### ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

**Міжнародні організації зі стандартизації**

**Міжнародна організація зі стандартизації** (ISO) почала офіційно діяти з 1947 р., коли затверджено її Статут. В Статуті ISO так сформульована мета її діяльності:

*«*Метою Організації є сприяння розвитку стандартизації на світовому рівні для полегшення міжнародного товарообміну і взаємодопомоги, а також для розширення співробітництва в галузі інтелектуальної, наукової, технічної і економічної діяльності*».*

Для досягнення цієї мети вона може:

* вживати заходи для полегшення координації і уніфікації національних стандартів і з цією метою видавати необхідні рекомендації;
* встановлювати міжнародні стандарти;
* по можливості сприяти і полегшувати розробку нових стандартів, які мають спільні правила і однаково застосовуються як на національному, так і на міжнародному рівні;
* організовувати обмін інформацією про роботу своїх комітетів;
* співпрацювати з іншими організаціями, які зацікавлені в співпраці у суміжних питаннях, що відносяться до стандартизації.

Міжнародна організація зі стандартизації є найбільш представницькою із всіх організацій, що працюють в даній галузі.

Членами ISO є національні організації зі стандартизації. Кожна держава може бути представлена в ISO тільки однією організацією.

Найстарішою організацією з міжнародного співробітництва в галузі стандартизації є **Міжнародна електротехнічна комісія** МЕК (IES) формально затверджена в 1906 р. в Лондоні.

Міжнародна електротехнічна комісія є основним міжнародним органом в галузі стандартизації з електротехніки і радіоелектроніки і зв’язку. Одночасне існування двох міжнародних організацій зі стандартизації (ISO і IES) є цілком виправданим. Якщо сфера діяльності ISO розповсюджується на всі галузі промислового і сільськогосподарського виробництва, то сфера діяльності IES обмежується тільки двома галузями. Але вироби цих галузей застосовуються практично для всієї економіки.

Статут МЕК визначає основну задачу комісії в сприянні координації національних стандартів в галузі електротехніки, радіоелектроніки і зв’язку. Крім стандартизації, МЕК здійснює роботу з міжнародної сертифікації виробів електронної техніки.

З 1975 року рекомендації МЕК отримали статус міжнародних стандартів. Міжнародні стандарти розробляють технічні комітети, які можна поділити на десять груп:

* + загальнотехнічні питання, термінологія, позначення, величини і одиниці;
  + двигуни і електричні машини;
  + лінії передач і їх обладнання;
  + кабелі і провідники;
  + електрообладнання;
  + побутові електроприлади і освітлення;
  + засоби вимірювальної техніки, системи керування промисловими підприємствами;
  + ізоляції;
  + джерела живлення;
  + радіозв’язок, радіообладнання і електронна апаратура.

**Міжнародна організація законодавчої метрології** діє з 1956 року. Її основним завданням є встановлення єдності вимірювань на міжнародному рівні для забезпечення збігу результатів вимірювання і досліджень, що проводяться різними державами, для досягнення однакових технічних характеристик виробів, властивостей речовин, матеріалів та іншої продукції, яка є предметом товарообміну між державами. Міжнародна організація законодавчої метрології (МОЗМ) розробляє рекомендації щодо оцінювання похибок вимірювань, методів вимірювань, загальних питань теорії вимірювань, методів повірки засобів вимірювань, термінології, позначень тощо. Крім того, МОЗМ є науково- технічним центром з обміну інформацією про діяльність національних організацій метрологічного нагляду.

Практична діяльність із забезпечення єдності вимірювань на міжнародному рівні здійснює Міжнародне бюро мір і ваги, яке має у своєму складі наукові лабораторії, що територіально розміщені на інтернаціональній території в м. Севр (Франція). Основною задачею цього бюро є зберігання і підтримання міжнародних еталонів одиниць фізичних величин і порівняння з ними національних еталонів.

### Загальні положення

У 1962 р. Міжнародна організація зі стандартизації ІСО прийняла перше визначення терміна "стандартизація".

*Стандартизація - це діяльність, яка спрямована на досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній галузі шляхом встановлення положень для загального і багаторазового застосування.*

**Метою стандартизації** в Україні є забезпечення безпеки для здоров’я та життя людини, свійських тварин, охорони навколишнього природного середовища, створення умов для раціонального використання всіх видів національних ресурсів та відповідності об’єктів стандартизації своєму призначенню, сприяння усуненню технічних бар’єрів у торгівлі.

