

АННОТАЦИЯ

**философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін
«8D072100 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы»
диссертациясына**

Луценко Аида Александровна

ЖАҚСЫРТЫЛҒАН ҚОРҒАНЫШТЫҚ ЖӘНЕ СӘНКЕРЛІК ҚАСИЕТТЕРІ БАР МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН СУ-АКРИЛ КОМПОЗИТТЕРІН ӨЗІРЛЕУ

Тақырыптың өзектілігі.

Су дисперсті бояулар мен лак-бояулар тобынан тез ілгерілеу олардың басқа экологиялық таза бояулар мен лактармен салыстырғандағы бірқатар артықшылықтарына байланысты. Олар төмен температурада бөлме температурасына дейін кептіру мүмкіндігін қамтамасыз етеді, олардан айырмашылығы жоғары құрғақ қалдығы бар материалдарды, органикалық еріткіштерді пайдалануды толығымен жоюға мүмкіндік береді. Лак-бояу өнеркәсібінде эмульсиялық полимерлеу (VD-LKM) арқылы алынған ең көп таралған бастапқы дисперсиялар. Эмульсиялық полимерлену нәтижесінде ерітіндідегі полимерленуден (екінші дисперсия) айырмашылығы дисперсті фаза бөлшектерінің ішінде болатын полимер макромолекулалары алынады. Бұл жоғары қысымды жабындар үшін пленка түзуші ретінде жоғары молекулалық полимерлерді қолдануға мүмкіндік береді, олардың тұтқырлығы жоғары болғандықтан ерітінділер түрінде қолдануға болмайды. Қаптамалар құрамдарында акрил сополимерлерінің, акрилстирол сополимерлерінің, винилацетат гомо- және сополимерлерінің сулы дисперсиялары басым. Акрил жабындары ультракүлгін сәулелерге іс жүзінде мөлдір, сондықтан олардағы қабықтың жойылу процестері әлдеқайда баяу жүреді, нәтижесінде олар сарғаюға бейім емес және ұзақ уақыт атмосфералық әсерде жылтырлығын сақтайды. Алайда, акрил жабындарының артықшылықтарына қарамастан, олар, шын мәнінде, кез келген су жабындары сияқты, коррозияға қарсы қасиеттері бойынша еріткіш негізіндегі жабындардан төмен. Пигменттік бөлшектердің біркелкі таралуын жүзеге асыруға полимерлеу басталғанға дейін жүйенің шөгу тұрақтылығын қамтамасыз ету арқылы қол жеткізуге болады. Пигменттің біркелкі таралу шарттары ең алдымен жүйенің коллоидты-химиялық қасиеттерімен, атап айтқанда пигмент бөлшектерінің дисперстілігімен және полидисперстілігімен, оның бетінің күйімен, шөгу және агрегация тұрақтылығымен анықталады. Полимерлі композициялық материалдар мен жабындардың қасиеттерін мақсатты реттеудің негізгі әдістерінің бірі беттік-белсенді заттарды (БАЗ) қолдану болып табылады. Адсорбциялық құбылыстардың нәтижесінде олардың дисперсті бөлшектердің бетімен және субстратпен физикалық (кейде химиялық) әрекеттесуі, қабық түзетін молекулалармен байланысы, бояу және лак жабындарының деформациялық-

беріктік, оқшаулағыш, жабысқақ, колориттік және басқа да қасиеттері. айтарлықтай өзгеруі мүмкін. БАЗ-дың композиттік полимерлік материалдардың қасиеттеріне әсерін зерттеуге арналған жұмыстардың көптігіне қарамастан, полимерлі беттік белсенді заттардың бояу композициясындағы қатты фазалық пигментті бөлшектердің таралу процесіне әсері, атап айтқанда, полиэфирлер негізінде, әлі жеткілікті зерттелмеген. Олардың ақылға қонымды тандауы берілген қасиеттер жиынтығымен полимерлі жабындарды алу үшін қажет. Бұл зерттеудің өзектілігін анықтайды.

Зерттеу мақсаты.

