

Мить К.А., Аргынова А.Х., Локтионов А.А., Мухамедшина Д.М., Досбаев Ж.М.

Оценка размерно-структурных характеристик пленок ZnO на основе компьютерного анализа данных атомно-силового микроскопа

Аннотация. Показана возможность экспрессного определения и оперативной корректировки параметров при технологическом процессе синтеза металлооксидных пленок. Анализ матриц данных АСМ проведен методами непрерывного вейвлет-преобразования и самоорганизованной классификации. Полученный анализ подтвержден данными экспериментальных исследований.

Ключевые слова: Металлооксиды, золь-гель технология, тонкие пленки, атомно-силовой микроскоп, структурно-размерные характеристики, компьютерный анализ.

Mit' K.A., Argynova A. Kh., Loctionov A.A., Mukhamedshina D.M., Dosbayev Zh.M.

Estimate of the dimensions and structural characteristics of the ZnO films based on computer analysis data of atomic force microscopy

Summary. This paper shows the possibility of rapid determination and instant correction of parameters during the technological process of synthesis of metal oxide films. Analysis of the AFM-data matrices is performed using continuous wavelet decomposition and self-organized classification methods. The resulting analysis is supported by experimental data.

Key words: Metal oxide, sol-gel technology, thin films, atomic-force microscope, dimensionally structured characterization, computer analysis.

УДК: 53.081

З.Ж. Уразова, А.З. Айткожаев, А.З. Нұрмұханова
(Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы)

ФИЗИКАЛЫҚ КОНСТАНТАЛАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ МЕТРОЛОГИЯДА ҚОЛДАНЫЛУЫ

Адамның өмірі, әрдайым қоршаған ортадағы өтіп жатқан процестер мен құбылыстарды өлшеумен байланысты. Өлшеу жаратылысты танып білудің негізгі тәсілдерінің бірі ретінде қызмет атқарады және сондықтан маңызды рөлге ие болып табылады. Қандай да болса талдау, жобалау, жоспарлау, бақылау, реттеу барысында әрқашан да шикізат, дайын өнім көлемі және сапасы туралы, технологиялық әрекет немесе тұтас өндірістік цикл туралы ақпарат қажетті. Бұл ақпарат әр түрлі көптеген физикалық шамаларды, көрсеткіштерді және параметрлерді өлшеп анықтауын талап етеді.

Метрология ғылым және практикалық қызмет саласы ретінде бұрынғы заманда пайда болған. Бірақ олардың қайнар көзі адам өлшеуді қажет еткен кезде көне заманда шықты. Алғашқыда олар қарапайым санаумен шектелетін.

Метрология-өлшемдер туралы, олардың бірлігін қамтамасыз ету әдістері мен құралдары және тиісті дәлдікке жету тәсілдері туралы ғылым. Метрология үш бөлімге бөлінеді: теориялық, заңнамалық және қолданбалы метрология [1].

Теориялық метрология - метрологияның іргелі негіздерін құру, өлшем бірліктерінің жүйесі, физикалық тұрақтыларды жасау, өлшеудің жаңа түрлерін әзірлеумен айналысатын метрологияның бөлігі. Кейде «іргелі метрология» термині қолданылады.

Заңнамалық метрология - мемлекетте қолданылатын өлшем бірліктері, өлшеу әдістері, құралдары мен зертханаларға қатысты мемлекеттік талаптарды белгілейтін метрологияның бөлігі.

Тәжірибелік (қолданбалы) метрология теориялық метрологияның әзірлемелерін және заңнамалық метрологияның ережелерін қызметтің әртүрлі салаларында тәжірибеде қолданумен айналысады.

Метрологияда шама - өлшеу амалы ретінде қандай да бір денені, затты немесе құралды тағайындалуы физикалық шаманың бірлігін қайта жаңғыртуға, бірліктің сақталуын және оның өлшемін бір өлшеу құралынан екіншісіне беруге арналатынын айтады.

Массаның шамасы деген бұл тек қана эталондық килограммдық гирлар және олардың көшірмесі ғана емес, салмағы әртүрлі таразы тастары, яғни, басқа өлшемдердің масса шамалары айтады [2].

