

Уильям Шоклидің 1947 жылғы өнертабысы осы саладағы зерттеулерге жаңа серпін берді. Шокли бірінші болып жартылай өткізгіш материалдарды легирлеу технологиясының маңыздылығын түсінді, және оның 1954 жылғы патенттік өтініші барлық процестер туралы тамаша түсінік көрсетті.

Технологияның қолданылуы - «изолятордағы кремний» сияқты құрылымдарды құру. Бұл жағдайда қысқартылған атау берілген процесс қолданылады, ол SIMOX (Separation by Implantation of OXygen) - имплантацияланған оттегімен бөлу.

Ион имплантациясының келесі қолдануы - бұл мезотаксия, эпитаксияға ұқсас процесс. Мезотаксияда фазадан тұратын гетероструктураның өсуі иондарды имплантациялау және қалаған температураны таңдау арқылы жер бетінен жартылай өткізгіштің ішіне өтеді.

Азот иондарын имплантациялау технологиясы болат кесетін құралдардың бетін қатайту үшін қолданылады (фрезерлік кескіштер, бұрғылар және т.б.). Бұл иондарды имплантациялау металл бетінде жарықтар пайда болуына жол бермейді және болаттың коррозия мен үйкелу қасиеттерін төмендетеді. Ионды имплантациялау технологиясының тағы бір қолданылуы аса жоғары өткізгішті құрылымдар саласында табылды.  $R\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$  отбасының иондық бомбалауын жоғары температуралы өткізгіштерін жоғары тиімді пиннинг орталықтарын құру үшін және критикалық токтың тығыздығын едәуір арттыру үшін пайдалануға болады.

Фундаменталдық зерттеулер- ион импланттары өздерінің қолданылуын табатын тағы бір сала. Материалдардың жаңа қасиеттерін зерттеу немесе алдын-ала талап етілетін қасиеттері бар материалдар жасау бүкіл әлемдегі қазіргі заманғы ғалымдардың алдында тұрған міндеттердің бірі болып табылады. Ғылымдағы жаңа ашылымдар, әсіресе микро және нанокұрылымдар саласы күрделі әрі қымбат жабдықты қолдануды қажет етеді. Және де әрі қарай ионды имплантациялау технологиясы сұранысқа ие бола бермек.

## **ТЕМІР-БЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ТАЛҚАНДАУ ӘСЕРІ БАР ГАЗГЕНЕРАЦИЯЛАЙТЫН ПИРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАМДАРДЫҢ ЖАНУ ҮДЕРІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Кеңес А.Р., Амир Ж.А., Байсеитов Д.А.**

**Ғылыми жетекшісі: х.ғ.к. Кудьярова Ж.Б.**

*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті*

Қазіргі кезде құрылыс саласында ауқымды емес блоктарды, жаппай іргетастарды, бетон және темір-бетон конструкцияларын бұзу қажеттілігі жиі туындайды. Бұл міндетті шешудің бірнеше дәстүрлі және кең қолданылатын тәсілдері бар. Бұл шой балғаларын, гидробалғаларды пайдалану, жарылыс жұмыстары, алмас арқандармен немесе фрезалармен (дискілермен) кесу және т.б. Бірақ дәстүрлі бетон бұзу технологиясы қолданылмайтын немесе тым көп еңбекті қажет ететін жағдайлар бар. Мысалы, жұмыс істеп тұрған өндіріс үй-жайларындағы, тығыз құрылыс ауданындағы, жертөле және тереңдетілген үй-жайлардағы жұмыстар. Мұндай жағдайларда пиротехникалық құрам жанған кезде бөлінетін энергия бетон материалдарының бұзылуына себеп болуы мүмкін. Осыған байланысты тиімді және қолжетімді газ генерациялайтын пиротехникалық құрамдар жасау өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Бұл жұмыста қатты темір бетонды конструкцияларды бұзуда қолданылатын, калий нитратынан, полиэтиленнен (ПЭ) және алюминий сияқты компоненттерден тұратын газ генерациялайтын пиротехникалық құрам жасалынды. Бұл құрамдарда тотықтырғыш ретінде калий нитратының қолданылуы, оның механикалық әсерлерге сезімталдығы төмен болуымен байланысты. Сонымен қатар, пироқұрамда полимерлі қалдықтарды (полиэтиленді пакеттер)

пайдалануға қазіргі таңда толық шешімін таба алмай жатқан тұрмыстық қалдықтардың утилизациясы сияқты мәселені біршама шешуге мүмкіндік береді.

Жұмыстың мақсаты темір-бетон конструкцияларын бұзуға арналған газ генерациялайтын талқандағыш әсері бар пиротехникалық құрам жасау болып табылады.

