

Лекція 1

Тема лекції: ВСТУП

План лекції

1.Короткий історичний огляд розвитку стандартизації і метрології.

2.Зміст дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами і послідовність її вивчення.

3.Декрети уряду України в галузі стандартизації, метрології і сертифікації

4.Роль стандартизації і взаємозамінності в підвищенні ефективності роботи машинобудівних і ремонтних підприємств

Література

1. Борхаленко Ю.О., Базієвський С.Д., Науменко І.П., Тонкоглас П.П. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Навчальний посібник – Немішаєве: НМЦ, 2006. – 206с.
2. Базієвський С.Д., Дмитришин В.Ф. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Підручник - Київ: Видавничий Дім «Слово», 2004. - 504 с.
3. Сірий І.С., Колісник В.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Підручник - Київ: Урожай, 1995. - 264 с.

<https://www.svpu-profi.lg.ua/pdf/library/dopopusky.pdf>

1.Короткий історичний огляд розвитку стандартизації та метрології.

Стандартизація і метрологія потрібні для взаєморозуміння між людьми і допомагають впорядкувати економіку країни. Вони є основою розумної організації праці і взагалі всякої діяльності людини.

Принципи стандартизації і метрології використовувались ще в стародавні часи, коли зазначених термінів не існувало.

В стародавні часи люди намагались регулювати стосунки, що виникали між племенами і народами згідно з певними «принципами», які умовно можна назвати «нормами права». Зрозуміло, що користуватися такими «нормами» було практично неможливо, тому що таких «принципів» було рівно стільки, скільки було різних точок зору на ту чи іншу проблему. У зв'язку з цим виникла потреба природного відбору різних точок зору і на основі добровільного їх визнання виникли єдині правила, які зробили можливим нормальне суспільне життя.

Елементи стандартизації ми зустрічаємо вже на зорі розвитку виробництва. Наприклад, первісні люди будували свої житла (печери) певних

розмірів, гончар, який жив у кам'яному віці, виготовляв посуд певних розмірів і форми.

В Стародавньому Єгипті за фараона Тутмоса I застосовували стандартну цеглу розмірами 410x200x130 мм. Побудована за 2500 років до н.е. піраміда Хеопса споруджена з каменів однакового розміру, при цьому камені масою в кілька тонн були настільки точно оброблені і так щільно прилягали один до одного, що у зазор між ними не можна проштовхнути голку чи лезо бритви.

На будівництві укріплень таборів (частоколів) римляни застосовували «стандартні колоди».

В XV столітті венеціанці обладнали свій флот однаковими щоглами, вітрилами, веслами і кермами. Завдяки цьому, кожен корабель одержував можливість виконувати однакові маневри, що покращувало умови ведення бою всією ескадрою. Запасні «стандартні» частини-щогли, вітрила, весла знаходились на складах, що дозволяло швидко проводити ремонт кораблів.

В Стародавньому Римі на будівництві водопроводів застосовували труби певних розмірів. У Росії початком стандартизації вважається 1535 рік, коли Указом Івана IV було запроваджено стандартні калібри-кружала для контролювання розмірів ядер до гармат.

У XVIII столітті за зразками, затвердженими Петром I, були побудовані серії кораблів з однаковими розмірами, щоглами, озброєнням і спорядженням. Це дало можливість витримувати як однакові розміри елементів конструкцій кораблів, так і єдиний рівень їх якості, і в короткі строки створити російський флот.

Наприкінці XIX століття було стандартизовано деякі вироби залізничного транспорту (ширина колії, розміри коліс, зчіпні пристрої вагонів тощо).

Початком стандартизації в Радянському Союзі вважається 14.03.1924 р., коли було створено Бюро промислової стандартизації при Головному економічному управлінні ВРНГ СРСР.

В 1924–1925 роках під керівництвом професора А.Д.Гатцука був розроблений проект стандарту “Допуски для пригонки”, який послужив основою державної системи допусків і посадок.

В 1924 році в СРСР з'явилися перші загальносоюзні стандарти (ОСТ). То були стандарти на цеглу, на мило, на махорку, на скло для газових ламп, на тапочки і т.ін.

Можна лише уявити, як відрізняються сучасні стандарти на парові чи газові турбіни, на космічні кораблі від своїх найперших попередників.

Угода про проведення узгодженої політики в галузі стандартизації, метрології і сертифікації між урядами країн СНД була укладена 13.03.92, ряд двосторонніх угод з урядами Росії, КНР, Франції, Ізраїлю. США, Чехії – у 1994–1997 роки.

