

Тема 2. Система допусків і посадок ISO. [1 с. 180-185, 197-201; 2 с. 155-167]

- 2.1 Одиниця допуску.
- 2.2 Інтервали діаметрів.
- 2.3 Квалітети.
- 2.4 Ряди основних відхилів.
- 2.5 Система отвору і валу.
- 2.6 Позначення посадок, полів допусків і граничних відхилів на креслениках.
- 2.7 Рекомендовані та переважні посадки.

2.1 Одиниця допуску

Ці дані лягли в основу побудови СДП, де залежність допуску від діаметра виражається одиницею допуску i , що дорівнює:

$$i = 0.45 \cdot \sqrt[3]{D_{cp}} + 0,001 \cdot D_{cp}, \quad (2.1)$$

де D_{cp} – середнє геометричне граничних значень діаметра в інтервалі, обумовлене по формулі:

$$D_{cp} = \sqrt{D_{нб} \cdot D_{нм}}, \quad (2.2)$$

Лінійний член у формулі одиниці допуску враховує вплив похибок виміру і температурних погрішностей.

Одиниця допуску використовується як порівняльний масштаб, що характеризує складність виготовлення деталі в залежності від її діаметра.

2.2 Інтервали діаметрів

При невеликих відмінностях номінальних розмірів похибки обробки будуть відрізнятися незначно, тому і можна задавати допуски однаковими, тому що технологічні труднощі виготовлення деталей у визначеному діапазоні діаметрів буде однаковою.

В СДП передбачені 13 інтервалів розмірів (діаметрів) від 1 до 500 мм, у межах яких значення одиниць допуску i , а, отже, і значення допусків установлені постійними. Для розмірів понад 10 мм уведені проміжні інтервали.

2.3 Квалитети

Квалитет – це сукупність допусків, що змінюються у залежності від номінального розміру так, що рівень точності для всіх розмірів залишається однаковим.

Значення допуску в кожному із квалитетів характеризується постійним числом одиниць допуску K , названим **коефіцієнтом точності** і визначається по формулі:

$$IT = K \cdot i, \quad (2.3)$$

Допуски збільшуються при переході від одного квалитета до іншого по геометричній прогресії зі знаменником 1,6.

Така система побудови рядів допусків дозволяє по відомим номінальному розмірі і допуску визначити квалитет, а значить і складність одержання розміру в заданому допуску.

Строгого розмежування областей застосування різних квалитетів ні, але переважно квалитети використовуються:

IT01...IT 1 – для кінцевих мір довжини;

IT 2...IT 4 – для калібрів;

IT 5...IT 12 – для розмірів, що сполучаються;

IT 13...IT 18 – для розмірів, що не сполучаються.

2.4 Ряди основних відхилі.

Положення полю допуску щодо нульової лінії визначається основним відхилом, тобто найближчим до нульової лінії.

Встановлені СДП 28 основних відхилів для отворів і валів, кожний з яких позначається однією чи двома латинськими буквами, прописний – для отворів і рядкової – для валів.

Буквою ***H*** позначається нижній відхил отвору, рівний нулю, а буквою ***h*** – верхній відхил вала дорівнює нулю.

Основні відхили отворів рівні за значенням і протилежні за знаком одноіменним основним відхилом валів.

Відхилення з *A* до *H* (з *a* до *h*) призначені для утворення полів допусків у посадках із зазором, з *JS* до *N* (від *js* до *n*) – у перехідних посадках, від *P* до *ZC* (від *p* до *zc*) – у посадках з натягами.

Для отворів і валів, позначених буквами *JS* і *js*, поле допуску розташовується строго симетрично щодо нульової лінії і граничні відхили рівні по величині і протилежні за знаком.

Принципово допускаються будь-які сполучення полів допусків отвору і вала будь-яких квалитетів, що дозволяє одержувати величезний набір посадок, але в цьому немає необхідності.

СДП встановлений основний набір полів допусків, що включає 203 поля допусків отворів і 203 поля допусків вала.

Але цей основний набір дає значно більше полів допусків, чим практично використовуються.

Тому з основного добору полів допусків виділений більш вузький ряд полів допусків для переважного застосування (у таблицях укладені в рамки).

