***Наука починається з тих пір,***

Писати в зошит

Читати

***як починають вимірювати.***

***Точна наука немислима без міри.***

***Дмитро Іванович Менделєєв***

Зараз в наш час немає ні одного виробництва, де б не застосовувались контрольно-вимірювальні прилади. Тому знання приладів, вміння працювати з ними являються необхідними якостями кожного спеціаліста.

Необхідно сказати про те, що насиченість підприємств, агрегатів і технологічних процесів контрольно-вимірювальними приладами і іншими засобами автоматизації безперервно зростає.

Виготовляються все більш точні, і разом з тим, складні прилади, які призначені для контролю, регулювання технологічних параметрів.

Ціль автоматизації виробництва – підвищення ефективності праці, покращення якості виробленої продукції, створення умов для оптимального використання всіх ресурсів виробництва.

Практично заняття з КВП і А повинні дати можливість ознайомитись з найбільш важливими приладами і оволодіти основними методами вимірювання. Правильне використання приладів не можливе без знання теоретичних основ курсу і чіткого уявлення про конструктивні особливості кожного приладу.

Виконання учнями лабораторних робіт забезпечує надання їм практичних навиків для роботи з приладами, що застосовуються в системах КВП і А. Наявність в приладах дорогоцінних металів, напівпровідникових приладів, висока точність виготовлення кінематичних схем робить прилади дорогоцінними, тому до приладів потрібно відноситись бережливо.

Складність професії потребує від слюсарів КВП і А глибоких та міцних знань фізики та математики, постійного удосконалення і виконання налагоджувальних операцій, вміння орієнтуватися в складних технологічних операціях, прилади і системи автоматизації котрі вам прийдеться налагоджувати.

Вимірювання - одне з найбільш стародавніх занять у пізнавальній діяльності людини. Його виникнення відноситься до початку матеріальної культури людства.

Здавна людям досить часто доводилося мати справу з різними вимірюваннями: при будівництві споруд, при визначенні напрямку руху по морю з використанням астрономії, у торгівлі, при визначенні пропорцій людського тіла. У стародавні часи частини людського тіла використовувалися для вимірювання довжини: ширина великого пальця - дюйм, ширина долоні - пальма, довжина стопи - фут, відстань від ліктя до кінця середнього пальця - лікоть та ін.

  

В Англії ще в XVII ст. було прийнято одиницю міри довжини - фут (нога, стопа), яка дорівнювала 30,5 см.

Різні народи нашої планети перебували на неоднакових стадіях розвитку, тому міри довжини в них були різноманітні. Досить пригадати, що у XVII ст. у Європі налічувалося понад 100 різних футів, понад 120 фунтів, 46 миль та інших одиниць виміру.

У Київській Русі найпоширенішими мірами довжини були: верста, сажень, лікоть, аршин, ступня, долоня, вершок, палець; мірами ваги - пуд, гривня, гривенка, золотник, почка, пиріг тощо (табл.1).



Одиницями виміру часу на Русі були рік, місяць, тиждень, доба, година. Причому відлік нового року починався і з 1 березня, і з 1 вересня. Указом Петра І введено початок нового року з першого січня.

Заснування у 1725 році Російської Академії сприяло розвитку наукової думки, вдосконаленню мір та упорядкуванню їх точності. Розширювалися межі впровадження одноманітних російських мір. У 1736 році за рішенням сенату була створена Комісія мір і ваги, яку очолив головний директор монетного двору граф М. Г. Головін.

Для організації повірочної роботи було утворено спеціальний комітет, який у 1747 році розробив еталонний російський фунт (409,5 г) і визначив за норму довжини аршин (0,7112 м). Фунт і аршин у нашій державі використовувалися до впровадження метричної системи.

Указом від 1835 року «Про систему російських мір і ваги» було закладено основу російської системи вимірювання, а в Санкт- Петербурзькій фортеці в одному з особливих приміщень зберігалося нове зібрання еталонних мір довжини, місткості рідких і крихких тіл та вагових одиниць. За цими еталонами було виготовлено і розіслано в губернії Росії вивірені копії аршина, відра, четверика, фунта.

Практичним застосуванням російських мір і ваги займалося засноване у 1842 р. Депо еталонних мір та ваги. Організація Депо і встановлення правил повірки робочих мір стали тією основою, яка забезпечувала єдність вимірювання у Росії й одноманітність мір. Першим хранителем Депо еталонних мір і ваги було призначено академіка А. Я. Купфера, відомого вченого і метролога, який очолював Депо з 1842 до 1865 р.

Період 1892-1917 рр. називають Менделєєвським. Головна палата мір і ваги, управителем якої до останніх днів життя був Д. І. Менделєєв, стала однією з перших у світі науково-дослідною установою метрологічного профілю.

Подальша історія розвитку метрології у колишньому СРСР починається з декрету від 14 вересня 1918 р. «Про введення метричної системи мір і ваги». Він сприяв подальшому розвитку науково-дослідних робіт щодо забезпечення єдності вимірювань і розвитку приладобудування.