Робота із стандартизації може проводитися в міжнародному масштабі, в окремій країні, галузі господарства, підприємстві. Поняття стандартизації в окремій країні може мати своє уточнення.

*Національна стандартизація - це процес установлення єдиних, найбільш раціональних для народного господарства норм і правил на параметри, розміри і якість виробів, на технологію їх виготовлення, маркування, упаковування та зберігання.*

*Міжнародна стандартизація – стандартизація, участь у якій відкрита для відповідних органів усіх країн.*

*Орган стандартизації – орган, що займається стандартизацією, визнаний на національному, регіональному чи міжнародному рівні, основними функціями якого є розроблення, схвалення чи затвердження нормативних документів (стандартів, технічних умов тощо).*

*Стандарт - це нормативно-технічний документ із стандартизації, який установлює комплекс норм, правил та вимог до об'єкта стандартизації і затверджується органом стандартизації.*

Стандарт може розроблятися як на матеріальні об’єкти (продукцію, сировину, матеріали), так і на норми, правила, вимоги до об’єктів організаційно-методичного і загальнотехнічного характеру.

Тобто, **до об'єктів стандартизації** відносяться: вироби всіх галузей народного господарства, а також одиниці вимірювання, термінологія і позначення, технологічні процеси, методи випробовування та вимірювання, характеристики виробів, правила маркування, упаковування, зберігання та транспортування.

*ТУ (технічні умови) – нормативно-технічний документ із стандартизації, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати продукція, процеси чи послуги. Технічні умови можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.*

### Суб’єктами стандартизації є:

* національний орган стандартизації;
* рада стандартизації;
* технічні комітети стандартизації;
* інші суб’єкти, що займаються стандартизацією.

Національним органом стандартизації є спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації, який

організовує, координує та провадить діяльність щодо розроблення, схвалення, прийняття, перегляду, зміни, скасування, розповсюдження національних стандартів.

Рада стандартизації є колегіальним консультативно-дорадчим органом при Кабінеті Міністрів України.

Основною метою діяльності Ради є налагодження взаємодії між виробниками, споживачами продукції та органами виконавчої влади, узгодження інтересів у сфері стандартизації, сприяння розвитку стандартизації.

Національний орган стандартизації створює технічні комітети, на які покладаються функції із розроблення, розгляду та погодження міжнародних та національних стандартів.

Технічні комітети стандартизації формуються з урахуванням принципу представництва всіх заінтересованих сторін. До роботи в технічних комітетах стандартизації залучаються на добровільних засадах уповноважені представники органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, суб’єктів господарювання та їх об’єднань, науково- технічних та інженерних товариств, товариств-споживачів, інших громадських організацій, провідні науковці і фахівці.

### Категорії стандартів

В залежності від сфери дії стандарти діляться на такі категорії:

* *державні стандарти (ДСТУ)* - це головні нормативно-технічні документи. Обов'язкові для всіх підприємств і організацій у всіх галузях народного господарства. Ці стандарти розробляються переважно на продукцію масового та багатосерійного виробництва, на норми, правила і вимоги, установлення яких необхідне для забезпечення високої якості продукції і взаємозв'язку різних областей промисловості, науки і техніки. Затверджуються національним органом стандартизації;
* *галузеві стандарти (ГСТ)* - обов'язкові для всіх підприємств відповідної галузі (машинобудівної, хімічної тощо), а також для підприємств і організацій інших галузей, які використовують продукцію даної галузі. Установлюються на продукцію галузі. Затверджуються Міністерством з певної галузі;
* *стандарти підприємств (СТП)* - обов'язкові для всіх відділів підприємства. Установлюються на деталі, вироби, правила та вимоги, які застосовуються на даному підприємстві. Затверджуються керівництвом підприємства.

Всі ці три категорії стандартів є національними. Існують ще міждержавні стандарти (ГОСТи) та стандарти міжнародних організацій, таких як ISO, IEC та ін., які діють на території окремих держав.

### Розроблення і прийняття стандартів

Національні стандарти розробляються технічними комітетами стандартизації, а в разі їх відсутності – іншими суб’єктами стандартизації, що мають для цього відповідний науково-технічний потенціал.