Згідно з Декретом Кабінету Міністрів України “Про стандартизацію і сертифікацію” від 10.05.93 в Україні створена державна система стандартизації

Стандартизація була і залишається основою взаємозамінного виробництва, вона проникла в усі сфери діяльності людини. На сьогодні є стандарти, що регламентують розумову діяльність людини.

Вимірювання - одна з найдавніших галузей людської діяльності. Потреба у вимірюванні виникла у людей дуже давно. Первісна людина, будуючи своє житло (печеру), намагалась виготовити його певних розмірів. З виникненням приватної власності на землю виникла потреба у вимірюванні розмірів і площ земельних ділянок.

Основними вимірюваними величинами в початковий період розвитку мір були довжина, площа, об'єм, вага і час. Розвиток мір зумовлювався практичними потребами людей. Шукаючи одиниці вимірювання, люди найчастіше зверталися до найбільш доступних і зрозумілих предметів.

Коли вимоги до точності величин, що застосовувались для порівняння (одиниць вимірювання) були ще не значними, міри запозичувались у готовому вигляді у природи. Цим і пояснюється поява таких одиниць вимірювання, як лікоть, п'ядь, ступня та Ін. Великі відстані вимірювались «днями шляху», тобто відрізком шляху, який могла пройти людина за час від сходу до заходу сонця. (В наш час відстані між планетами вимірюються світловими роками).

Зрозуміло, що такі одиниці вимірювання не могли забезпечити єдності вимірювань, бо одноіменні міри відрізнялися одна від одної так само, як і відрізнялися між собою люди, від яких походили найпростіші одиниці вимірювання.

Вимоги незалежності вимірювань від випадкових властивостей природних величин, які використовувались для порівняння, з часом призводять до появи нових організаційних правил. У франків, наприклад, з деякого часу не допускалась довільна оцінка міри довжини «фут» (ступня). Мав силу лише «королівський фут», тобто довжина ступні Карла Великого.

Ще за 2700 років до н.е. у китайців з'явилась єдина система вимірювань - «п'ять мір». За основу приймається відстань між двома вузлами бамбукової палиці, яка видавала звук певної висоти; ширина колії двоколісного воза була основною одиницею вимірювання ширини вулиці того часу.

З винайденням парової машини, розвитком торгівлі і транспорту різко зросли вимоги до точності вимірювань, внаслідок чого виникла звична для всіх нас міжнародна метрична система одиниць.

За величину в їм прийнято 1:10000000 частину чверті паризького меридіану. В 1889 році було виготовлено прототип метра, який являв собою стержень, виготовлений з сплаву платини (90%) з іридієм (10%). Величину в їм визначали як відстань при температурі 0°C між серединами двох сусідніх позначок, нанесених на середній частині стержня, який зберігається у певних умовах.

Щоб збільшити жорсткість і запобігти деформації стержня, його виготовлено Х-подібного перерізу, а спирається він на спеціальні підставки, що забезпечують прямолінійність осі стержня. Цей еталон метра зберігається у Міжнародному бюро мір і ваги в Парижі.

Недоліком цього еталона метра було те, що відтворити (виміряти) відстань між серединами позначок неможливо точніше (з похибкою) як $\pm 0,1$ мкм; він являв собою металевий стрижень, який внаслідок стихійного лиха (наприклад, землетрусу або паводку) міг зникнути або з часом втратити точне значення метра.

Науково-технічний прогрес вимагає підвищення точності вимірювань. Тому 14 жовтня 1960 р. було прийняте нове визначення метра, яке виражається у довжинах світлових хвиль атому криптону (газу), тобто пов'язане з природною величиною.

В Україні з 1963 р. запроваджена для переважного застосування Міжнародна система одиниць вимірювання СІ (система інтернаціональна) (ГОСТ 9807-61) як універсальна для всіх галузей науки і техніки. В цій системі за одиницю довжини прийнятий *метр - довжина, що дорівнює 1650763,73 довжин хвиль у вакуумі випромінювання, що відповідає оранжевій лінії спектра криптону 86*. Оранжева лінія спектра, що прийнята в якості еталонної, має строго визначену довжину, рівну 0,6057 мкм. Оскільки їм складається з одного мільйона мікрометрів, то на довжині еталона метра вміщується 1650763,73 довжин світлових хвиль. При новому еталоні довжина 1 м відтворюється (вимірюється) з похибкою $\pm 0,002$ мкм, яка менша за похибку старого штучного еталона метра в 50 разів.

Для відтворення метра в довжинах світлових хвиль створена спеціальна установка, основною частиною якої є лампа у вигляді розрядної трубки, наповненої газом - криптоном.