До 1918 р. метрична система впроваджувалась у Росії факульта­тивно, поряд зі старою російською та англійською (дюймовою) системами. Значні зміни в метрологічній діяльності почали від­буватися після підпису Радою Народних комісарів РРФСР Декрету «О введении международной метрической системы мер и весов». Метрична система в Росії впроваджувалася з 1918 до 1927 рр. Можна виділити наступні етапи її розвитку.

30.08.1922 р. - створення української Головної палати мір і ваги та місцевих органів з метрології.

07.01.1966 р. - створення Української республіканської лабо­раторії державного нагляду за стандартами і вимірювальною технікою.

11.12.1970 р. - відкриття Українського республіканського центру метрології та стандартизації.

24.12.1971 р. - організація Українського республіканського управління Держстандарту СРСР.

24.05.1991 р. - створення Державного комітету УРСР зі стан­дартизації, метрології та якості продукції.

Розвиток метрології в усі часи був неподільно пов’язаний із загальним розвитком науки, оскільки без уміння швидко, точно та правильно виконувати вимірювання найрізноманітніших фізичних величин неможливі ніякі наукові дослідження. Тому Піфагор і Архімед, Галілей і Ньютон, Лейбніц, Ейлер, Ломоносов, Гаус, Менделєєв - усі вони, а також тисячі інших видатних учених активно працювали над винайденням і вдосконаленням методів вимірювань, навічно пов’язавши свої імена з розвитком метрології. Звичайно, важко передбачити, як розвиватиметься метрологія у XXI ст. Але можна з упевненістю відзначити, що її роль і значення в усіх без винятку аспектах суспільного життя будуть тільки зростати.

Писати в зошит

***Поняття про загальну та прикладну метрологію.*** ***Методи вимірювання та засоби вимірювання.***

Галузь науки; яка вивчає вимірювання, називають метрологією. Слово «метрологія» утворене із двох грецьких слів: «metron» – міра і «logos» – наука. Дослівний переклад – наука про міри. Метрологія в її сучасному розумінні – це наука про вимірювання, методи та засоби забезпечення єдності вимірювань і способи досягнення необхідної точності їх. Єдність вимірювань – стан вимірювань, коли результати виражені в прийнятих одиницях, а похибки вимірювань прийняті із заданою ймовірністю. Єдність вимірювань необхідна для порівняння результатів вимірювань, що проведені в різних місцях, в різний час, з використанням різних методів і засобів вимірювання. Результати при цьому повинні бути однаковими, незалежно від використання методів і засобів вимірювання. Так, маса в 1 кг чи інша одиниця фізичної величини повинна бути адекватною в різних місцях, при вимірюванні різними засобами, методами та експериментаторами. Точність вимірювань означає максимальну наближеність їх результатів до істинного значення вимірюваної величини. Правильність вимірювання – характеристика якості вимірювання, що відображає близькість до нуля систематичної похибки вимірювання. Об'єкт вимірювання – матеріальний об'єкт, одна або декілька властивостей якого підлягають вимірюванню. Об'єктами вимірювання можуть бути фізичні величини або ж параметри технологічних процесів, апаратів; наприклад, температура, тиск, рівень, витрата, густина, концентрація, якість продукції тощо. Вимірювані величини – фізичні величини чи параметри, які відображають властивості об'єкта як в кількісному, так і якісному відношеннях. Термін «параметр» походить від грецького слова, що в перекладі значить «вимірюю, співвідношу» і як фізична величина відображає властивості об'єкта. Параметри можуть бути як поодинокими, так і комплексними показниками властивостей об'єкта. Засіб вимірювальної техніки – технічний засіб, який застосовують під час вимірювання і має нормовані метрологічні характеристики. З огляду на те, що в житті доводиться вимірювати надзвичайно велику кількість фізичних величин і користуватися при цьому різними приладами, вони мають відповідати своєму класу точності, мати нормовані метрологічні характеристики, своєчасно пройти повірки і бути одноманітними. Одноманітність засобів вимірювальної техніки – такий стан засобів, за якого вони проградуйовані в узаконених одиницях і їх метрологічні характеристики відповідають нормам. Таким чином, одним із головних завдань метрології є забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань на підприємствах галузі і держави. У більшості держав світу заходи щодо забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань установлюються (закріплюються) законодавчо: шляхом ухвалення одиниць вимірювань, регулярних повірок технічних, зразкових та еталонних засобів, випробування нових засобів вимірювання, підготовки кадрів тощо.