Стандарти повинні відповідати потребам ринку, сприяти розвитку вільної торгівлі та бути викладені таким чином, щоб їх неможливо було використовувати з метою введення в оману споживачів продукції, якої стосується стандарт, чи надавати перевагу виробнику продукції або продукції залежно від місця її виготовлення.

Стандарт як документ розробляється не зразу, а проходить певні етапи розробки:

* **складання технічного завдання (ТЗ).** Тут систематизуються необхідні дані щодо об’єкту. Враховуються останні досягнення вітчизняної і зарубіжної науки, техніки, передового досвіду. ТЗ включає: основну мету розробки, зміст стандарту, взаємодію з діючими стандартами, обсяг i вид робіт на розробку стандарту, техніко-економічне обґрунтування, етапи і строки робіт;

*-* **розробка проекту стандарту** – перша його редакція. Розгляд проекту на науково-технічній раді розробника і розсилання його на відгук в провідні організації;

* **обробка відгуків**. На кожне зауваження або пропозицію організація-розробник повинна дати обґрунтоване пояснення. Остаточне редагування проекту з урахуванням всіх зауважень і пропозицій;
* **підготовка стандарту для подачі** на затвердження разом з супроводжувальним листом і інформаційною картою, в якій наводять розрахунок економічної ефективності від впровадження стандарту;
* **затвердження стандарту** і установлення строків впровадження його в дію, реєстрація і присвоєння номера стандарту;

### видання стандарту.

Перелік національних стандартів, схвалених та прийнятих протягом місяця, публікується наступного місяця в офіційному виданні національного органу стандартизації.

Міжнародні стандарти запроваджуються як національні стандарти за умови їх прийняття національним органом стандартизації.

Стандарти застосовуються на добровільних засадах якщо інше не встановлено законодавством.

Стандарти застосовуються безпосередньо чи шляхом посилання на них в інших документах.

Міжнародні стандарти та стандарти інших країн, якщо їх вимоги не суперечать законодавству України, можуть бути застосовані в Україні в

установленому порядку шляхом посилання на них у національних та інших стандартах.

Стандарти не вічні. Вони потребують змін, доповнень, а то і ліквідації.

Ліквідують, в основному, ті стандарти на продукцію яких немає вже потреби, або нова продукція має переважані характеристики. Це в основному продукція хімічної промисловості, медицини та ін.

Міждержавні стандарти (ГОСТи) в Україні та державні стандарти (ДСТУ), інші нормативні документи України є чинними до скасування або до прийняття відповідних національних стандартів.

### Основні методи стандартизації

Основні методи стандартизації: симпліфікація, уніфікація, агрегатування і типізація.

Всі ці методи ефективні в галузях з великою номенклатурою комплектуючих виробів.

### Симпліфікація

Найпростішим методом стандартизації, але який має великий техніко-економічний ефект є **симпліфікація** (від лат. simplex - простий, facio - роблю).

*Симпліфікація (обмеження) - робота з раціонального обмеження числа марок, типів і видів виробів.*

Тобто, із всієї можливої сукупності виробів відбирається якась частина виробів, яка призначена для виконання всіх основних функцій цієї групи виробів.

В результаті симпліфікації типорозміри виробів скорочуються до числа, достатнього для задоволення існуючих в даний час потреб. (Наприклад, з нафти можна виготовити бензин будь-якої марки, але як відомо є тільки А-76, А-80, А-95 та ін.; етажність будинків - 5, 9, 16; номенклатура радіодеталей і т.п.)

В результаті симпліфікації значно збільшується ефективність виробництва, оскільки зменшується номенклатура матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, відповідно полегшується матеріально-технічне забезпечення, складування. Менше треба оформлювати різних звітів. При цьому одночасно зменшується номенклатура і кількість запасних частин, засобів для роботи, а значить зменшується вартість виробів, полегшується їх експлуатація.

Характерним для симпліфікації є те, що в процесі скорочення числа виробів, в останні не вносяться технічні зміни.

Більші можливості в цьому плані дає інший метод, який є більш поширеним і ефективним.

Це метод уніфікації (від лат. unis - один, facio – роблю).

### Уніфікація

Хто не користувався дитячим конструктором, коли із одних і тих самих деталей можна було сконструювати різні вироби. Було б непогано це в реальному житті.