На XVII Генеральній конференції мір і ваг прийнято нове визначення одиниці довжини - метра.

Одиниця довжини метр - довжина шляху, який проходить світло у вакуумі за $1/299792458$ частку секунди. Такий метод визначення одиниці довжини - метра, простіший за існуючий, а головне в багато разів точніший, що позитивно вплине на науково-технічний прогрес у промисловості, особливо у машинобудуванні.

За кутову одиницю в СІ прийнято радіан (рад). $360^\circ = 2\pi$ рад. За ГОСТ 9867-61 для вимірювання плоского кута, поряд з одиницями СІ, прийнятий градус, що дорівнює $1/360$ частині кола.

За рішенням Держстандарту України можуть бути допущені до застосування в Україні одиниці вимірювань, які не входять до Міжнародної системи одиниць

2.Зміст дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами і послідовність її вивчення

Предметом вивчення є основні норми взаємозамінності, питання стандартизації, вимірювальна справа. Знання, отримані під час вивчення, застосовуються у кресленні, технології обробки матеріалів, у ремонтній справі, у сфері експлуатації машин, діагностиці.

Під час вивчення дисципліни починати слід з допусків і стандартів, що сприяють взаємозамінному виробництву (вивчити, що міряти), потім – засоби і методи вимірювань (як міряти). Після вивчення теоретичного матеріалу виконуються відповідні практичні та лабораторні роботи

3.Декрети уряду України в галузі стандартизації, метрології та сертифікації.

Про важливість системи стандартизації свідчить те, що Кабінетом Міністрів України затверджені такі Декрети, як Декрет “Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх порушення” від 8 квітня 1993 р.; Декрет “Про стандартизацію і сертифікацію” від 10 травня 1993 р.; Декрет “Про забезпечення єдності вимірювань” від 26 квітня 1993 р. та Закон України “Про стандартизацію” від 17 травня 2001 р.(на даний час чинний закон від 5 червня 2014 р)

4.Роль стандартизації і взаємозамінності в підвищенні ефективності роботи машинобудівних і ремонтних підприємств.

В умовах науково-технічного прогресу стандартизація є однією з галузей, яка синтезує в собі наукові, технічні, господарські і економічні аспекти. Розвиток народного господарства, підвищення рівня виробництва, покращення якості продукції, зростання життєвого рівня тісно пов'язані з широким використанням принципів стандартизації.

Стандартизація допусків, посадок і технічних вимірювань тісно пов'язана із взаємозамінністю і фактично є основою, за допомогою якої принципи взаємозамінності здійснюються на практиці. Саме стандартизація передбачає можливість взаємозамінності, уніфікації та агрегування машинобудівної продукції.

Питання стандартизації, взаємозамінності і технічних вимірювань безпосередньо пов'язані з якістю машин, надійністю і довговічністю їх. Тому спеціалістам, які працюють у машинобудівних галузях, ремонтних підприємствах, які експлуатують сучасну складну і енергоємну техніку, потрібно гарно знати систему допусків і посадок, вміти її кваліфіковано застосовувати та проводити контролювання розмірів деталей сучасними вимірювальними засобами.

Для продовження міжремонтних строків експлуатації машин необхідно, щоб принципи взаємозамінності на ремонтних підприємствах були на рівні основного (машинобудівного) виробництва.

При ремонті машин потрібно вміти правильно визначати допуски на розміри деталей з урахуванням наявних вимірювальних засобів, оскільки не повинно бути допусків і посадок, перевірка яких метрологічно не забезпечена. Тому на ремонтних підприємствах сільського господарства потрібно підвищувати їх технічний рівень, удосконалювати метрологічне

забезпечення з метою підвищення точності вимірювань, адже точність розмірів значною мірою є гарантією якості виробів.

Розвиток і удосконалення техніки, впровадження нових технологічних процесів у машинобудівне і машиноремонтне виробництво, підвищення якості продукції і продуктивності праці тісно пов'язане з впровадженням досконаліших засобів і методів вимірювання.

Потрібно більше уваги приділяти технічному контролю, який повинен бути невід'ємною складовою частиною технологічного процесу ремонту машин, на ефективність якого не в останню чергу впливає і кваліфікація контролерів.

Література.

Л-1, с. 3–9; Л-2, с. 3–7; Л-3, с. 3–8.

Питання для самоконтролю

1. Яка роль стандартизації і взаємозамінності у підвищенні ефективності роботи машинобудівних і ремонтних підприємств?
2. Які декрети в галузі стандартизації, метрології і сертифікації були прийняті Урядом України?
3. Зміст дисципліни та її зв'язок з іншими дисциплінами.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Тема лекції : 1.1. Суть і народногосподарське значення стандартизації

План лекції

1. Мета і завдання стандартизації.

