«6D071000 –Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған
Қырықбаева Әсем Ақылшақызының
«Полимерлік композит материалдардың оптико-механикалық қасиеттеріне ықпалдандырушы модификаторлардың әсері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына
ресми рецензенттің

СЫН ПІКІРІ

1. Диссертациялық тақырыптың өзектілігі және оның жалпы ғылыми мемлекеттік бағдарламалармен байланысы

Ұсынылып отырған диссертациялық жұмыста полимерлік композит материалдардың оптико-механикалық қасиеттері модификациясына дисперсті толықтырғыштардың, радиациялық сәулелендіру мен температуралық әсерлер қарастырылған.

Қазіргі кезеңдегі конденсирленген күй физикасының басым бағыттарының бірі – әртүрлі физикалық әсерлердің нәтижесінде полимерлік композит материалдардың физика-механикалық қасиеттерінің өзгеру заңдылықтарын зерттеу. Әр түрлі қарқындылықтың әрекеттерін, полимерлік композит материалдарға сәулелену дозаларын жүйелі түрде зерттеу материал құрылымының эволюциясын бақылауға мүмкіндік береді. Механикалық жүктеменің, температураның және сәулеленудің полимерлік композиттерге кешенді әсері кезіндегі молекулалардың өзара әрекеттесуінің ерекшеліктерімен байланысты құрылымдық ауысулар кезіндегі сызықты емес эффектілерді зерттеу қызығушылық туғызуда. Полимерлік композит материалдарды әртүрлі иондаушы сәулелермен сәулелендіру, олардың ақаулы құрылымының өзгерісіне және соның салдарынан физикалық-химиялық қасиеттерінің өзгеруіне әкеледі. Осыған байланысты ақаулы құрылымның пайда болу табиғатын және эволюциясын, материалдардың қасиеттерінің өзгеруімен радиациялық-ықпалдандырылған ақаулық байланысын анықтау конденсирленген күй физикасының негізгі міндеттерінің біріне жатады. Матрица мен толықтырғыштың рационалды үйлесімі арқылы материалдың физикалық-механикалық сипаттамаларының алдын ала берілген анизотропиясын және меншікті салмағы тиімді құрылымдарды алуға болатындығы белгілі. Сол себепті, функционалды материалдар мен жүйелерді модификациялаудың әртүрлі әдістерін жетілдіру бүгінгі күннің басты мәселелерінің бірі. Осыған орайда ұсынылып отырған Қырықбаева Әсем Ақылшақызының «Полимерлік композит материалдардың оптико-механикалық қасиеттеріне ықпалдандырушы модификаторлардың әсері» тақырыбындағы диссертациялық жұмыстың өзектілігі мен маңыздылығы ешқандай күмән тудырмайды.

2. Ғылыми нәтижелер және олардың негізделуі

Ізденуші мынадай диссертациялық жұмыста мынадай нәтижелерге қол жеткізген:

1. YBCO толықтырғышты полиимид матрицасына енгізу ПКМ жарықты өткізу жолағын ~420 нм ден ~300 нм дейін кеңейтеді және таза полиимид спектрмен салыстырғанда өткен жарықтың қарқындылығын азайтуға әкеледі, бұл полиимид матрицасы макромалекуласындағы оттегі концентрациясын азайатындығына негізделеді. 0,05масс.% и 0,1масс.% концентрациялы үлгілерді төменгі температуралық жасыту, таза полиимид үлбірінің жарықты өткізу қарқындылығымен бірдей, ал 0,5масс.% концентрациялы композит материалдан өткен жарықтың қарқындылығын ~60% дан ~75%-ға дейін арттырады, бұл материал құрылымындағы ақаулардың азайатындығын көрсетеді.

2. 250 кГр дозамен гамма сәулелендіру 300 ÷450 нм аймақта диенді құрылымды туғызатын, жұқа құрылымның түзілуіне әкеледі, ал 150 кГр және одан төмен дозада сәулелендіру материалдың құрылымында ешқандай өзгерістер туғызбайды. Осындай дозаларда YBCO толықтырғыш концентрациясы 0,05 масс.% полиимидті композит материалының 700 нм және одан жоғары толқын ұзындығында таза полиимид үлбірлерімен салыстырғанда өткізу спектрінде ешқандай ауытқулар туғызбайды. Толықтырғыш концентрациясын 0,1масс.%, және одан жоғары 0,5масс.% арттыру, полиимид матрицасы құрылымындағы оттегінің азайуымен туындайтын, үлгінің өткізу спектрі қарқындылығын 80% дан 60%-ға азайтады.

3.Алынған композит материалдарында толықтырғыш концентрациясының болуы механикалық қасиеттерін өзгерісін туғызды. Толықтырғыш концентрациясын 0,05масс.% ден 0,5масс.% арттыру, бір өсті созу кезінде салыстырмалы ұзаруды 45%-дан 8,0% және 7,3%-ға сәйкес азайтады. Таза полиимид үлбірінің беріктілік шегі 70 МПа-дан 90 МПа-дейін 0,1 масс.% концентрациялы композит материал үшін артты. Бұл процес матрицадағы оттегінің толықтырғыш бөлшегіне көшуіне және полиимид макромалекуласындағы коваленттік байланыстың күшейетіндігіне негізделген, бұл үлгілердің ИҚ және Раман спектрлерінде көрсетілген.