Деталі, які вперше виготовлені або використовуються лише в одній конкретній машині, називають **оригінальними**. Деталі, які мають однойменні позначення і застосовуються у двох і більше різних машинах, називають **уніфікованими**.

*Уніфікація – використання однакових за функціональним призначенням деталей, складальних одиниць, агрегатів в різних машинах, для раціонального скорочення типів виробів.*

Цей метод характеризується ступенем уніфікації.

*Ступінь уніфікації – це відношення суми уніфікованих деталей машини до суми всіх деталей машини*

Ку = 100%,



*Ny Nз*

де *Nу* - кількість уніфікованих деталей;

*Nз* - загальна кількість деталей машини.

Значення ступеня уніфікації може бути різним, хоча базова деталь одна і та ж.

Наприклад, ступінь уніфікації тракторів різного призначення на базі трактора МТЗ-80 становить: для машини універсально-просапної –

61 %; для трактора з обробки бавовни – 88 %; для трактора бурякозбирального – 95 %.

Об'єктами стандартизації за методом уніфікації є багато видів i типів різної продукції, а також вузли і деталі, одиниці вимірювання і позначення, технічна документація та ін.

Уніфікація дає високий техніко-економічний ефект. Другими словами, вона знижує вартість і трудомісткість, підвищує якість, забезпечує використання прогресивних технологічних процесів, скорочуються строки і об’єми робіт, полегшується експлуатація та ремонт.

Наприклад, в процесі уніфікації конструкцій багатоповерхових будинків були змінені розміри плит перекриття, переріз колон, одночасно були визначені переважні марки бетону, арматурної сталі та ін. В результаті на 20 % скоротилось число типорозмірів монтажних виробів, що

значно прискорило монтажні роботи і зменшило трудомісткість виготовлення виробів на 10 %.

Проведення уніфікації дозволило скоротити в 3 рази число кранобудівельних підприємств і збільшити серійність їх виробництва в 5 раз!

В радіотехніці проектування радіоапаратури проводиться в основному уніфікованими деталями (резистори, конденсатори та ін., які однакові і в телевізорах, і в приймачах і т.п.). В машинобудуванні широко використовуються уніфіковані стандартні деталі (гайки, шайби, болти, гвинти та ін.)

Головна відміна і разом з тим перевага уніфікації полягає в тому, що зменшення числа різновидів супроводжується зміною конструкції, розмірів, марок виробів.

### Агрегатування

Агрегатування походить від латинського “agregate”, що означає приєднувати.

Агрегатування є продовженням розвитку методу уніфікації і полягає в тому, що виділяються і конструктивно об'єднуються окремі уніфіковані вироби у функціонально самостійні вузли, придатні для використання в різних машинах.

*Агрегатування - це метод створення машин, обладнання і приладів на основі компонування у виробі в різних комбінаціях уніфікованих агрегатів (вузлів).*

Початківцями у впровадженні агрегатного методу є будівельники станків. Вони досягли того, що процес конструювання високопродуктивного агрегатного станка з новими функціями зводиться в основному до компонування його із уніфікованих вузлів і деталей.

Наприклад, свердлильний станок, фрезерний, токарний. Уніфікованим вузлом у них є двигун – редуктор – патрон. Широко цей метод поширений в будівельній галузі (блокове будівництво будинків, панельні будинки тощо). В радіотехніці - проектування радіоапаратури із функціонально закінчених модулів, мікросхем тощо.

Техніко-економічна ефективність агрегатування полягає в значному зниженні трудомісткості проектування нових виробів. Строки проектування і освоєння нових виробів скорочуються з 4...6 разів до І,5...2 за рахунок використання освоєних раніше і перевірених в експлуатації вузлів. Відповідно знижуються затрати на виробництво в І,5...2 рази. Збільшується випуск машин на тих же виробничих потужностях, а собівартість їх виготовлення зменшується на 25...30 %. Покращуються умови обслуговування та ремонту.

### Типізація

Мікросхеми мають різні функціональні можливості (лічильники, тригери, шифратори і т.д.) але виготовляються в корпусах однієї форми. Телевізори приведені до однієї конструкції.

*Типізація - це обґрунтоване зведення різноманітних виробів до невеликої кількості типів (базових). Цей метод ще називають методом "базових конструкцій".*

В результаті типізації розробляються типові конструкції або технологічні рішення, які мають загальні для ряду виробів або процесів технічні характеристики.