2. Основні поняття і визначення в галузі стандартизації:

- а) стандартизація, стандарт, нормативно-технічний документ, технічні умови;**
- б) національна і міжнародна стандартизація;**
- в) об'єкти стандартизації, види стандартів.**

1.1. Суть і народногосподарське значення стандартизації

Стандартизація- основа управління якістю. Вона глибоко увійшла в життя людей. З нею вони постійно зіштовхуються і на виробництві, і у побуті.

Сучасне великосерійне і масове виробництво машин, їх експлуатації і ремонт, впровадження принципів взаємозамінності, уніфікації і агрегативання неможливі без достатньо розвиненої стандартизації.

Стандартизація має велике народногосподарське значення, їй відводиться найважливіша роль у вирішенні завдань з покращення якості продукції і підвищення ефективності виробництва. З кожним роком стандартизація набуває все ширших форм, проникаючи в усі галузі людської діяльності. Вона є одним з високоефективних засобів зростання промислового і сільськогосподарського виробництва.

Власне стандартизація є одним з атрибутів державності.

1. Мета і завдання стандартизації.

Метою стандартизації є забезпечення безпеки життя та здоров'я людини, тварин, рослин, а також майна та охорони довкілля, створення умов для раціонального використання всіх видів національних ресурсів та відповідності об'єктів стандартизації своєму призначенню, сприяння усуненню технічних бар'єрів у торгівлі.

Одним з ***основних завдань стандартизації*** є створення комплексу (системи) нормативних документів (стандартів), тобто сукупності взаємопов'язаних стандартів, що належать до певної галузі стандартизації і встановлюють взаємоузгоджені вимоги до об'єктів стандартизації на підставі загальної мети

2. Основні терміни

Основні поняття і визначення в галузі стандартизації встановлені Законом України “Про стандартизацію” від 5 червня 2014 року № 1315 – VII, а також державним стандартом України ДСТУ 1.0–93.

Дати коротке наукове визначення стандартизації неможливо, тому, що воно повинно включати дуже широке коло питань і областей діяльності.

Стандартизація – діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового застосування щодо наявних чи можливих завдань з метою досягнення оптимального ступеня упорядкування у певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів та послуг їх функціональному призначенню, усуненню бар'єрів у торгівлі і сприянню науково-технічному співробітництву.

У цьому визначенні підкреслюється головна суть стандартизації: «встановленні положень для загального і багаторазового застосування». У такому випадку з об'єктів стандартизації відразу виключаються твори літератури, мистецтва, ювелірні вироби, предмети народного промислу.

Результатом робіт із стандартизації є стандарти і інша нормативна документація.

Нормативний документ – документ, який встановлює правила, загальні принципи чи характеристики щодо різних видів діяльності або їх результатів.

Цей термін охоплює такі поняття, як «стандарт», «кодекс ustalеної практики» та «технічні умови».

Стандарт – документ, що встановлює для загального і багаторазового застосування правила, загальні принципи або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, з метою досягнення оптимального ступеня упорядкування у певній галузі; розроблений у встановленому порядку на основі консенсусу.

Стандарти повинні ґрунтуватись на узагальнених досягненнях науки, техніки і практичного досвіду і бути спрямовані на досягнення оптимальної користі для суспільства.

Кодекс ustalеної практики (Кодекс сформованої практики) (звід правил) – документ, що містить практичні правила чи процедури проектування, виготовлення, монтажу, технічного обслуговування, експлуатації обладнання, конструкцій чи виробів. Кодекс ustalеної практики може бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

Технічні умови (ТУ) – документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати продукція, процеси чи послуги. Технічні умови можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом. (яким повинні відповідати продукція, призначена для самостійного постачання, виконання процесів або надання послуг замовникові і регулюють відношення між виробником (постачальником) і споживачем (користувачем))

б) Залежно від сфери застосування стандарти поділяються на:

міжнародні стандарти – стандарти, прийняті міжнародним органом стандартизації; (проводиться на міжнародному рівні та участь у якій відкрита для відповідних органів усіх країн)

регіональні стандарти – стандарти, прийняті регіональним органом стандартизації; (проводиться на регіональному рівні та участь у якій відкрита для відповідних органів країн певного географічного чи економічного простору)

національні стандарти – державні стандарти України, прийняті центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації та доступні для широкого кола користувачів.

Галузь застосування і сфера дії стандартів значною мірою залежить від об'єкта стандартизації.

