

АННОТАЦИЯ

1) Диссертациялық зерттеудің тақырыбы

Берілген диссертациялық жұмыс Совет Әйгерім Берікқызының «Аэроғарыштық мақсаттарға арналған жоғары температуралы асаөткізгіш композиттерді алу және олардың қасиеттерін зерттеу» тақырыбына арналған.

2) Диссертациялық зерттеудің мақсаты

Зерттеудің мақсаты – аэроғарыштық қолданбаларға бейімделген, жоғары температуралы асаөткізгіштік қасиеттері бар YBCO негізіндегі композиттерді синтездеу және олардың құрылымдық-фазалық, морфологиялық және электрфизикалық сипаттамаларын кешенді түрде зерттеу.

3) Зерттеудің міндеттері

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі ғылыми міндеттер анықталды:

– YBCO асаөткізгіш фазасының түзілуіне бастапқы компоненттердің стехиометриясының, күйдіру температурасы мен ұстап тұру уақытының әсерін зерттеу;
– механикалық белсендіру параметрлерінің YBCO композиттерінің фазалық құрамы мен микроқұрылымына әсерін анықтау;

– алюминий, темір және никель микробөлшектерімен, сондай-ақ көміртекті нанотүтікшелермен қоспалаудың асаөткізгіштік қасиеттерге (критикалық температура және критикалық ток тығыздығы) әсерін талдау;

– алынған композиттердің құрылымдық және асаөткізгіштік сипаттамаларын аэроғарыштық энергетикалық жүйелерге қойылатын материалдық талаптар тұрғысынан бағалау;

4) Зерттеу әдістері

Зерттеу барысында жалпы ғылыми және заманауи эксперименттік әдістер кешені қолданылды. Асаөткізгіш композиттерді алу үшін қатты фазалық синтез әдісі пайдаланылды, ал реакция қабілеттілігін арттыру мақсатында механикалық белсендіру жүргізілді.

Алынған үлгілердің құрылымдық-фазалық құрамы рентгендік дифракциялық талдау (X-ray Diffraction), микроқұрылымы сканерлеуші электронды микроскопия (Scanning Electron Microscopy) арқылы зерттелді. Материалдардың термиялық тұрақтылығы және фазалық өзгерістері термогравиметриялық және дифференциалды термиялық талдау (TG/DTA) әдістерімен анықталды.

Асаөткізгіштік қасиеттері, соның ішінде критикалық температура мен электрлік сипаттамалар Physical Property Measurement System (PPMS) қондырғысында өлшенді. Алынған эксперименттік деректер салыстырмалы талдау және қайта өндірілу принциптері негізінде өңделді, бұл нәтижелердің сенімділігін қамтамасыз етті.

5) Негізгі ғылыми тұжырымдар

Диссертациялық жұмыста келесі негізгі ғылыми ережелер дәлелденді:

– қатты фазалық синтез және механикалық белсендіру параметрлерін оңтайландыру YBCO асаөткізгіш фазасының түзілуін жеделдетіп, фазалық тазалықты арттырады;

– алюминий микробөлшектерімен қоспалау белгілі бір концентрацияда YBCO композиттерінің құрылымдық тұрақтылығын жақсартып, критикалық температураның өсуіне ықпал етеді;

– темір және никель микробөлшектерінің артық мөлшері екінші фазалардың түзілуін күшейтіп, асаөткізгіштік қасиеттердің төмендеуіне алып келеді;

– көміртекті нанотүтікшелердің әсері біркәнді емес сипатқа ие және олардың тиімділігі мөлшеріне, дисперсия сапасына және матрицамен өзара әрекеттесуіне тәуелді.

6) Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы және дұрыстығын бағалау

Зерттеу нәтижесінде YBCO негізіндегі асаөткізгіш композиттерді алудың оңтайлы технологиялық параметрлері анықталды. Күйдіру режимдерін және механикалық

белсендіру ұзақтығын оңтайландыру арқылы асаөткізгіш фазаның жоғары шығымы сақталып, материал алу уақыты дәстүрлі технологиялармен салыстырғанда қысқартылды.

Алюминий қоспасы енгізілген композиттерде критикалық температураның тұрақты түрде жоғарылауы және микроқұрылымның біртектілігі байқалды. Ал темір мен никель қоспалары бар жүйелерде асаөткізгіштік қасиеттердің төмендеуі және екінші фазалардың түзілуі тіркелді.

Алынған нәтижелер бірнеше тәуелсіз әдістермен (XRD, SEM, PPMS) расталып, олардың

дұрыстығы мен қайта өндірілуі қамтамасыз етілді.

7) Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығының негіздемесі

Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы YBCO негізіндегі асаөткізгіш композиттерде синтез параметрлерінің, механикалық белсендірудің және микро- және нанокоспалардың асаөткізгіштік қасиеттерге әсер ету заңдылықтарының алғаш рет кешенді түрде анықталуымен сипатталады.

Жұмыста ұсынылған тәсілдер жоғары температуралы асаөткізгіш материалдарды қысқартылған термоөңдеу циклдерімен алу мүмкіндігін негіздеп, олардың құрылымдық тұрақтылығын сақтауға бағытталған жаңа ғылыми көзқарасты ұсынады. Бұл нәтижелер купрат негізіндегі асаөткізгіш материалдарды инженерлік тұрғыда оңтайландыруға маңызды үлес қосады.

8) Ғылымның даму бағыттарына және мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі

Зерттеу нәтижелері материалтану, аэроғарыштық техника және энергия тиімді технологиялар саласындағы ғылымның басым даму бағыттарына сәйкес келеді. Жұмыс Қазақстан Республикасында жүзеге асырылып жатқан аэроғарыштық технологияларды дамыту, жоғары технологиялы материалдар жасау және энергетикалық тиімділікке бағытталған мемлекеттік ғылыми-техникалық бағдарламалардың мақсаттарымен үйлеседі.

9) Докторанттың жарияланымдарды дайындауға қосқан үлесі

Диссертациялық зерттеу нәтижелері бойынша жарияланған барлық ғылыми еңбектерде докторант эксперименттік зерттеулерді жоспарлауға, үлгілерді синтездеуге, алынған деректерді өңдеуге және нәтижелерді ғылыми тұрғыда талдауға тікелей қатысқан. Жарияланымдардың идеялық тұжырымдамасы, эксперименттік бөлімі және негізгі қорытындылары докторанттың авторлық үлесімен орындалған. Зерттеу нәтижелері 8 ғылыми мақалада жарияланды, оның ішінде 2 мақала Scopus деректер базасына енгізілген журналдарда, 1 мақала ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің БҒСҚК ұсынған журналда, ал 5 мақала халықаралық және республикалық конференциялар материалдарында жарық көрді.

Жұмыстың құрылымы кіріспеден, үш тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Диссертацияның жалпы көлемі – 120 бет, жұмыста 42 сурет, 20 кесте және 133 әдеби дерек қамтылған.