Цей метод широко поширений в промисловості як для стандартизації типових виробів загального призначення, так і для стандартизації типових технологічних процесів. Він характеризується визначенням об’єктів, які є найбільш характерними і оптимальними для даної сукупності об’єктів, що розробляються. При цьому в об’єкти можуть вноситися деякі зміни або доробки для виконання необхідних задач. Розроблення технічних документів, які установлюють порядок проведення будь-яких робіт, розрахунків, досліджень і т.п., також є прикладом використання методу типізації.

Метод типізації широко використовують в будівництві: створення типових проектів бетонозмішувальних вузлів, арматурних і формувальних ліній для більшості виробів. В радіотехніці: типовими є корпуси напівпровідникових приладів, інтегральних мікросхем. В комп'ютерах сімейства IBM PC базовою платою є "материнська" плата.

Техніко-економічна ефективність типізації полягає в тому, що:

* при проектуванні нового виробу використовується перевірений шлях, метод, конструкція, яка виключає зайві пошуки і можливі помилки;
* значно прискорюється підготовка виробництва і знижуються затрати на її виконання;
* значно полегшуються умови експлуатації i ремонту техніки, яка має багато загальних конструктивних елементів або принципів дії.

Розглядаючи методи стандартизації в сукупності можна зробити такі висновки:

* всі методи стандартизації ведуть до скорочення номенклатури об’єктів, до меншої їх кількості, але кращої якості;
* до одних і тих самих об’єктів може бути використаний будь-який із методів або їх сукупність;
* використання кожного з методів приносить відповідний техніко- економічний ефект.

### Системи переважних чисел

Все, що нас оточує, все багатство і різноманітність живої і неживої природи складається, як відомо, із 106-ти хімічних елементів.

Для того, щоб виразити на папері всі людські емоції, достатньо 32 букви алфавіту і десятка розділових знаків. В музиці всього сім нот, із поєднання яких створюються геніальні музичні твори. Незвичайна, багатобарвна краса природи має у своїй основі всього сім кольорів.

В основі будь-яких банківських розрахунків лежить невеликий набір грошових одиниць (1, 2, 5, 10, 25, 50, 100).

Основою стандартизації є переважні числа і їх ряди. Якщо конструктор буде у своїй роботі використовувати ці числа, то він уникне багатьох помилок при розробці нових виробів. Адже при розробці нових виробів можна сконструювати вироби будь-яких геометричних розмірів чи інших характеристик, таких як, потужність, вантажопідйомність, швидкість, продуктивність і т.д. Але як потім пов’язати між собою характеристики окремих виробів і позбавитися від непотрібної їх різноманітності?і

Необхідно, щоб існували якісь строго обґрунтовані системи узгодження параметрів (однакові для всіх виробників), використання яких і забезпечить узгодження параметрів кожного окремого виробу.

Всі відомі системи узгодження параметрів будуються на таких принципах стандартизації:

* **пропорційності** *-* параметри виробу пропорційні одному, який є головним;
* **адитивності** *-* (від лат. аddіtivus - добавляти, одержаний шляхом додавання) - параметри виробу укладаються у ряди чисел, які утворюються шляхом послідовного додавання;
* **мультиплікативності** *-* (від лат. multiplicus - множити, одержаний шляхом множення) - параметри виробу укладаються у ряди чисел, які утворюються шляхом множення на постійний множник.

### Пропорційні системи узгодження

В середині XIX століття ці системи були найбільш поширеними. Були отримані прості функціональні залежності від одного, а інколи від двох параметрів, прийнятих за основні, за якими можна було легко визначити всі інші розміри механізмів того часу. Наприклад, розміри елементів болта визначають за їх співвідношеннями до зовнішнього діаметра d різьби: висота головки болта рівна 0,7d, діаметр описаного кола

– 2d, внутрішній діаметр різьби - 0,85d.

Але прогрес техніки, який визвав появу нових матеріалів, більш складних споруджень (машин, кораблів і т.п.) привів до відмирання цих систем узгодження.

Зараз ці системи використовуються при стандартизації найпростіших деталей (гайок, болтів, гвинтів тощо), деяких інструментів (наприклад зуборізних).