2.5 Система отвору і валу

Посадки в системі отвору – посадки, у яких різні зазори і натяги виходять з'єднанням різних валів з основним отвором, що має нижнє відхилення рівне нулю.

Посадки в системі вала – посадки, у яких різні зазори і натяги виходять з'єднанням різних отворів з основним валом, що має верхнє відхилення рівне нулю.

СДП розроблена, виходячи з умов, що контроль буде здійснюватись при температурі $+20^{\circ}\text{C}$. Якщо забезпечити таку температуру не можна, то необхідно уводити виправлення.

$$\Delta l = l \cdot (\alpha_1 \cdot \Delta t_1 - \alpha_2 \cdot \Delta t_2),$$

де l – вимірюваний розмір;

α_1 – коефіцієнт лінійного розширення матеріалу деталі;

α_2 – коефіцієнт лінійного розширення матеріалу вимірювального засобу;

$\Delta t_1 = 20^{\circ}\text{C} - t_1$ – різниця між нормальною температурою і температурою деталі;

$\Delta t_2 = 20^{\circ}\text{C} - t_2$ – різниця між нормальною температурою і температурою засобу виміру.

2.6 Позначення посадок, полів допусків і граничних відхилів на креслениках

Положення щодо нульової лінії і величина полю допуску залежать від основного відхилення і квалитета, тому на кресленнях поля допусків умовно позначаються латинською буквою (чи двома буквами) і числом, що характеризує номер квалитета, безпосередньо після номінального розміру.

Наприклад: $\varnothing 55H7$, $\varnothing 55q6$.

Посадка з'єднань позначається відразу після номінального розміру полями допуску отвору і вала, починаючи з отвору, у такий спосіб: $\varnothing H7/q6$ чи у виді дробу, де у чисельнику позначається поле допуску отвору, а в знаменнику – поле допуску вала.

Граничні відхили лінійних розмірів можуть бути позначені на кресленнях одним із трьох способів:

1. Умовними позначками полів допусків,

наприклад: $\varnothing 55 \frac{H7}{q6}$ отвір $\varnothing 55H7$; вал $\varnothing 55q6$.

Застосовується в умовах серійного і багатосерійного виробництва, де основними засобами контролю є граничні калібри;

2. Числовими значеннями граничних відхилів, наприклад:

$$\text{отвір} \quad \varnothing 55_0^{+0.03}$$

$$\text{вал} \quad \varnothing 55_{-0,029}^{-0,010}$$

Використовується в умовах дрібносерійного чи індивідуального виробництва, на ремонтних підприємствах, де використовуються універсальні засоби виміру;

3. Умовними позначками полів допусків із вказівкою праворуч у дужках числових значень граничних відхилів, наприклад:

$$\text{отвір} \quad \varnothing 55H7 \left(\begin{array}{c} +0,03 \\ 0 \end{array} \right)$$

$$\text{вал} \quad \varnothing 55q6 \left(\begin{array}{c} -0,010 \\ -0,029 \end{array} \right)$$

Застосовується у випадках, коли невідомо де будуть виготовлятися деталі.

Усі інші допуски, вважаються основними і позначаються в технічних умовах. Установлені 4 класа допусків: f - точний; m - середній; c - грубий; v - дуже грубий.

Загальну запис об основних допусках в технічних умовах треба позначити так:

ISO 2768 – m,

Де цифра вказує номер стандарту, а через тире буква вказує клас допуску.

Граничні відхилення встановлені симетричними відносно нульової лінії, тоб-

то усі вони $\pm \frac{IT}{2}$.

2.7 Рекомендовані та переважні посадки

Установлено наступний порядок вибору полів допусків:

- у першу чергу варто застосовувати переважні поля допусків;

- в другу чергу, інші поля допусків з основного набору.

Така черговість виходить з того, що спеціалізоване виробництво розмірних інструментів і калібрів у першу чергу орієнтується на поля допусків переважного застосування.

Поля допусків, обґрунтуванні розрахунком або призначенні методом аналогії – є спеціальними.

На інші розміри допуски призначають згідно із ДСТУ ISO 2768-1-2001 “Основні допуски”.