Қатты фазалы пигментті бөлшектермен (титан диоксиді) су-акрилді композицияларды полимерлі беттік белсенді заттармен (полиэтерсилоксан сополимері, натрий полиакрилаты) модификациялау заңдылықтарын зерттеу және қорғаныс және сәндік қасиеттері жақсартылған тиімді композициялық материалдарды әзірлеу:

1. Жеке құрамдастары акрил лак, бейорганикалық пигмент болып табылатын «H₂O-беттік активті зат», «H₂O-беттік-белсенді зат-пленка түзуші», «H₂O-беттік-белсенді зат-пленка түзуші-пигмент» модельдік жүйелерінің физика-химиялық қасиеттерін зерттеу. титан диоксиді, натрий полиакрилаты негізіндегі қоспалар және полиэтерсилоксан сополимері.

2. Құрамдардың жұмыс параметрлері мен құрамдарының беттік-активті заттардың таралуына, ауамен, болат субстратпен, пигменттермен пленка түзуші агенттердің фазааралық шекараларында энергияның сәйкес өзгеруіне, сондай-ақ суланудың дамуына әсерін бағалау. процестер, пигментті бөлшектердің ыдырауы және композициялардың шөгу тұрақтылығы.

3. Көпкомпонентті жүйелердің сандық және сапалық құрамына және басқа факторларға байланысты мақсатты термодинамикалық функцияларды (беттік энергия, беттік-активті заттардың адсорбциясы, сулануы, адгезиясы, пигменттердің дисперсиясы) олардың негізінде оңтайландыру, болжау мәселелерін шешу, жалпылама мультифакторлық модельдерді құру, сондай-ақ олардың технологиялық сипаттамалары бар күрделі интерфейсінде.

4. Су-дисперсиялық акрил бояулары мен лак-бояу материалдарының пленкаларының суспензияларының технологиялық сипаттамаларын, құрылымдық-механикалық және қорғаныс-декоративті қасиеттерін зерттеу.

Зерттеу әдістері.

Инфрақызыл спектроскопия, вискозиметрия және тұндыру талдауының сертификатталған химиялық және аспаптық әдістерін қолданды. Зерттелетін қоспалардың беттік белсенділігі олардың ерітінділерінің беттік керілуін (σ , мДж/м²) өлшеу негізінде бағаланды (Dew-Nooy әдісі). Сақинаның максималды тарту күші изотермиялық жағдайда (T=298K) тензиометрдің (DST үлгісі) көмегімен өлшенді. Акрилді пленка түзуге негізделген су дисперсті бояулар мен лактардағы титан диоксидінің сулануына беттік белсенді заттардың әсері суланудың жанасу бұрышының (θ°) критерийі бойынша бағаланды. θ өлшеу АСАМ сериясының автоматты динамикалық жанасу бұрышын өлшеу жүйесі арқылы жүзеге асырылды. Қабық түзуші

және беттік белсенді заттың концентрация режимдерінің титан диоксиді суспензияларының шөгу тұрақтылығына әсері гравиметриялық әдіспен анықталды, оның мәні бұралу таразысының шыныаяқында жиналған шөгіндіні мерзімді түрде өлшеу болды (VT-500). Эксперименттік мәліметтерді өңдеу кезінде композициялар (материалдар) және технологиялық режимдерді оңтайландыру, математикалық статистика әдістері, ықтималдық-детерминирленген жоспарлау, сонымен қатар дайын және арнайы әзірленген авторлық бағдарламалар пакеті пайдаланылды. Құрылымдық-механикалық, коррозияға қарсы және болат негіздегі оқшаулағыш жабындардың сәндік сипаттамаларын бағалау стандартталған әдістер бойынша жүргізілді. Коррозия жылдамдығы гравиметриялық әдіспен (пластиналарды 10% күкірт қышқылы ерітіндісіне сіңдіру алдында және одан кейін өлшеу) анықталды. Қаптамалардың болат негізге жабысуы ISO 11845:2020 (en) бойынша бағаланды. Жабындардың жылтырлығы BF5–60/60 жылтыр өлшегіште ISO 2813:1994 стандартына сәйкес анықталды.