### Адитивні системи узгодження

Адитивні системи узгодження параметрів використовують різні ряди чисел, які утворені шляхом послідовного додавання. Розглянемо деякі приклади адитивних систем.

**Ряд золотого перерізу (золотий ряд)** *-* послідовна система чисел, які підлягають такому закону

ai .



ai 1

ai ai

ai



1



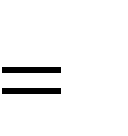
1

Перші числа цього ряду а1 = 0,382, а2 = 0,618 і отримали назву золотих (золотий переріз); відрізки золотого перерізу складають: більший - 0,618 цілого, менший - 0,382 цілого.

Гармонічне ділення відрізка золотим перерізом було відоме ще в далеку давнину (термін був введений Леонардо да Вінчі), і не виключено, що цей ряд був першим, який придумали люди для узгодження параметрів. Правильніше, не придумали, а просто запозичили у її Величності Природи. Оскільки скрізь де людина відчуває гармонію природи (в рослинах, в архітектурі сучасних і стародавніх споруджень) присутній золотий переріз. Ріст чоловіків також ділиться за законом золотого перерізу: від тімені до пупка (70 см) і від пупка до п’ят (110 см).

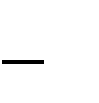
**Числа Фібоначчі***,* італійського математика, який жив в 1180-1240 р.,

– це ряд чисел, що підпорядковуються такій закономірності

a i a i 1



a i 2 ,

де кожне число цього ряду дорівнює сумі двох попередніх чисел.

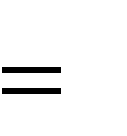
Значення *a0 = a1* = 1. Наприклад, для цілих чисел:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 і т.д.

Числа цього ряду зразу ростуть повільно, а потім швидко наростають. Члени ряду Фібоначчі близькі до золотого перерізу і чим більший номер, тим точніше виконується золота пропорція.

Числа Фібоначчі - також із Природи, ними описуються різні біологічні та хімічні процеси (наприклад, окисли урану U2O5, U3O8, U5O13) або із ближнього Космосу - взаємні відстані планет, основні їх розміри, періоди обертання.

**Система переважних чисел** у вигляді арифметичної прогресії, де кожний наступний член є сумою попереднього числа і якогось сталого числа *d* (різниці). Наприклад, 5, 7, 9, 11, 13,..., d = 2.

ai ai 1 d.



Використання арифметичної прогресії не вимагає заокруглення чисел і є найбільш простим.

За арифметичною прогресією побудовані ряди діаметрів підшипників кочення (починаючи з номерів 204, 205,... внутрішній діаметр підшипників відповідно змінюється так - 20, 25, 30 мм, різниця d = 5), а також деякі розміри болтів, гвинтів, шпильок і інших простих деталей машин. В будівництві: ширина сходів в жилих будинках - 1050, 1200, 1350, 1500,...(різниця *d* = 150), ширина площадок – 1200, 1500, 1800, 2100,...(різниця *d* = 300).

Суттєвим недоліком простого арифметичного ряду є його відносна нерівномірність. При постійній абсолютній різниці відносна різниця (в %) між членами ряду суттєво зменшується з ростом ряду. Наприклад, для ряду 1, 2, 3,..., 9, 10 відносна різниця для чисел 1 і 2 складає 100 %, а для чисел 9 і 10 - всього 11 %.Тобто, кількість великих типорозмірів значно перевищує кількість малих типорозмірів.

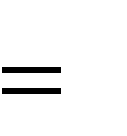
Тому цей недолік обмежує використання цього ряду для побудови функціонально залежних параметрів промислових виробів.

Для усунення вказаного недоліку, на практиці знаходять використання ступінчасто-арифметичні ряди, в яких для малих типорозмірів різницю вибирають меншою, а для великих – більшою. Наприклад, діаметри метричної різьби:

1,0; 1,1; 1,2; 1,4; 1,6;(d=0,1)...; 3,0; 3,5; 4,0;(d=0,5)...; 145; 150; 155;...(d=5)

### Мультиплікативна система узгодження

Найширше застосовують ряди переважних чисел (РПЧ), побудованих за геометричною прогресією, яка є рядом чисел із сталим відношенням двох сусідніх чисел - знаменником прогресії q:

ai ai 1 q.



Наприклад, потужність резисторів: 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2 Вт ( q = 2);

число обертів за хвилину асинхронних електродвигунів: 375, 750, 1500,

3000 об/хв.