Метрология бірліктің өлшемін бір өлшеу құралынан екіншісіне беруге сүйенетіндіктен, метрологиядағы негіздердің бірі, шама - өлшеудің негізі болып табылады.

Өлшеу тұтастығы-өлшеудің жағдайының сипатталуы, олардың нәтижелерінің заңмен шектелген бірліктерде өлшемдері белгіленген шектерде бірлік өлшемімен тең болады, ал алғашқы эталондармен қайта жаңғыртылатын кезде ол өлшеу нәтижесінің қателіктері белгілі болғанда және берілген ықтималдықпен белгіленген шектерден шықпайды.

Физикалық шама - бұл физикалық объект қасиеттерінің бірі, сапалық қатынаста – көптеген физикалық шамаларға ортақ, сандық қатынаста олардың әрқайсысы үшін жеке болып қарастырылады.

Физикалық шама бірлігі - тұрақтанған өлшемнің физикалық өлшемі және оған сандық мағыналарға қолданылатын иемденген 1 тең сандық мәні берілген.

Өлшеу -арнайы техникалық құралдардың көмегімен тәжірибе арқылы физикалық шаманың мәнін табу процесі.

Бірлікті сақтау, қайта жаңғырту және бірліктің өлшемін беру эталондар көмегімен жүзеге асырылады.

Эталон-метрологияда бірлікті қайта жаңғыртуға және сақтауға арналған өлшеу құралы (өлшеу құралдарының кешені). Эталон дегеніміз физикалық өлшеу бірлігін қайта жаңғыртатын және сақтайтын жұмыстық өлшеу құралдарына бірлікті беру мақсатындағы жоғары дәлдіктегі өлшеу құралдарының ерекше түрі.

Физикалық өлшеу бірлігінің эталоны-басқа өлшеу құралдарына бірлікті беру мақсатында, тағайындалуы өлшеу бірлігін анықтауда, қайта жаңғыртуда және (немесе) сақтаудағы өлшеу құралы болып табылады [3].

Эталондардың келесі түрлерге ажыратылады:

-алғашқы реттік-бірлікті ең жоғары дәлдікпен ұдайы өсіруді және сақтауды қамтамасыз етеді. Бұл теңдессіз күрделі өлшеу кешендері, олар өлшеулер бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің негізін құрайды;

- екінші реттік-сәйкес физикалық шаманың алғашқы реттік эталонымен салыстырумен алынған бірлік өлшемін сақтайды. Екінші реттік эталондар тексеру жұмыстарының қажеттілігі кезінде және мемлекеттік эталонның сақталуын және аз тозуын қамтамасыз ету үшін құрылады.

Уақыт және жиіліктің мемлекеттік эталоны.

Мемлекеттік уақыт бірлігі-секундтың, және жиілік бірлігі эталоны - Герцты (МУЖЭ) және Қазақстан Республикасы уақытының ұлттық шәкілі UTC (KZ) уақыт пен жиілік бірліктерінің шама-көлемін және үйлестірілген уақыттың шәкілдерін ҚР МУЖЭ арқылы тікелей әрі Мемлекеттік салыстырып тексеру сұлбасына сәйкес жұмыс эталондары көмегімен жаңғырту, сақтау және тарату үшін арналған.

Эталон құрамы:

Мемлекеттік эталон өлшеу құралдарының кешені болып табылады, оның құрамына кіретіндер:

- уақыт пен жиіліктің VCH-1005 В типті су текті стандарттары - 2 дана;
- уақыт пен жиіліктің VCH-1004 А типті су текті стандарты;
- автоматтандырылған өлшеу жүйесі;
- уақыттың жұмыс шәкілін қалыптастыру аппаратурасы;
- 5 МГц және 1 Гц дабылдарды көбейту жүйесі;
- «6 нүкте» уақытты тексеру дабыл дарынтаратудың аппаратурасы;
- сыртқы салыстырып байқау аппаратурасы;
- уақыттың ұлттық шәкілін UTC (KZ) жүргізуге арналған бағдарламалық камсыздануы бар дербес компьютер;

- резервтік электр қуаттау және температуралық жағдайларды демеу аппаратурасы.