Диссертацияға қойылатын талап деңгейіндегі ғылыми нәтижелерді қанағаттандырады.

3. Ізденуші диссертациясында тұжырымдалған әрбір нәтиженің, қорытындыларының негізделуі және шынайылық дәрежесі

Диссертациялық жұмыста алдына қойылған мақсаттар бойынша жүргізіліп, жаңа ғылыми нәтижелерге қол жеткізілген. Ізденуші қойылған мақсатқа жету үшін теориялық және тәжірибелік мәліметтерді барынша мұқият талдау арқылы қол жеткізген. Диссертацияның барлық мазмұнын зерттеу нәтижелері бойынша алынған қорытындылар толықтай ашады. Зерттеу барысында заманауи құралдар мен әдістер қолданылғандықтан, алынған нәтижелер ешқандай күмән туғызбайды.

4. Жұмыстың теориялық және практикалық маңызы

Полимерлік композиттерде орын алатын радиациялық және термиялық өзгерістер бойынша жинақталған эксперименттік-теориялық зерттеулер қазіргі ғылым мен техниканың дамуына айтарлықтай үлес қосатындығы белгілі. Мұндай зерттеулер, ең алдымен радиация өрісінде жұмыс істейтін аспаптар мен құрылғылар жұмысының сенімділігін арттыру мәселелерін шешу қажеттілігімен, сондай-ақ материалдардың қасиеттерінің бағытталған модификациясын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін, радиациялық технологияларды тиімді пайдалануға байланысты практикалық қызығушылықтан туындаған. Осы орайда ұсынылып отырылған диссертациялық жұмыстың, иондаушы сәулеленудің әсерінен болатын процестердің заңдылықтары мен механизмдерін сипаттайтын жалпы теориясын жасауды жетілдіруде теориялық маңызы зор.

5. Диссертацияда алынған қорытындылар мен нәтижелердің жариялымдары.

Жұмыста алынған негізгі қорытындылар он басылымдарда жарық көрген. Атап айтсақ, Скопус (Scopus) ақпараттық базасы мәліметтеріне сәйкес нөлдік емес импакт-факторға ие халықаралық ғылыми журналдарда 3 мақала, 4 халықаралық және республикалық конференция тезистері, Қазақстан Республикасы білім беру және ғылым саласындағы бақылау комитетімен бекітілген тізімдегі басылымдарда 3 мақала жарияланған.

6. Диссертация мазмұны бойынша ұсыныстар мен рәсімделуіндегі кемшіліктер.

1. Жұмыста жоғары температуралы асқын өткізгіштігі бар полимерлік композит материалын гамма сәулелендіруден басқа сәулелермен сәулелендірумен салыстыру аз қамтылған.

2. Құрамында толықтырғышы жоқ таза полиимидтің жарықты өткізу коэффициенті $\lambda = 190 – 390$ нм ультракүлгін диапазонында не себепті нөлге тең екендігі нақты қарастырылмаған.

3.Жұмыстың тәжірибелік бөліміндегі кейбір мәліметтерді ортақ әдістемелер түрінде немесе кестеге толтыру арқылы жүйелеп жазу ұсынылады.

4.Жұмысты рәсімдеу барысындағы стилистік және техникалық сипаттағы қателіктер кездеседі.

Бірақта, менің ойымша көрсетілген кемшіліктер диссертациялық жұмыстың құндылығын еш төмендетпейді.

Зерттеу жұмысының нәтижелері төрт халықаралық ғылыми конференцияда баяндалған. Диссертация материалдары бойынша алты баспа жұмыстары, оның ішінде үш мақала SCOPUS базасында, үшеуі ҚР Білім және Ғылым министрлігі жанындағы білім және ғылым саласын бақылау комитеті ұсынған басылымдарда жарияланған.

7. Ғылыми дәрежелерді беру ережелерінде көрсетілген талаптарға диссертация мазмұнының сәйкестілігі

Қырықбаева Әсем Ақылшақызының «6D071000 –Материалтану және жаңа материалдар технологиялары» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертациялық жұмысы барлық талаптарды қанағаттандырғандықтан, жұмыстың авторы «6D071000 – Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға сай келеді деп ойлаймын.

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ
Ұлттық Техникалық университетіне карасты
Металургия және кен байыту институтының
материалтану зертханасының меңгерушісі, ф.-м.ғ.к. Мамаева А.А.

Қолы/подпись
Шаповой А.Ф
расталымын / заверяю
Бас ғылыми хатшы / Главный ученый секретарь
«Металлургия және кен байыту институты»
«29» 07 2020 ж.

«МжКБИ» АҚ
АО «ИМиО»