Французький інженер Шарль Ренар запропонував РІЧ, побудований

за геометричною прогресією із знаменником десятикратне збільшення кожного п’ятого члена ряду

5 10

, який забезпечував

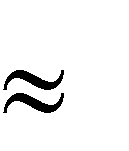
а; a5 10;

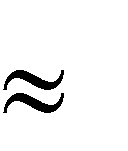
a(5 10)2 ;

a(5 10)3;

a(5 10)4 ;

a(10).

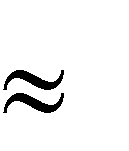
На основі даної рекомендації міжнародна організація із стандартизації ІСО установила в 1953 році міжнародну систему переважних чисел (таблиця 6.1) із такими знаменниками:

1,6

5 10

(ряд R5); 1010

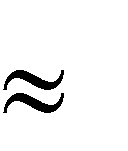
1,25 (ряд R10);

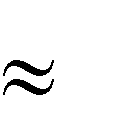
20 10

1,12 (ряд R20);

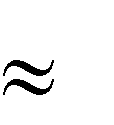
40 10

1,06 (ряд R40)

і два додаткових ряди (R80 і R160).

В радіотехніці використовують ряди переважних чисел, які запропоновані МЕК:

6 10

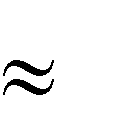
2*,*2

3 10

(ряд Е3);

1*,*5

(ряд Е6);

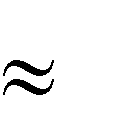
12 10

1*,*2

(ряд Е12);

24 10

1*,*1(ряд Е24)

і два додаткових ряди (Е48 і Е96).

Ряди переважних чисел нескінченні як в більшу, так і в меншу сторону. Числа більші 10 утворюються множенням на 10; 100; 1000 і т.д.

Числа менші 1 – множенням на 0,1; 0,01; 0,001 і т.д.

Прикладами РПЧ можуть служити параметри радіоелектронної апаратури (номінальні значення резисторів, конденсаторів та інших компонентів), конструкції залізобетонних, металевих, дерев'яних виробів та багато інших.

Крім цих рядів на практиці знаходять використання вибіркові ряди, які утворюються шляхом вибору кожного n-го члена основного ряду. Наприклад, ряд R20/3 одержаний шляхом вибору кожного третього члена основного ряду R20. Запис R10/2(1,6) означає, що вибірковий ряд одержаний шляхом вибору кожного другого члена основного ряду R10 починаючи з числа 1,6. Запис 100R5(2,5) означає, що вибірковий ряд R5 починається з числа 2,5 і помножений на 100.

Властивості РПЧ такі, що якщо при виборі потужності, вантажопідйомності, розмірів, тиску і т.д. дотримуватися відповідного ряду переважних чисел, то цим забезпечується узгодження параметрів кожного окремого виробу (групи виробів) з усіма пов'язаними з ним видами продукції. Дійсно, добутки або частки переважних чисел також є членами РПЧ; цілі додаткові або від’ємні степені будь-якого переважного числа – члени ряду.

Параметри, які вибрані за системою переважних чисел, забезпечують взаємозв'язок матеріалів, виробів, технологічного обладнання. В результаті скорочуються витрати матеріалів і енергії, підвищується ефективність використання обладнання.

Ряди переважних чисел наведені в табл.6.1.

*Ряди переважних чисел*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N | R5 | R10 | R20 | R40 |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32  33  34  35  36  37  38  39  40 | 1,00  1,60  2,50  4,00  6,30  10,00 | 1,00  1,25  1,60  2,00  2,50  3,15  4,00  5,00  6,30  8,00  10,00 | 1,00  1,12  1,25  1,40  1,60  1,80  2,00  2,24  2,50  2,80  3,15  3,55  4,00  4,50  5,00  5,60  6,30  7,10  8,00  9,00  10,00 | 1,00  1,06  1,12  1,18  1,25  1,32  1,40  1,50  1,60  1,70  1,80  1,90  2,00  2,12  2,24  2,36  2,50  2,65  2,80  3,00  3,15  3,35  3,55  3,75  4,00  4,25  4,50  4,75  5,00  5,30  5,60  6,00  6,30  6,70  7,10  7,50  8,00  8,50  9,00  9,50  10,00 |