

Тема 1. Місце та роль дисципліни Інженерна механіка (ВСТВ) у підготовці інженера-механіка. [1 с. 171-180; 2 с. 52-63, 132-143]

1.1 Значення взаємозамінності при експлуатації та ремонті сільськогосподарської техніки.

1.2 Допуски і посадки – основні поняття, графічні зображення, умови придатності розмірів.

1.1 Значення взаємозамінності при експлуатації та ремонті сільськогосподарської техніки.

Визначення ISO. **Стандартизація** – встановлення і застосування правил з метою упорядкування у визначеній області...

Визначення ДСТУ 1.1:2001. **Стандартизація** – діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового застосування щодо наявних або можливих задач з метою досягнення оптимального ступеня упорядкування деякою мірою відповідності продукції, процесів і послуг їхньому функціональному призначенню, усуненню бар'єрів у торгівлі і сприяння науково-технічному співробітництву.

Стандарт – нормативний документ, створений на основі консенсусу та ухвалений визнаним органом, що встановлює, для загального і багаторазового користування, правила, настановні вказівки або характеристики різного виду діяльності чи її результатів і який б спрямований на досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній сфері та доступним широкому колу користувачів.

Стандарт – нормативний документ, що установлює вимоги до груп однорідної продукції і, у необхідних випадках, вимоги до конкретної продукції, правила, що забезпечують її розробку, виробництво і застосування. Наприклад, підшипники кочення, металопрокат, швелери, таври, двотаври.

Стандартизація – основний шлях забезпечення якості продукції, це своєрідний фільтр, що постійно відбирає все краще і законодавчо закріплює цей рівень.

Однієї з важливих цілей стандартизації є забезпечення принципу взаємозамінності. Він широко використовується в промисловості і будівництві.

Згідно з ДСТУ ISO 1.1:2001 «**Взаємозамінність**» - це здатність виробу, процесу чи послуги, бути використаним замість іншого для задоволення тих самих потреб.

У машинобудуванні «**Взаємозамінність** - це властивість деталей (вузлів, агрегатів) займати свої місця в машині без припасування (додаткової обробки) і виконувати свої функції».

Метрологічне забезпечення – встановлення і застосування наукових і організаційних основ, технічних засобів, правил і норм, необхідних для досягнення єдності і необхідної точності вимірів.

Таким чином, усі три основні частини курсу: взаємозамінність, стандартизація і технічні виміри знаходяться в діалектичній єдності.

1.2 Допуски і посадки – основні поняття, графічні зображення, умови придатності розмірів.

Деталі, що цілком або частково входять одна в іншу, утворюють з'єднання.

Внутрішній (який охоплює) елемент деталі – це **отвір**, зовнішній (охоплюваний) елемент деталі – **вал**.

Розмір – числове значення лінійної величини (діаметр, довжина, висота і т.і.) в обраних одиницях. У машинобудуванні розміри вказуються в міліметрах.

Номинальний розмір – це розмір, щодо якого визначаються відхилення, він однаковий для отвору і вала, що утворюють з'єднання ($D_n=d_n$).

Дійсний розмір (D_e, d_e) – це розмір виготовленої деталі, установлений її виміром із припустимою похибкою.

Граничними розмірами називаються два гранично припустимих розміри, між якими знаходиться або яким може бути дійсний розмір. **Умова придатності** дійсного розміру отвору і вала:

$$D_{min} \leq D_e \leq D_{max}$$

$$d_{min} \leq d_e \leq d_{max}$$

Граничний відхил – алгебраїчна різниця між граничним і номінальним розмірами.

Верхній відхил ES, es – алгебраїчна різниця між найбільшим граничним і номінальним розмірами:

$$ES = D_{max} - D_n \qquad es = d_{max} - d_n$$

Нижній відхил EI, ei – алгебраїчна різниця між найменшим граничним і номінальним розмірами:

$$EI = D_{min} - D_n \qquad ei = d_{min} - d_n$$

Різниця між найбільшими і найменшим граничними розмірами називається **допуском** (T):

$$T_D = D_{max} - D_{min} = ES - EI \qquad T_d = d_{max} - d_{min} = es - ei$$

Допуск – це інтервал, у межах якого повинні знаходитися дійсні розміри придатних деталей.

Посадка – відношення, що впливає з різниці між розмірами двох елементів (отвір і вал), які повинні бути складені.

Посадка – характер з'єднання деталей визначається величиною зазорів або натягів, що утворюється в з'єднанні при складанні.

