автордың жеке қаражаты есебінен сатып алынды.

Жұмысты апробациялау

Диссертациялық жұмыс материалдары келесі халықаралық симпозиумдар мен конференцияларда баяндалды және талқыланды:

Студенттік халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары бойынша мақалалар жинағы. Новосибирск, 2021, Россия, 18.04.2021-25.04.2021

Симпозиум"XIII Халықаралық Симпозиум «Химиялық физика, материалтану, наноматериалдар», халықаралық деңгей, Қазақстан, ҚазҰУ. әл-Фараби, хим. факультет, 20.12.2022-21.12.2022гг.

Симпозиум "XIV Халықаралық Симпозиум " Жану және плазмохимия. көміртекті және Наноэнергетикалық материалдардың физикасы мен химиясы", халықаралық деңгей, Қазақстан, ҚазҰУ. әл-Фараби, хим. Факультет, 07.11.2023-08.11.2023гг.

"Science and Business" республикалық конференциясы, Алматы қ. – 2024 жылғы 19 сәуір

"Фараби әлемі" Халықаралық студенттер мен жас ғалымдар конференциясының еңбектер жинағы, Алматы қ.- 10 сәуір 2023.

Автордың жеке үлесі эксперименттер жүргізу, талдау әдістері мен шешу жолдарын анықтау, қойылған теориялық және практикалық есептер, нәтижелерді түсіндіру және жалпылау, мақалалар мен есептер жазу болып табылады.

Жарияланымдар

Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша зерттеулер нәтижесінде 8 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде: Scopus дерекқорына кіретін 2 мақала (Electrically Conductive Sealing Silicone Compositions Filled with Carbon Materials», Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 2023 г., 12, #42, 4167-4175. DOI: 10.30492; Myshyrova, Z., Tulepov, M., Sassykova, L., & Busquets, R. (2024). Sealing Compositions Based on Polysulfide Oligomers Obtained by a Modified Method. Eurasian Chemico-Technological Journal, 26(4), 253–263. https://doi.org/10.18321/ectj1649), 2 мақала – Қазақстан Республикасы Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда, 4 мақала – халықаралық симпозиумдар мен шетелдік конференциялар жинақтарында.

Жұмыстың көлемі мен құрылымы

Диссертация 101 беттен тұрады және 56 сурет пен 12 кестеден тұрады. Жұмыс кіріспеден, негізгі бөлімнен, қорытындыдан және отандық және шетелдік авторларға берілген 104 библиографиялық сілтемелерден пайдаланылған дереккөздер тізімінен тұрады.