

С.Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии – новые идеи и перспективы», приуроченной к 125 - летию С. Сейфуллина. -2019. - Т.1, Ч.2 - Б.197-198

ЖОҒАРЫ ТЕМПЕРАТУРАЛЫ ВИСМУТ ҚҰРАМДЫ АСҚЫН ӨТКІЗГІШ ҚОСЫЛЫСТАР СИНТЕЗІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Ускенбаев Д.Е., Арапбаева С.Б., оқытушы,

Ускенбаев А.Д., 4 - курс студенті

Ғылым мен техниканың әр түрлі салаларында жоғары температуралы жоғары өткізгіштерді практикалық қолдану үшін маңызды параметрлер болып табылатыны белгілі критикалық температура, критикалық ток және критикалық магнит өрісі.

Мақсатты ВТСП материалының маңызды параметрлерін анықтайтын негізгі факторлар - бұл фазалық құрамды, микроқұрылымды, морфологияны және т.б. құру. синтез әдістеріне байланысты параметрлері.

Көптеген зерттеулер нәтижелері көрсеткендей, талап етілетін аса өткізгіш сипаттамалар қатты фазалы реакциялардың ең көп таралған әдісімен алу қиын. Дәстүрлі керамикалық процестер прекурсорлардың химиялық гомогенизациясымен ұштасқан кезде де, тұндыру әдісін, бүріккіш кептіруді, аэрозольдердің пиролизін, криохимиялық технологияның әр түрлі нұсқаларын қолданған кезде де, " Jc " жоғары мәндерімен оның негізінде материал мен керамиканы алу өте қиын.

ВТСП -ның қатарына ең жоғары жоғары өткізгіш сипаттамалардың бірі Bi-Sr-Ca-Cu-O жүйесінің негізінде қосылыстарда табылған. Bi-Sr-Ca-Cu-O жүйесі негізіндегі аса өткізгіш фазалар оксидті аса өткізгіштердің арасында неғұрлым перспективалы болып танылды, өйткені жоғары сыни сипаттамалармен, жақсы механикалық қасиеттермен, едәуір аз тозумен, құрамның тұрақтылығымен сипатталады.

Жоғары сыни параметрлері бар ($T_c = 107-110$ К, $J_c = 103$ А және одан жоғары) берілген құрам фазаларының синтезі күрделі мәселе болып табылады. Бұл проблемалардың себебі көрсетілген жүйедегі аса өткізгіш фазалардың пайда болу процесінің ерекшелігімен байланысты. ВТСП фазалардың түзілу механизмін және фазалық құрамның синтездеу шарттарынан және құрамдас компоненттердің жеке қасиеттерінен тәуелділігін зерттеу талап етілетін қасиеттерімен Bi-құрамында ВТСП бар алу проблемасын шешуге негізделген тәсілдің қажетті шарты болып

табылады. BiPbSrCaCuO жүйесі негізінде Жоғары температуралы аса өткізгіштердің қасиеттері айтарлықтай дәрежеде синтездеу және термоөңдеудің технологиялық процесімен анықталады. Технологиялық параметрлер фазалық құрамын анықтайды және бұл материалдар үшін, микроқұрылымның сипаты ерекше маңызды болып табылады. Осы құрамның материалдары синтездің, термоөңдеудің және салқындатудың барлық кезеңдерінде қоспалардың әсеріне, температуралық – уақытша режимге өте сезімтал.

2212 және 2223 құрамдарының ВТСП берілген фазалық құрамы қатты фазалық реакциялардың дәстүрлі әдісін қолданғанда жеткілікті түрде табысты іске асырылады, алайда мұндай тәсілмен материалдың текстурасын жасау өте қиын. Сонымен қатар, ВТСП текстуралау жоғары ток сипаттамаларын алу үшін қажетті шарт болып табылады.

Балқымадағы ВТСП синтезі үшін сәулелі энергияны пайдалану қыздырғыш элементтер мен тиглден қоспалардың болмауынан ғана емес, сонымен қатар валентті электрондардың қозуына әкелетін электромагниттік сәулелену ретінде сәулелі ағынның әсері есебінен өзге фазалық құрамды алу мүмкіндігін болжауға мүмкіндік береді. Бұл ретте суыту кезінде жылуды бағыттап бұрудың бақыланатын режимі текстурацияланған материалды қалыптастыруға ықпал етуі мүмкін.

BiPbSrCaCuO жүйесі негізінде ВТСП фазалық құрамы мен микроқұрылымының қалыптасуына балқымадағы синтездің және салқындатудың бақыланатын процесінің әсері зерттелді. Жылудың баяу бағытталған бұрылуы жағдайында көлемі 100-120 мкм пластиналардан тұратын блоктар түзіледі. Мұндай материалдың құрамы 2223 фазасына ұзақ термоөңдеуден кейін ауыспалы 2212 фазамен беріледі. Балқыманың аса жоғары шыңдалуын су салқындатылатын айналмалы дискіде тозаңдату жолымен пайдаланған жағдайда аморфты күйдегі мөлшері 5 мкм дейінгі инелі пішінді астық, сондай-ақ аморфты фазалары бар қалыңдығы 100 мкм дейінгі пластиналар алынды. Олардың термоөңдеу 2212 фазасының түзілуі арқылы 2223 фазасының қалыптасуына әкеледі. Құрамында 2223 фазасы бар материалдар негізіндегі Керамика рентгендік-дифракциялық әдіспен зерттелген 100% - ға жуық $T_c = 107$ к болды. Бірақ жоғары өткізгіш күйге өту температурасының басталуы $T_{c,n} = 119$ к болды. Дәннің құрылысы ине тәріздес құрылымы бар аса тозған материалда көлемі өскен сыни токтың шамасына әсер етті. Мұндай астық түрі тығыз және тығыз орналасуын престоу кезінде жүзеге асыруға мүмкіндік беретіні анық. Тиісінше, бұл шарттар Текстураның қалыптасуына ықпал етеді және сыни токтың шамасына оң әсер етеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Третьяков Ю.Д., Гудилин Е.А. Химические принципы получения металлооксидных сверхпроводников // Усп. хим., 2000. - № 1. - С. 3-40.
2. Qureshi A.H., Arshad M., Durrani S.K., Waqas H. Impact of Pb substitution on the formation of high T_c superconducting phase in BSCCO system derived through sol-gel process // J. of Therm. Analys. and Calorim., 2008. - V. 94. - № 1. - P. 175-180.
3. Durrani S.K., Qureshi A.H., Qayyum S., Arif M. Development of superconducting phases in BSCCO and Ba-BSCCO by sol spray process // J. of Therm. Analys. and Calorim., 2009. - V. 95. - № 1. - P. 87-91.
4. Badica P., Togano K., Awaji S., Watanabe V., Kumakura H. Review on Bi-Sr-Ca-Cu-O whiskers // Supercond. Sci. Technol., 2006. - № 19. - P. 81-99.
5. Uskenbaev D.E., Nogay A.S., Aynakulov E.B. Properties of Bismuth-Based Superconductors Precursors obtained under the influence of the Radiant Flux. Journal “Materials Science and Engineering” IOP Conferens Series. 2016. V. 110, №1, P. 12030-12035(6).
6. Ускенбаев Д.Е., Ногай А.С. Айнакулов Э.Б. Джумагулов Н.Н. Висмутсодержащие сверхпроводники на основе аморфных прекурсоров и их свойства. Международная научно-техническая конференция и школа семинар. Республика Кыргызстан, г. Бишкек. 2015г. 2-8 августа