

Практичне заняття № 4

Тема: Визначення основних показників рівня стандартизації і уніфікації

Мета: Вивчення й оцінка рівня уніфікації як методу стандартизації, визначення оптимального рівня уніфікації і стандартизації виробів з використанням різних показників.

Теоретичні відомості

Успішне вирішення проблеми якості промислової продукції може бути досягнуте за рахунок реалізації комплексу різних факторів, зокрема рівня уніфікації і стандартизації виробу, що дає можливість використовувати типові технологічні процеси, оснащення й устаткування при ремонті.

Уніфікація – раціональне скорочення кількості типів, видів і розмірів виробів однакового функціонального призначення. Уніфікація застосовується не тільки відносно промислової продукції, але й відносно технології робіт, термінології, позначень, документації, тощо. Уніфікація – найбільш часто використовуваний метод стандартизації.

Уніфікованим називається об'єкт, створений на базі деякої кількості його різновидів, що існували раніше, шляхом приведення їх до єдиного виду, здатного замінити кожний з них.

Уніфікацію поділяють на внутрішньотипову і міжтипову.

Внутрішньотипова уніфікація охоплює об'єкти одного типу й у свою чергу поділяється на внутрішньорозмірну і міжрозмірну. **Внутрішньорозмірна уніфікація** - уніфікація всіх модифікацій певного об'єкта з базовою моделлю чи між собою на основі одного типорозміру. Такою уніфікацією є уніфікація автомобілів «Жигулі». Спочатку вона проводилася на основі базової моделі ВАЗ 2101 (2102, 2103, 2111, 2106), потім – на основі ВАЗ 2105 і 2108. Автомашина кожної модифікації має своє призначення, значно відрізняючись за експлуатаційними якостями, але має ті ж самі базові розміри і велику кількість спільних вузлів і деталей.

Міжрозмірна уніфікація – це уніфікація базових моделей або їх модифікацій між різними розмірами параметричного ряду об'єктів, але одного типу. Стосовно до автомобілів це серія автомобілів Белаз різної вантажопідйомності, але одного призначення (самоскиди). Кількість уніфікованих деталей у подібних випадках знаходиться в межах 35%.

Міжтипова уніфікація – це уніфікація об'єктів, що відносяться до різних параметричних рядів і різних типів. Для автомобілів - це спільні деталі для автомашин різного призначення і різної вантажопідйомності (електролампи, дзеркала, прилади, тощо).

Уніфікацію можна класифікувати і за рівнями її проведення: *заводський, галузевий і міжгалузевий*. Уніфікацію об'єктів для групи країн називають *регіональною*, уніфікацію в рамках ISO – *міжнародною*.

Прикладами міжнародної уніфікації можуть бути системи преференційних чисел, характеристики нарізки болтових з'єднань, параметри фотоплівок, тощо. Формуляри – зразки зовнішньоторговельних документів, прийняті ООН, є прикладами міжнародної уніфікації документів.

Високий рівень уніфікації і стандартизації створює передумови для зниження витрат на проведення науково-дослідних і експериментальних робіт, розробку креслень і схем, технічних умов, виробничих інструкцій, каталогів, проведення міцнісних і ресурсних випробувань деталей і вузлів, розробку технологічних процесів, їх типізацію, виготовлення оснащення і нестандартного устаткування, обслуговування, ремонт і експлуатацію машин, а також сприяє різкому підвищенню якості, зниженню трудомісткості технічної підготовки виробництва і серійного виготовлення виробів, зниженню собівартості продукції, скороченню тривалості виробничого циклу.

Під рівнем стандартизації виробів розуміють насиченість їх стандартними складовими частинами, а під рівнем уніфікації – насиченість уніфікованими складовими частинами (складальними одиницями, деталями).

Найважливішими показниками рівня стандартизації й уніфікації є **коефіцієнти застосовності і повторюваності**. Використання коефіцієнта застосовності для оцінки рівня стандартизації й уніфікації є обов'язковим.

Коефіцієнт застосовності можна розрахувати за кількість типорозмірів, кількістю складових частин у штуках або у вартісному вираженні. Відповідні значення $K_{\text{пр}}^T$, $K_{\text{пр}}^Ш$, $K_{\text{пр}}^{\text{CT}}$ (у відсотках) визначаються з формул:

$$K_{\text{пр}}^T = [(n - n_0) \setminus n] 100, \quad (5.1)$$

$$K_{\text{пр}}^Ш = [(N - N_0) \setminus N] 100, \quad (5.2)$$

$$K_{\text{пр}}^{\text{CT}} = [(C - C_0) \setminus C] 100, \quad (5.3)$$

де n , N , C – відповідно загальна кількість типорозмірів і складових частин у виробі, загальна вартість складових частин; n_0 , N_0 , C_0 – відповідно кількість оригінальних типорозмірів, кількість оригінальних складових частин у виробі, вартість оригінальних складових частин.

До оригінальних відносять складові частини виробу, розроблені вперше для даного виробу. Як вартість складових частин виробу, що виготовляються на даному підприємстві, використовують заводську собівартість, для покупних складових частин – відпускну ціну.

Коефіцієнт повторюваності можна розрахувати одним із двох способів. Відповідні значення $K_{\text{п}}$ і $K_{\text{п1}}$ визначаються з формул:

$$K_{\text{п}} = N \setminus n, \quad (5.4)$$

$$K_{\text{п1}} = [(N - n) \setminus N] 100, \quad (5.5)$$

Коефіцієнт $K_{\text{пр}}^T$ розраховують тільки на рівні типорозмірів деталей, інші коефіцієнти можна визначити на різних рівнях з урахуванням структури складальних одиниць. Кріпильні деталі, пробки і заглушки, електромонтажні деталі, прокладки, слюсарно-складальний інструмент і приладдя при розрахунку не враховують. Для них показники рівня стандартизації й уніфікації обчислюють окремо за наведеними вище формулами.