Вищим органом з питань стандартизації, метрології та якості продукції в нашій країні є Державний комітет України з питань стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України). Структура Держстандарту України нараховує 35 центрів стандартизації, метрології та сертифікації, в тому числі – 26 обласних. Крім того, до складу Держстандарту України входять і науково-дослідні інститути (наприклад, Харківське науково-виробниче об’єднання «Метрологія»). Держстандарт України здійснює державне управління забезпеченням єдності вимірювань в Україні і організовує проведення фундаментальних досліджень в галузі метрології, створення та функціонування еталонної бази України, проведення повірок засобів вимірювальної техніки та ін. Рішення Держстандарту України з питань метрології є обов'язковими для виконання центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, організаціями, громадянами – суб'єктами підприємницької діяльності та іноземними виробниками. Державна метрологічна служба, очолювана Держстандартом України, також включає державні контрольні лабораторії, відомчі і заводські відділи, лабораторії. На початку XXI століття Україна реалізує свій державний суверенітет з метою визначення свого місця серед міжнародного товариства і забезпечення миру, стабільності, добробуту українському народу, а також заради активної участі в світовій торгівлі та науковому співробітництві. Україні є що запропонувати своїм партнерам – від космічних технологій, продукції суднобудування до ліків, продуктів харчування і будівельних матеріалів. Якість вітчизняної продукції базується більш ніж на 200-річному досвіді, вона закріплена відповідними стандартами та сертифікатами. Україна вступила до Світової організації торгівлі (СОТ), що потребує подальшого розвитку та вдосконалення національної системи стандартизації, метрології та сертифікації в напрямку зближення з міжнародними та європейськими стандартами, угодами і підходами. Цьому сприятиме участь України в Міжнародній організації з питань стандартизації (ISO) та інших міжнародних організаціях, де її представляє Держстандарт. Законодавчою основою національної метрологічної системи є Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 11 лютого 1998 року № 113/98-ВР, який визначає правові основи забезпечення єдності вимірювань у нашій державі, регулює суспільні відносини у сфері метрологічної діяльності та спрямований на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювання. До державного метрологічного забезпечення входять:

- система державних еталонів одиниць фізичних величин, що забезпечують відтворення цих одиниць з найвищою точністю;

- система передачі розмірів одиниць фізичних величин від еталонів усім засобам вимірів;

- система розробки, постановки на виробництво і випуск в побут робочих засобів вимірів, що забезпечують визначення з необхідною точністю характеристик продукції (у виробництві, наукових дослідженнях);

- система стандартних довідкових даних щодо фізичних констант і властивостей речовин і матеріалів, що забезпечують достовірними даними науку і виробництво;

- державні випробування або метрологічна атестація засобів вимірів, призначених для серійного чи масового виробництва і ввозу їх через кордон партіями, що забезпечують однаковість засобів вимірів при їхній розробці і випуску в побут;

- обов'язкова державна і відомча перевірка засобів вимірів, що забезпечує однаковість засобів вимірів при їх виготовленні, експлуатації і ремонті;

- стандартні зразки складу і властивостей речовин і матеріалів, що забезпечують відтворення одиниць величин, що характеризують склад і властивості речовин і матеріалів.

Розвиток науки і промисловості стимулював розвиток вимірювальної техніки, а вдосконалення вимірювальної техніки, в свою чергу, активно впливали на розвиток багатьох галузей науки і техніки. Жодне наукове дослідження чи процес виробництва не може обійтися без вимірювань, без вимірювальної інформації. Ні в кого немає сумніву відносно того, що без розвитку методів і засобів вимірювання прогрес у науці і техніці неможливий. Для забезпечення науково-технічного прогресу метрологія повинна випереджати в своєму розвитку інші галузі науки, бо для кожної з них точні вимірювання і достовірна інформація є основоположними.

***Класифікація технологічних параметрів та їх прилади.***

Технологічні параметри - це фізико - хімічні величини, що характеризують стан технологічного процесу в об'єкті управління ( наприклад, температура, тиск, витрата, рівень і ін .)

Розрізняють такі основні технологічні параметри у виробничих процесах:

1. Температура-це фізична величина, яка характеризує ступінь нагрітості тіла. Одиниця вимірювання температури є градус (°С).
2. Тиск-це фізична величина, яка чисельно дорівнює силі, що діє на одиницю площі поверхні тіла та діє за напрямом зовнішньої нормалі до цієї поверхні. де S - площа поверхні, на яку діє сила, а - складова цієї сили, нормальна (перпендикулярна) до поверхні. **Тиск** — скалярна величина, отже не залежить від напрямку.
3. Витрата-це кількість рідини або речовини, що протікає через поперечний переріз трубопроводу за певну одиницю часу.
4. Рівень-це висота заповнення технологічного об’єкта рідиною або речовиною. Вимірюється у одиницях довжини.

Вимірювальними приладами, що застосовуються для контролю технологічних параметрів, називаються пристрої, що призначені для прямого або непрямого порівняння вимірювальної величини з одиницею вимірювання.

Прилади класифікують за способом відліку та за вимірювальною величиною.

За способом відліку розрізняють наступні прилади:

* з ручним наведенням, це ті у яких процес вимірювання виконується порівнянням вимірювальної величини з мірами або зразками при безпосередній участі спостерігача;
* показуючі значення вимірювальної величини в момент вимірювання, яке визначається візуально за відліковими пристосуваннями приладу-шкалами (циферблатами);
* самопишучі, це такі які мають пристосування, що автоматично записують результати вимірювання на рухомій паперовій стрічці, на диску або на карту пам’яті за весь час роботи;
* сумуючі (лічильники), це такі які дають сумарне значення вимірювальної величини, що визначається за рахунковим механізмом. Сумуючі пристрої в більшості вбудовуються в один корпус з показуючим або самопишучим приладом і працюють від однієї вимірювальної системи.