ТЕМА 5

Методи стандартизації: уніфікація, агрегатування, типізація, взаємозамінність, спеціалізація

Засоби, за допомогою яких реалізуються принципи стандартизації

- Уніфікація та її види; симпліфікація
- Агрегатування і типізація як методи проєктування
- Взаємозамінність і спеціалізація виробництва

Викладач: доцент кафедри МІтаАТ к.т.н. Степчин Я.А

Зміст лекційного заняття

1. Поняття методу стандартизації
2. Уніфікація: суть, види, ефект
3. Коефіцієнт уніфікації
4. Систематизація і класифікація
5. Симпліфікація
6. Агрегатування
7. Типізація
8. Взаємозамінність та її види
9. Спеціалізація виробництва
10. Підсумки та контрольні питання

Методи стандартизації

ВИЗНАЧЕННЯ

Метод стандартизації — засіб або сукупність засобів, за допомогою яких здійснюються принципи та досягаються цілі стандартизації.

- Стандартизація базується на загальнонаукових і специфічних методах.
- Уніфікація, агрегатування і типізація забезпечують взаємозамінність та спеціалізацію.

П’ять основних методів стандартизації

Уніфікація

Вибір оптимальної кількості різновидів продукції однакового призначення.

Агрегатування

Створення виробів компонуванням зі стандартних вузлів і механізмів.

Типізація

Розробка типових конструктивних і технологічних рішень.

Взаємозамінність

Придатність одного виробу для використання замість іншого.

Спеціалізація

Створення виробництв однотипної продукції у масовому масштабі.

Уніфікація

НАЙПОШИРЕНІШИЙ МЕТОД

Уніфікація — метод стандартизації, спрямований на вибір оптимальної кількості різновидів продукції, процесів і послуг однакового призначення, а також значень їх параметрів та розмірів.

- Раціональне скорочення числа типів, видів і розмірів виробів однакового призначення.
- Економічно обґрунтована уніфікація завершується стандартизацією уніфікованих виробів.

Що дає уніфікація

> Уніфікація приводить об’єкти до одноманітності на основі раціонального числа їх різновидів.

- Знижує вартість виробництва нових виробів
- Підвищує серійність та рівень автоматизації виробничих процесів
- Знижує трудомісткість виготовлення
- Дає змогу організувати спеціалізовані виробництва
- Створює умови для стандартизації уніфікованих виробів

Види уніфікації

За масштабом проведення

- Міжгалузева — вироби для двох і більше галузей
- Галузева — вироби в межах однієї галузі
- Заводська — у межах підприємства або об’єднання
- Розвивається також міжнародна уніфікація

За методичними принципами

- Модифікаційна — між базовою моделлю та її модифікаціями
- Внутрішньовидова — однотипні вироби з різними параметрами
- Проектна (міжвидова) — вузли й деталі різних за призначенням виробів

Повна і неповна уніфікація

Ступінь уніфікації визначається насиченістю продукції уніфікованими та стандартизованими деталями і вузлами.

Повна

- Уніфікація всіх елементів об’єкта (виробу)
- Охоплює форму, розміри та матеріали
- Застосовується для проектних і наявних об’єктів

Неповна

- Уніфікація лише частини елементів
- Наприклад: форма деталі уніфікована, розміри й матеріали — ні
- Застосовується, коли повна уніфікація неможлива

ФОРМУЛА

Коефіцієнт уніфікації

$$K_y = (n - n_0) / n \cdot 100\ \%$$

n	загальна кількість деталей у виробі, шт.
n_0	кількість оригінальних деталей, розроблених вперше, шт.

До загальної кількості, крім оригінальних, входять стандартні, уніфіковані та покупні деталі, а також деталі міжгалузевого і галузевого застосування. Для підвищення рівня уніфікації зменшують частку оригінальних деталей.

Інші показники та оформлення результатів

Показники рівня уніфікації

- За числом уніфікованих деталей, шт.
- За вагою цих деталей, кг
- За собівартістю деталей, грн
- За трудомісткістю виготовлення, год

Форми оформлення результатів

- Альбоми та атласи типових конструкцій деталей і вузлів
- Стандарти типів, параметрів і розмірів
- Стандарти конструкцій та марок

Де виникає економія від уніфікації

1

При проектуванні

Застосування уніфікованих деталей і вузлів, на які вже розроблено конструкторську і технологічну документацію.

2

При виготовленні

Збільшення розмірів партій уніфікованих деталей — зростання серійності виробництва.

3

При експлуатації

Вища якість уніфікованих виробів, скорочення номенклатури запасних частин, менші простої та витрати на ремонт.

Основа уніфікації

Класифікація перетворює безліч об’єктів на впорядковану систему, що полегшує роботи зі стандартизації.

Систематизація

- Розподілення предметів чи понять у визначеному порядку
- Утворює чітку систему, зручну для використання
- Приклади: періодична система Д. І. Менделєєва, CI

Класифікація

- Розподілення за групами, розрядами, класами
- Ознака — загальні істотні властивості об’єктів
- Приклади: державні класифікатори України, ICS

Основні напрями уніфікації

- Розробка типорозмірних рядів виробів, машин, обладнання, приладів
- Розробка типорозмірних рядів вузлів і деталей
- Розробка типових виробів для створення уніфікованих груп однорідної продукції
- Розробка уніфікованих технологічних процесів
- Доцільне обмеження номенклатури виробів і матеріалів

Симпліфікація

НАЙЕЛЕМЕНТАРНІШИЙ ВИД УНІФІКАЦІЇ

Симпліфікація — діяльність, яка полягає у скороченні кількості типів, груп та інших різновидів виробів до кількості, доцільної з технічної та економічної точок зору.