Қорғауға ұсынылған ғылыми ережелер:

1. Жеке құрамдас бөліктері акрил лак болып табылатын «H₂O-беттік белсенді зат», «H₂O-беттік-белсенді-пленка түзуші», «H₂O-беттік-белсенді зат-пленка түзуші-пигмент» үлгі жүйелерінің физика-химиялық қасиеттерінің нәтижелері. , бейорганикалық пигмент титан диоксиді, натрий полиакрилаты негізіндегі қоспалар және полиэтерсилоксан сополимері.

2. Жұмыс параметрлері мен композициялардың құрамдарының беттік-активті заттардың таралу параметрлеріне әсерін, ауамен, болат субстратпен, пигментпен пленка түзуші агенттердің фазааралық шекараларында энергияның сәйкес өзгеруін, суланудың дамуын зерттеу нәтижелері. процестер, пигментті бөлшектердің ыдырауы және композициялардың шөгу тұрақтылығы.

3. Көпкомпонентті жүйелердің сандық және сапалық құрамына және басқа факторларға байланысты мақсатты термодинамикалық функцияларды (беттік энергия, беттік активті заттардың адсорбциясы, сулануы, адгезиясы, пигменттердің дисперсиясы) олардың негізінде оптимизациялау, болжау мәселелерін шешу, көп факторлы модельдерді жалпылау деректері, сондай-ақ олардың технологиялық сипаттамалармен кешенді байланысы бойынша.

4. Су дисперсті акрилді бояулар мен лактардың беттік белсенді заттармен модификацияланған пленкаларының суспензияларының технологиялық сипаттамаларын, құрылымдық-механикалық және қорғаныс-декоративті қасиеттерін зерттеу нәтижелері.

Ғылыми жаңалық.

Дисперстік әсері бар модификаторлар ретінде акрил полимерінің және титан диоксидінің сулы дисперсиясына негізделген бояу және лак композицияларында полиэтерсилоксан сополимерін және натрий полиакрилатын қолдану мүмкіндігі дәлелденді. Натрий полиакрилаты су-ауа шекарасында шоғырланатын беттік белсенді зат болып табылады. Полиэтерсилоксан сополимері ПАН-ға қарағанда әлсіз беттік белсенді қоспа болып табылады, бұл изоконцентрациялық ерітінділердегі иондалған

формалардың аз болуымен түсіндіріледі. Беттік-белсенді заттың мөлшері бойынша изоконцентрленген су-акрилді суспензияларда қабық түзетін заттың мөлшері 10-нан 30%-ға дейін артқан сайын ПАН беттік белсенділігі PES-тен 6,4-тен 4,5 есеге дейін асатыны тәжірибе жүзінде дәлелденген. Ықтималды түрде анықталған жоспарлау әдісіне сүйене отырып, пленка түзетін агент пен беттік белсенді заттың құрамына байланысты титан диоксиді мен болаттың сулануының жанасу бұрышын есептеу үшін теңдеулер шығарылады. Пигменттік бөлшектердің сыналануының және дезагрегациясының максималды сипаттамаларын қамтамасыз ететін екі типті беттік белсенді заттардың концентрацияларының тар диапазоны анықталды. Адсорбциялық күшті азайтуды қамтамасыз ететін натрий полиакрилаты полиэтерсилоксан сополимеріне қарағанда үлкен дисперсиялық әсер көрсетеді. БАЗ (БАЗ=0,25 г/дм г) және ПЭС (0,010 г/г) концентрациясында ПАН және PES үшін максималды дезагрегация әсері. Су-акрилді композициялардағы ПАН және ПЭС пленка түзуші және қоспалардың сандық мазмұнынан пигменттік дисперсия дәрежесін анықтау үшін жалпыланған модельдер және олардың негізінде номограммалар әзірленді. Қоспаларды қосқанда шөгу жылдамдығы айтарлықтай төмендеп, ең төменгі мәнге жеткені дәлелденді. Дисперсиялық процестердің өсуіне байланысты стратификация нөлге дейін төмендейді. Құрамында акрил бар композицияларға беттік-белсенді заттарды енгізу болат негізге СД-ЛБК ерітінділерінің адгезиясының жұмысын арттырады. Адгезия өнімділігі мен болат негізге модификацияланған композициялардың адгезиясы арасында тығыз корреляция табылды.