Позитивна різниця між розміром отвору D і розміром вала d зветься **зазором** S :

$$S = D - d.$$

Натяг N – від'ємна різниця між розміром отвору D і вала d , якщо розмір вала до складання більше розміру отвору:

$$N = D - d \quad \text{або} \quad N = d - D \quad \text{– тоді він додатний.}$$

Натяг характеризує міцність взаємного з'єднання деталей.

Зі сказаного впливає, що натяг можна розглядати як від'ємний зазор, і навпаки:

$$S = D - d, \qquad N = d - D.$$

$$S = -N, \qquad N = -S.$$

Розсіювання дійсних розмірів отвору і вала в межах допусків неминуче приводить до розсіювання значень зазорів і натягів у з'єднаннях, що складається.

Для аналізу характеру з'єднання важливо знати граничні значення зазорів і натягів. Граничні зазори і натяги аналітично можна визначити по наступних формулах:

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei,$$

$$N_{max} = d_{max} - D_{min} = es - EI,$$

$$S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es,$$

$$N_{min} = d_{min} - D_{max} = ei - ES.$$

Допуск посадки (T_{Δ}) – різниця між найбільшим і найменшим зазором або натягом:

$$T_{\Delta} = S_{max} - S_{min}$$

$$T_{\Delta} = N_{max} - N_{min}$$

У той же час

$$T_{\Delta} = S_{max} - S_{min} = (D_{max} - D_{min}) - (d_{min} - d_{max}) = D_{max} - D_{min} + d_{max} - d_{min} = T_D + T_d.$$

Аналогічно

$$T_{\Delta} = N_{max} - N_{min} = (d_{max} - D_{min}) - (d_{min} - D_{max}) = d_{max} - D_{min} + D_{max} - d_{min} = T_D + T_d.$$

Отже, допуск посадки дорівнює сумі допусків отвору і вала:

$$T_{\Delta} = T_D + T_d.$$

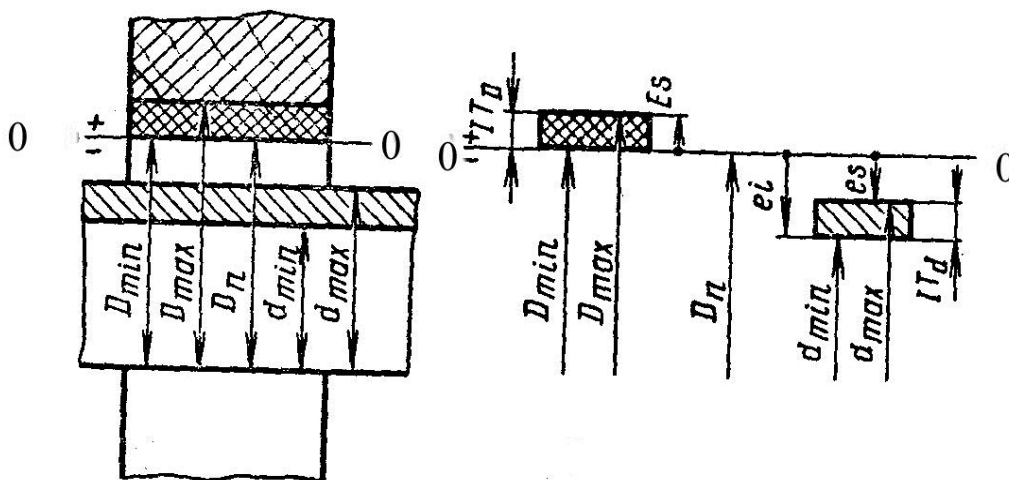


Рисунок 1.1 – Графічне зображення деталей з'єднання

Заштрихована зона між найбільшими і найменшим граничними розмірами називається **полем допуску**; його висота дорівнює допуску. Однак така схема, хоча вона і досить наочна, не може бути накреслена в масштабі через дуже велику різницю між значеннями номінального розміру, відхилів і допусків. Крім того, вона задоволі складна. Тому для практичних цілей користуються більш простою схемою полів допусків, де за початок відліку граничних відхилів прийнята

нульова лінія, що відповідає положенню номінального розміру. Від нульової лінії відкладають у масштабі граничні відхили; зі знаком плюс – нагору, зі знаком мінус – униз, визначаючи відхили – суть координати межі поля допуску щодо номінального розміру. За такою схемою легко визначити граничні розміри отвору і вала, величини допусків, зазорів і натягів.

Лінійні розміри і граничні відхилення на кресленнях у машинобудуванні вказують у міліметрах без їхнього скороченого позначення.