Эталонның метрологиялық сипаттамасы:

Жиынтық дәлсіздігі $\leq 1 \cdot 10^{-13}$ с;

Жиілікті жаңғыртудың дәлсіздігі үш ай ішінде $1 \cdot 10^{-13}$;

Жиіліктің тұрақсыздығы 3600 с ішінде $\leq 2 \cdot 10^{-14}$ 1 тәулік ішінде $\leq 2 \cdot 10^{-14}$;

Қазақстан Республикасында өлшеу бірлігінің техникалық (эталондық) базасының дамуы.

ҚР МСИ техникалық негізін республикадағы метрологиялық қызметтердің бас эталондарына шама бірлігінің өлшемін беретін өлшеу бірлігінің мемлекеттік эталондары құрайды. Қазіргі кезде

Қазақстан Республикасының эталондық базасын ҚР ИДМ «Қазақстан метрология институты» жүргізіп отыр, соның ішінде өлшеу бірлігінің 58 мемлекеттік эталондары бар. Олар:

- Ұзындық бірлігінің мемлекеттік эталоны;
- Жазықтықтан және тікелей сызықтан ауытқу облыстарындағы өлшеудегі ұзындықты бірлікті;
- Жалпақ бұрыш бірлігінің мемлекеттік эталоны;
- Масса бірлігі мемлекеттік эталоны;
- Бринелл шкаласы қаттылық мемлекеттік эталоны;
- Виккерс шкаласы бойынша қаттылықтың мемлекеттік эталоны;
- Роквелл және Супер-Роквелл шкаласы бойынша қаттылықтың мемлекеттік эталоны;
- қосымша қысым эталоны;
- абсолютті қысым үшін эталоны;
- төменгі абсолютті қысым үшін эталоны;
- сұйықтың шығыны эталоны;
- сұйықтың тығыздығы эталоны;
- сыну көрсеткіші бірлігінің мемлекеттік эталоны;
- электрлік сыйымдылық бірлігінің мемлекеттік эталоны;
- күшбірлігінің мемлекеттік эталоны;
- Мемлекеттік уақытпен жиілік эталоны.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Щеголь А. Б. Эталоны основных единиц системы СИ. – Ростов н-Д., 1975.- 14 с.
- [2] Научно-технический журнал Метрология. - №2. – Астана, 2015.– С.7
- [3] Научно-технический журнал Метрология.-№4. – Астана, 2011. –С.23.

Уразова З.Ж., Айтқожаев А.З., Нурмуханова А.З.

Физические константы и их использование в метрологии

Резюме. В данной статье изложено обеспечение единства измерений и постоянство физических констант.

Ключевые слова: метрология, физическая величина, измерение, эталон, контроль качества.

Urazova Z.J., Aytkozhaev A.Z., Nurmuhanova A.Z.

Physical constants and their use in metrology

Summary. In this article assurance of uniformity of measurements and the constancy of physical constants.

Key words: metrology, physical quantity, measurement, benchmark, quality control.

УДК: 662.6:004

В.Е. Мессерле, Л.К. Оразалинова, М.М. Байтанова, А.З. Нурмуханова

(Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Алматы, Республика Казахстан)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ «ПЛАЗМА-УГОЛЬ» ДЛЯ РАСЧЕТА ПЛАЗМЕННО-ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. Изложена математическая модель компьютерной программы ПЛАЗМА-УГОЛЬ для моделирования процессов движения, высокотемпературного нагрева и термохимических превращений пылеугольного топлива, рассмотрены численные исследования плазменной газификации Экибастузского угля.

Ключевые слова: уголь, мазут, плазма, плазменно-топливные системы, математическая модель, ПЛАЗМА-УГОЛЬ.

В основе технологий плазменно-топливных систем лежит плазменная термохимическая подготовка угля к сжиганию. Электродуговая плазма нагревает смесь угольной пыли и воздуха (аэросмесь) до температуры выхода летучих угля и частичной газификации коксового остатка. Тем