Ғылыми ережелердің, нәтижелер мен ұсыныстардың негізділігі мен сенімділігі стандартты дәлелденген әдістер мен зерттеу әдістерін қолдануға, физикалық және химиялық заңдылықтарды пайдалануға, теориялық және эксперименттік мәліметтер нәтижелерінің жоғары жақындасуына, статистикалық өңдеу әдістерін қолдана отырып негізделген. жоғары корреляциялық көрсеткіші бар эксперименттік нәтижелер.

Жұмыстың практикалық маңызы.

Ол әртүрлі жабындарды сәндік және қорғаныш өңдеу үшін қолдануға болатын жабындардың жаңа модификацияланған композицияларын әзірлеуден тұрады.

Автордың жеке үлесі.

Ол диссертациялық зерттеу тақырыбын тұжырымдау және негіздеу, міндеттер қою және теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізу, ғылыми ұстанымдарды тұжырымдау, олардың жаңалығын дәлелдеу, жүргізілген жұмысты әдістемелік қамтамасыз етуді әзірлеу, қорытындылар мен ұсыныстар әзірлеуден тұрады.

Жұмысты апробациялау.

Диссертация бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда баяндалып, мақұлданды: «Химия, физика, математика: теориялық және қолданбалы

зерттеулер, Мәскеу, Интернаука, Су-дисперсиялық жүйелердегі полиэтерсилоксан сополимерінің дисперсиялық әсерін зерттеу».

Полимертану және композиттік материалдар бойынша 3-ші халықаралық конференция, Рим, Италия, 2022 ж., «Су-акрил бояуларындағы беттік белсенді заттардың әсерінен пигменттік агрегаттардың адсорбциялық процестерін зерттеу».

Жарияланымдар.

Докторантурада 8 авторлық жұмыс жарияланды, оның ішінде Scopus деректер базасында рецензияланған журналдарда 4 мақала, Q1-Q3 квартилдері жоғары Web of Science; Ғылым және жоғары білім министрлігі Білім және ғылымды бақылау комитеті ұсынған журналдарда 2 мақала; Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда 2 баяндама.

Диссертанттың басылымдарды дайындауға қосқан үлесі

1. «Акрилді дисперсиялардағы полимерлі беттік белсенді заттардың дисперстік әсерін зерттеу». Шолу үшін материалдарды іріктеу, шолу және кіріспе жазу, тәжірибе нәтижелерін өңдеу және сипаттау, қорытынды жазу.

2 «Полимер модификаторларының дисперсиялық әсерін талдау үшін компьютерлік-микрооптикалық әдісті қолдану». Рецензия және оны жазу, жазу бөлімдері үшін басылымдарды іздеу: зерттеу әдістемесі, зерттеу нәтижелері, графиктерді құрастыру, рецензенттердің пікірлеріне жауаптар.

3 «Ықтималдық-детерминирленген модельдеу әдістерін пайдалана отырып, пигментті және толтырғышты бөлшектеу процестерін оңтайландыру». Бөлімді жазу: кіріспе, зерттеу әдістемесі, математикалық өңдеу және эксперимент нәтижелерін талқылау, мақаланың дизайны.

4 «Шөгуге төзімді су-акрилді титан диоксиді дисперсияларын жасау». Рецензияға материалдарды таңдау және оны жазу, кіріспе жазу, әдістемелер мен қорытындылар, графиктер дайындау және олардың сипаттамасы, мақаланың безендірілуі.