Як критерій при оцінці рівня внутрішньомашинної уніфікації виробів можна рекомендувати визначення **показника рівня уніфікації, %**:

чи (5.6)

де, D – загальна кількість деталей, вузлів у виробі, шт.; N – кількість найменувань типорозмірів деталей, вузлів у виробі, шт.

Порівняно складний вигляд формули (5.6) пояснюється тим, що за змістом коефіцієнт K_y повинний бути рівним нулю при відсутності уніфікації і 100% при максимальній (повній) уніфікації.

Підвищувати рівень уніфікації і стандартизації до 100%, як правило, недоцільно, тому що при досягненні оптимальної межі подальше його підвищення буде впливати на техніко-економічні показники виробництва. Це підтверджується даними деяких промислових підприємств:

Таблиця 5.1.

Залежність питомих капітальних затрат від рівня стандартизації й уніфікації виробу

Рівень уніфікації і стандартизації виробу	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Питомі капітальні витрати, грош. од.	14	40	80	34	03	6	3	4	20

Таблиця 5.2.

Залежність економічної ефективності від рівня уніфікації і стандартизації виробу

Рівень уніфікації і стандартизації виробу	0	0	0	0	0
Економічна ефективність, грош. од.	00	00	00	00	20

Якщо як техніко-економічні показники виробництва узяті питомі капітальні затрати, то оптимальний рівень уніфікації і стандартизації дорівнює приблизно 67%. При подальшому підвищенні цього рівня збільшуються питомі капітальні затрати, що, як правило, не окупаються. Якщо як техніко-економічні показники узяті ефективність і ступінь уніфікації і стандартизації, то оптимальний рівень дорівнює приблизно 65%. Цей рівень дає максимальну економію. При подальшому його підвищенні ефективність зменшується.

Експериментальна частина

1. Ознайомитися з матеріалом, наведеним у теоретичній частині роботи.

2. Визначити $K_{\text{пр}}^{\text{т}}$, $K_{\text{пр}}^{\text{ш}}$, $K_{\text{пр}}^{\text{ст}}$, $K_{\text{п}}$ і $K_{\text{п1}}$ для коробки передач при таких даних:

$n = 103$; $n_0 = 5$; $N = 250$; $N_0 = 5$; $C = 77,31$ грош. од.; $Z_0 = 3,81$ грош. од.
Розрахунки виконати згідно з формулами 5.1 – 5.5.

3. Перевірити дійсність положення про те, що коефіцієнт K_y повинен дорівнювати нулю за відсутності уніфікації і 100% при максимальній (повній) уніфікації. Аналіз формули 5.6:

а) у випадку відсутності уніфікації кількість найменувань типорозмірів деталей, вузлів дорівнює їх загальній кількості у виробі, тобто $H = D$;

б) у випадку повної уніфікації кількість найменувань типорозмірів деталей, вузлів $H = 1$, тобто всі деталі, вузли уніфіковані;

в) у всіх проміжних випадках: $0 < K_y < 100\%$ відношення $H : D$ в формулі 5.6 замінити співвідношенням відповідних вартостей деталей, вузлів і формула 5.6 буде мати вигляд:

(5.7)

Формула 5.7, з огляду на вартості найменувань типорозмірів, зберігає властивості а), б), в) формули 5.6.

Дійсно:

г) у випадку відсутності уніфікації ($H = D$) сумарна вартість найменувань типорозмірів деталей, вузлів дорівнює їх загальній вартості, тобто $St_i = T_0$, тому

чи $S a_i = 1$.

Це означає, що сумарна питома вартість найменувань типорозмірів деталей, вузлів дорівнює 1 і $K_y = 0$ за формулою 5.7.

д) у випадку повної уніфікації ($H = 1$) сумарна вартість найменувань типорозмірів деталей, вузлів дорівнює вартості одного найменування, тобто (що визначається відношенням загальної вартості виробу T_0 до загальної кількості деталей, вузлів – D).

е) у всіх проміжних випадках: $0 < K_y < 100\%$.

Формула для K_y 5.6 є окремим варіантом формули 5.7, якщо вартості всіх найменувань типорозмірів деталей, вузлів рівні.

Сумарна питома вартість найменувань типорозмірів деталей, вузлів дорівнює відношенню кількості найменувань типорозмірів деталей, вузлів до загальної кількості деталей, вузлів у виробі, тому формула 5.7 набуває вигляду формули 5.6.

4. Визначити K_y при $D = 10$ деталей, вузлів, кількість їх найменувань $H = 5$.

Для розрахунку K_y за формулою 5.7 з урахуванням вартості деталей, вузлів узяти два випадки: перший – $a_1 = 0,01$; $a_2 = 0,05$; $a_3 = 0,02$; $a_4 = 0,31$; $a_5 = 0,50$, тобто вартість однієї деталі, вузла 1-го найменування становить 0,01, 2-го – 0,05 і т.д.; другий – $a_1 = 0,20$; $a_2 = 0,01$; $a_3 = 0,11$; $a_4 = 0,01$; $a_5 = 0,04$.

Пояснити істотну відмінність отриманих результатів у першому і другому випадках.