Правила нанесення граничних відхилів:

- 1) Граничні відхили вказують безпосередньо після номінальних розмірів зі своїм знаком, причому верхні відхили поміщають над нижніми (рис. 1.2, а).
- 2) Граничні відхили рівні нулю треба вказувати (рис. 1.2, б).
- 3) При симетричному розташуванні поля допуску щодо нульової лінії абсолютне значення відхилів вказують один раз зі знаками \pm ; при цьому висота шрифту відхилів повинна дорівнювати висоті шрифту номінального розміру (рис. 1.2, в).
- 4) У відхилих нулі праворуч від значущої цифри не ставлять. Якщо ж число значущих цифр у верхнього і нижнього відхилів різне, то, дописуючи нулі праворуч, число цифр у верхнього і нижнього відхилів необхідно зробити однаковим (рис. 1.2, г).

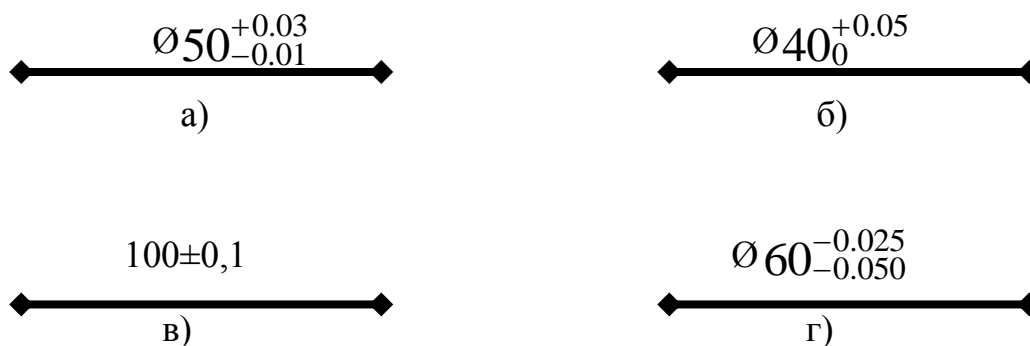


Рисунок 1.2 – Позначення граничних відхилів на кресленнях

Граничні відхили розмірів деталей, показаних на складальних кресленнях, записують у виді дробу, у чисельнику якої вказують числові значення граничних відхилів отвору (рис. 1.3, а), а в знаменнику – вала.

При нанесенні числових значень на складальних кресленнях допускаються написи, що пояснюють, до якій з деталей відносяться відхили (рис. 1.3, б, в).

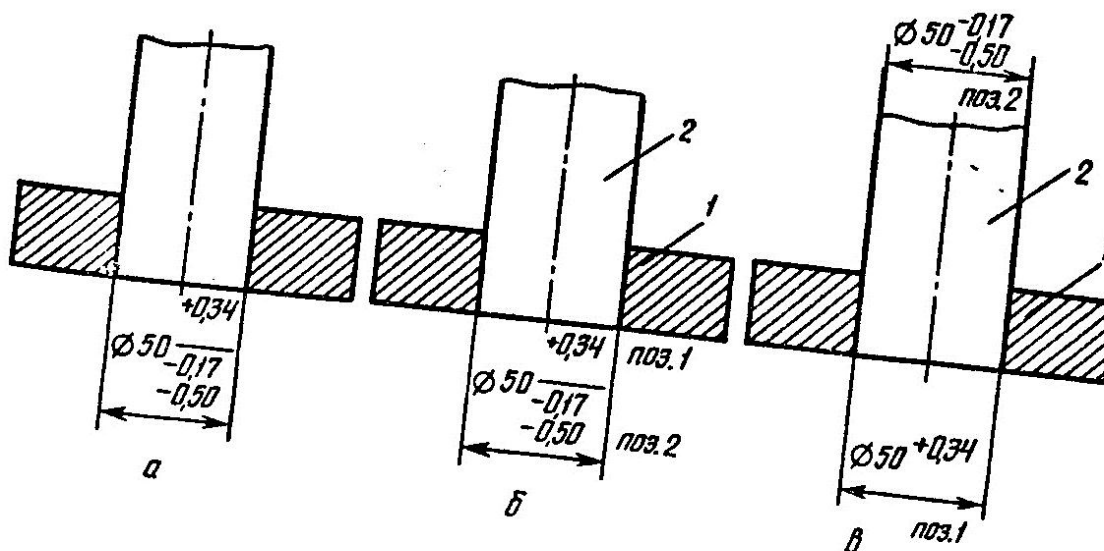


Рисунок 1.3 – Позначення граничних відхилів на складальних кресленнях