6 «Титан диоксиді мен болат субстратын сумен жүретін бояу және лак материалдарында беттік белсенді заттардың қатысуымен сулануды модельдеу». Мақала жоспарын құру, бөлімдерді жазу: зерттеу нәтижелері мен қорытындыларды талқылау, мақаланы безендіру

6. Су-дисперсиялық бояулардағы беттік белсенді заттардың әсерінен пигменттік агрегаттардың беріктігінің адсорбциялық төмендеуін зерттеу. Жазу бөлімдері: кіріспе, әдістеме, эксперименттер және олардың нәтижелері, мақаланың дизайны.

7. «Су-дисперсиялық жүйелердегі полиэтерсилоксан сополимерінің дисперстік әсерін зерттеу». Есеп жоспарын құру, материалдарды іріктеу, зерттеу нәтижелерін талқылай отырып, негізгі бөлімді жазу.

8. «Су-акрил бояуларындағы беттік белсенді заттардың әсерінен пигменттік агрегаттардың адсорбциялық процестерін зерттеу». Баяндама жоспарын құру, материалдарды іріктеу және жүйелеу, екі бөлім жазу, конференцияда баяндама жасау.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі.

Диссертация кіріспеден, 6 тараудан, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады, 52 сурет, 12 кесте, пайдаланылған әдебиеттер тізімінде отандық және шетелдік авторлардың 111 атаудағы еңбектері бар.

Кіріспеде зерттеудің ғылыми аппараты, зерттеудің өзектілігінің негіздемесі, оның теория мен тәжірибеде зерттелу дәрежесі көрсетіледі, зерттеудің мақсаты, міндеттері, объектісі мен пәні айқындалады, ғылыми жаңалығы, теориялық және практикалық маңыздылығы ашылады. жұмыстың, зерттеу әдістерін анықтайды.

1-бөлімде су-дисперсиялық бояулар мен лактарды қолданудың жай-күйі, проблемалары мен перспективалық бағыттары, сумен жүретін бояулар мен лактардың қорғаныш және сәндік қасиеттері, жаңа пленка түзушілер мен пигменттерді қолдану негізінде жабындардың құрамдарын жаңғырту, бояулар мен лактарды түрлендірудегі заманауи тенденциялар.

2-бөлімде молекулалық массалық құрамы мен функционалдық топтары бойынша ерекшеленетін полимер амфифилді қосылыстардың физика-химиялық және беттік-активті қасиеттерін зерттеу (қоспалардың сулы ерітінділерінің көлемдік қасиеттері, су-ауа шекарасындағы амфифильді қосылыстардың беттік қасиеттері, амфифильді қосылыстардың беттік қасиеттері).

3-бөлімде акрилді қабық түзетін агент негізіндегі су дисперсті бояулар мен лактардағы титан диоксидінің сулануына беттік белсенді заттардың әсерін зерттеу нәтижелері, сондай-ақ БАЗ концентрациясы мен қабық түзуші агенттің бірлескен әсерін модельдеу берілген. су-акрил композицияларының сулану қабілеті туралы.

4-бөлімде титан диоксидінің сулы және акрилді суспензияларындағы қоспалардың дисперсиялық әсерін, бояулар мен лактардың композицияларын оңтайландыруды зерттеу кіреді.

5-бөлімде рутил титан диоксиді бар су-акрилді композициялардағы амфифильді полимер қосылыстарының екі түрінің (полиэтерсилоксан сополимері, натрий полиакрилаты) тұрақтандырушы әсері бойынша зерттеулер берілген.

6-бөлім су-дисперсиялық акрил композицияларының құрылымдық-механикалық және коррозияға қарсы қасиеттерін зерттеуді қамтиды.

Қорытындылай келе, зерттеу нәтижелері қорытындыланады, қорғауға ұсынылған ережелердің ақиқаттығын растайтын және дәлелдей отырып, негізгі қорытындылар тұжырымдалады.

Автор өзінің ғылыми жетекшісі доцент Дюрягина Антонина Николаевнаға және шетелдік кеңесші доцент, кафедра меңгерушісіне үлкен алғысын білдіреді. Аналитикалық химия кафедрасы Сурлева Андрианға зерттеу барысында баға жетпес еңбегі мен кеңесі үшін Тәуекел.