Химиялық физика және материалтану кафедрасына қарасты «№036» зертханада жүргізілген тәжірибелер нәтижесінде калий нитраты (тотықтырғыш) және полиэтилен (байланыстырушы отын) және алюминий ұнтағы негізінде газ генерациялайтын композициялар жасалып, ең оқтайлы құрам анықталды. Газ генерациялайтын пиротехникалық құрам келесі компоненттерден тұрады:  $KNO_3$  - 65%,  $(C_2H_2)_n$  – 20%, Al – 15%. Алынған пиротехникалық құрамның жану температурасы PCE – 892 маркалы оптикалық пирометр көмегімен анықталды және  $T=1870^\circ C$  құрады. Газ генерациялайтын пиротехникалық құрамның жану жылдамдығы 9 мм/сек тең екендігі анықталды. Сонымен қатар, дайындалған газ генерациялайтын пироқұрам бетон блоктарды бұзу үшін сыналып, тиімді нәтиже көрсетті.

## МОЛИБДЕННІҢ НАНОБӨЛШЕКТЕРІН АЛУ

Керімберді Н.Д.

Ғылыми жетекшісі: х.ғ.д., доц. Исмаилова А.Г.

*Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті*

Молибден (VI) оксидінің және карбидінің нанобөлшектерін алу олардың бірегей қасиеттеріне байланысты түрлі салалар үшін үлкен қызығушылық тудыруда. Органикалық синтезде катализатор ретінде, мұнай өңдеу кезінде және мотор майларына қоспа ретінде қосады. Молибден-керамикалық мембраналар көмірсутектерді бөлу үшін қолданылады. Молибденнің нанобөлшектері медицинада қолданудың үлкен сұранысына ие: дәрілік заттарды тасымалдаушы ретінде, сульфат-оксидаза тапшылығында дәрілер құрамында, ол сондай-ақ жоғары белсенділікке ие антибактериалды жабындардың құрамдас бөлігі болып табылады. Молибден (VI) оксиді нанобөлшектерінен алынған жабындар сүзгілер жасауда, азот қос тотығының газ сенсорлары ретінде, электрохромды және фотохромды дисплейлер жасау үшін қажет. Молибденнің нанобөлшектерінің жоғары электрөткізгіштігінің әсерінен, оларды электронды құрылғыларда қолдануға мүмкіндік береді. Металл нанобөлшектерін синтездеудің көптеген әдістері бар болса да, түрлі салаларға қызығушылық тудыратын тұрақты нанобөлшектерді өндіру мен тұрақтандырудың әдістері бір жүйеге келтірілмеген. Молибден нанобөлшектерін алу үшін әртүрлі золь-гель әдістері қолданылды. Молибден оксидінің нанобөлшегін алу. Әртүрлі концентрациядағы аммоний молибдатын (0,025M, 0,05M, 0,075M) этил спиртімен аммоний гидроксидінің (1:1) қатынасындағы қоспасымен араластырып, біраз уақытқа қалдырылады. Содан соң зольге 5% желатин ерітіндісін қосамыз. Қоспаны кептіргіш шкафта  $80^\circ C$  10 минут кептіріп, муфельді пеште  $450 - 550^\circ C$  60 - 90 минут бойы қыздырамыз. Молибден карбидінің нанобөлшегін алу (реагенттердің әртүрлі қатынастарында): а) аммоний молибдаты мен этанолды 1:1 қатынаста араластырып, 1:5 қатынаста болатындай етіп карбамид қосып 20 мин бойы толық ерігенше араластырылады, гель тәрізді қоспа алынады. Алынған гель муфельді пеште  $440-575^\circ C$  1-2 сағ кептіріледі. ә) аммоний молибдаты мен этанолды 1:3 қатынаста араластырып, 1:7 қатынаста болатындай етіп карбамид қосып 20 мин бойы толық ерігенше араластырылады, гель тәрізді қоспа алынады. Алынған гель муфельді пеште  $440-575^\circ C$  1-2 сағ кептіріледі.

Әртүрлі әдістермен алынған ұнтақтар ҚазҰУ ШМК «АТҰНЛ» орталығының сканирлеуші электронды микроскоп (Quanta 3D 200i Dualsystem, FEI) құрылғысы арқылы бақыланды. Зерттеу нәтижесінде  $MoO_3$  нанобөлшегін алу үшін ықтималды жағдайы  $450^\circ C$  температурада 0,075 моль/л концентрациядағы ерітіндіден алынған молибден нанобөлшегі (70 - 100 нм) кеуекті, дисперсті, тұрақты (10 тәуліктен аса) болып саналды. Алынған зерттеулердің