в) Об'єкт стандартизації – предмет (продукція, процес, послуга), який підлягає стандартизації. (Можуть бути вироби (збірне поняття-продукція) процес чи послуга, а також матеріали, компоненти, обладнання, системи, правила, процедури, функції, методи чи діяльність.)

Примітка. Під об'єктом стандартизації розуміють продукцію, процес, послугу, які однаковою мірою стосуються будь-якого матеріалу, компонента обладнання, системи, їх сумісності, а також правила, процедури, функції методу чи діяльності.

Зокрема, об'єктами державної стандартизації є:

а) об'єкти організаційно-методичні та загальнотехнічні, в тому числі:

- організація проведення робіт з стандартизації;
- системи та методи забезпечення якості та контролювання якості (вимірювань, аналізу), методи випробувань;
- метрологічне забезпечення (метрологічні норми, правила, вимоги, організація робіт);
- вимоги техніки безпеки, гігієни праці, ергономіки, технічної естетики;
- системи технічної та іншої документації загального використання, єдина технічна мова;
- достовірні довідкові дані про властивості речовин і матеріалів та ін.

б) продукція міжгалузевого призначення та широкого вжитку;

в) складові елементи народногосподарських об'єктів державного значення, в тому числі банківсько-фінансова система, транспорт, зв'язок, енергосистема, оборона;

г) об'єкти державних соціально-економічних та державних науково-технічних програм.

Галузеві стандарти розробляють на продукцію, послуги в разі відсутності державних стандартів України чи в разі необхідності встановлення вимог, які перевищують або доповнюють вимоги державних стандартів.

Обов'язкові вимоги галузевих стандартів не повинні суперечити вимогам державних стандартів.

Технічні умови є невід'ємною частиною комплексу технічної документації на продукцію (вироби, матеріали, речовини, послуги), на яку вони поширюються, або самостійним документом.

Технічні умови розробляють у таких випадках:

- за відсутності державних або галузевих стандартів на розроблену продукцію, послуги або за необхідності конкретизації вимог;
- за необхідності доповнення та (або) посилення вимог, норм та правил чинних стандартів на дану продукцію, послуги.

Стандарти підприємств розробляють на продукцію (процеси, послуги), яку виробляють і застосовують (здійснюють, надають) лише на конкретному підприємстві.

Зокрема, об'єктами стандартизації підприємства є:

- загальні функції організації та виконання робіт для забезпечення якості продукції (процесів, послуг), формування та удосконалення системи якості;
- функції управління та забезпечення діяльності підприємства;
- продукція (напівфабрикати, матеріали, комплектуючі вироби, деталі, складальні одиниці);
- процес виробничого циклу;
- технологічне оснащення та інструменти, які виробляють та застосовують на даному підприємстві;
- послуги, що надають на підприємстві

Стандарти підприємства не повинні суперечити обов'язковим вимогам державних та галузевих стандартів.

Види стандартів. Відповідно до специфіки об'єкта стандартизації, складу та змісту вимог, встановлених до нього, для різних категорій нормативних документів із стандартизації розробляють стандарти різних видів.

Основоположні стандарти встановлюють організаційно-методичні та загальнотехнічні положення для визначеної галузі стандартизації, а також терміни та визначення, загальнотехнічні вимоги, норми та правила, що забезпечують впорядкованість, сумісність, взаємозв'язок та взаємопогодженість різних видів технічної та виробничої діяльності під час розроблення, виготовлення, транспортування та утилізації продукції, безпечність продукції, охорону навколишнього природного середовища.

Стандарти на продукцію, послугу встановлюють вимоги до груп однорідної або конкретної продукції, послуги, які забезпечують її відповідність своєму призначенню.

Стандарти на процеси встановлюють основні вимоги до послідовності та методів (засобів, режимів, норм) виконання різних робіт (операцій) у процесах, що використовуються у різних видах діяльності та які забезпечують відповідність процесу його призначення.

Стандарти на методи контролю (випробувань, вимірювань, аналізу) встановлюють послідовність робіт (операцій), способи (правила, режими, норми) і технічні засоби виконання для різних видів та об'єктів контролювання продукції, процесів, послуг

Література.

Л-1, с. 10–12; Л-2, с. 10-14 Л-3, с. 3–8.

☐ **Питання для самоконтролю**

1. Що таке стандартизація, стандарт, технічні умови?
2. Яка мета і завдання стандартизації в Україні?
3. Що таке нормативний документ, стандарт, технічні умови?
4. Які встановлені види стандартів?
5. Що таке національна стандартизація та її мета?
6. Яка роль стандартизації і взаємозамінності у підвищенні ефективності роботи машинобудівних і ремонтних підприємств?