- Використовується для обмеження номенклатури при розробці обмежувальних стандартів.
- Об’єкти, що пройшли симпліфікацію, виключаються зі стандартизації як морально застарілі.

Два види симпліфікації

Виробнича

- Обмеження кількості конструкторсько-технологічних рішень
- Оформлення: обмежувальні стандарти, керівні документи, альбоми
- Скорочення номенклатури виробів, що випускає підприємство
- Приклад: напівпровідникові матеріали, високочастотні полімери

Експлуатаційна

- Сприяє нормальній організації технічного обслуговування
- Полегшує ремонт техніки
- Скорочує номенклатуру запасних частин

Уніфікація за головним параметром

Типорозмірна

Вироби однакового призначення, що відрізняються числовим значенням головного параметра.

Внутрішньотипова

Однакове призначення й однакове значення головного параметра, різне конструктивне виконання.

Міжтипова

Вироби різного типу і різного конструктивного виконання.

Агрегатування

НАЙВИЩИЙ ЗА РІВНЕМ МЕТОД

Агрегатування — метод стандартизації, який полягає у створенні нових машин, приладів і обладнання шляхом компонування їх з окремих стандартних або уніфікованих вузлів, деталей і механізмів.

- Агрегат — самостійна складальна одиниця: коробка передач, двигун, насос.
- Умова — геометрична та функціональна взаємозамінність складових.

Область застосування агрегатування

- Контрольно-вимірювальні прилади: уніфіковані блоки, датчики, головки
- Радіоелектроніка — функціонально-вузловий метод проектування
- Машинобудування та автомобілебудування
- Приладобудування, радіо- і телеапаратура
- Персональні комп’ютери та ЕОМ
- Меблеве виробництво, хімічна промисловість, будівництво

Типізація

МЕТОД «БАЗОВИХ КОНСТРУКЦІЙ»

Типізація — метод стандартизації, спрямований на розробку типових конструктивних, технологічних, організаційних та інших рішень на основі загальних технічних характеристик.

- Вибирається найхарактерніший об’єкт сукупності з оптимальними властивостями.
- Типовий об’єкт може зазнавати лише часткових змін чи доробки.
- Результат — скорочення часу на проектування рішень.

Взаємозамінність

Взаємозамінність — придатність одного виробу, процесу чи послуги для використання замість іншого виробу, процесу, послуги з метою виконання одних і тих же вимог.

- Забезпечується єдиними номінальними розмірами, допустимими межами розмірів і форм.
- Нормативною базою взаємозамінності є стандартизація.

Функціональна взаємозамінність

> Функціональна взаємозамінність забезпечує не лише збірку чи заміну деталей, а й їх оптимальні службові функції.

- За геометричними параметрами: точність розмірів, форми, шорсткість
- За кінематичними параметрами, що визначають закони руху деталей
- За показниками фізико-механічних властивостей деталей
- Головна умова сучасного масового і серійного виробництва
- Ґрунтується на спеціалізації і кооперації підприємств

Види взаємозамінності

Вид	Зміст
Повна	Складання і заміна будь-яких деталей без обробки та регулювання
Неповна	Допускає підбір і регулювання окремих деталей і вузлів
Зовнішня	За експлуатаційними показниками та приєднаними поверхнями вузлів
Внутрішня	Взаємозамінність деталей у складі окремих вузлів і механізмів

Коефіцієнт взаємозамінності — відношення трудомісткості виготовлення взаємозамінних деталей до загальної трудомісткості виробу; є показником технічного рівня виробництва.

Спеціалізація

Спеціалізація — організаційно-технічні заходи, спрямовані на створення виробництв чи підприємств з випуску однотипної продукції у масовому або багатосерійному масштабі за оптимальної технології, мінімальної собівартості та найкращої якості.

- Базою для спеціалізації є уніфікація, агрегатування, типізація та взаємозамінність.

Види спеціалізації за об’єктами

Предметна

Зосередження на підприємстві випуску продукції певного профілю: телевізори, пральні машини. Початкова форма.

Подетальна

Виділення виробництва окремих деталей, вузлів чи складальних одиниць. Економічно найвигідніша.

Технологічна

Відокремлення стадій технологічного процесу в спеціалізовані заводи, цехи, ділянки.

Функціональна

Наслідок кооперування праці у допоміжному обслуговуванні: ремонт техніки, автомобілів.

Підсумки

1. Метод стандартизації — засіб реалізації її принципів і цілей.
2. Уніфікація — найпоширеніший метод; її рівень оцінюють коефіцієнтом Ку.
3. Агрегатування дає необмежену кількість модифікацій із стандартних вузлів.
4. Типізація закріплює типові рішення і скорочує час проектування.
5. Взаємозамінність — умова масового виробництва; спеціалізація спирається на всі попередні методи.

Контрольні питання

1. Що таке метод стандартизації? Назвіть основні методи.
2. Дайте визначення уніфікації та назвіть її види.
3. Запишіть формулу коефіцієнта уніфікації та поясніть позначення.
4. Чим систематизація відрізняється від класифікації?
5. Що таке симпліфікація і які її види?
6. Розкрийте суть агрегатування та типізації.
7. Назвіть види взаємозамінності та види спеціалізації.

Джерела:

1. Мельник О.Л., Немировський Я.Б., Степчин Я.А., Сторчак М.Г. Сертифікаційні випробування об'єктів галузевого машинобудування : навч. посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2025. — 131 с.

2. Сусліков Л. М., Дьордяй В. С. Основи стандартизації та управління якістю: навчальний посібник. — Ужгород: Говерла, 2022. — 151 с.

3. Величко О.М., Кучерук В.Ю., Гордієнко Т.Б., Севастьянов В.М. Основи стандартизації та сертифікації : підручник. – стереотип. вид. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 364 с.