

ВИБІР І ПРИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПОСАДОК

М. О. Літньовський, студент

Г. О. Іванов, кандидат технічних наук, доцент

Миколаївський національний аграрний університет

Перехідні посадки часто використовуються у тих випадках, коли потрібно забезпечити, з одного боку, якісне центрування у парі і, з другого боку, можливість розбирання у процесі експлуатації з'єднання.

Натяги у перехідних посадках відносно малі і, як правило, не вимагають перевірки деталей на міцність. Зазори у перехідних посадках також відносно малі. Таким чином, перехідні посадки характеризуються наявністю або зазору, або натягу. Перехідні посадки встановлено у відносно точних квалітетах: вали в 4-му – 7-му, отвори в 5-му – 8-му. Отвори у перехідних посадках, як правило, застосовують на один квалітет грубіші від вала. Основний ряд перехідних посадок утворюється валами 6-го і отворами 7-го квалітетів.

Розрахунок перехідних посадок полягає у визначенні ймовірних зазорів і натягів та їх процентного співвідношення. Розраховуючи посадки, звичайно виходять з нормального закону розподілу розмірів деталей при виготовленні. Розподіл зазорів і натягів також підлягає нормальному закону розподілу (рис.1).

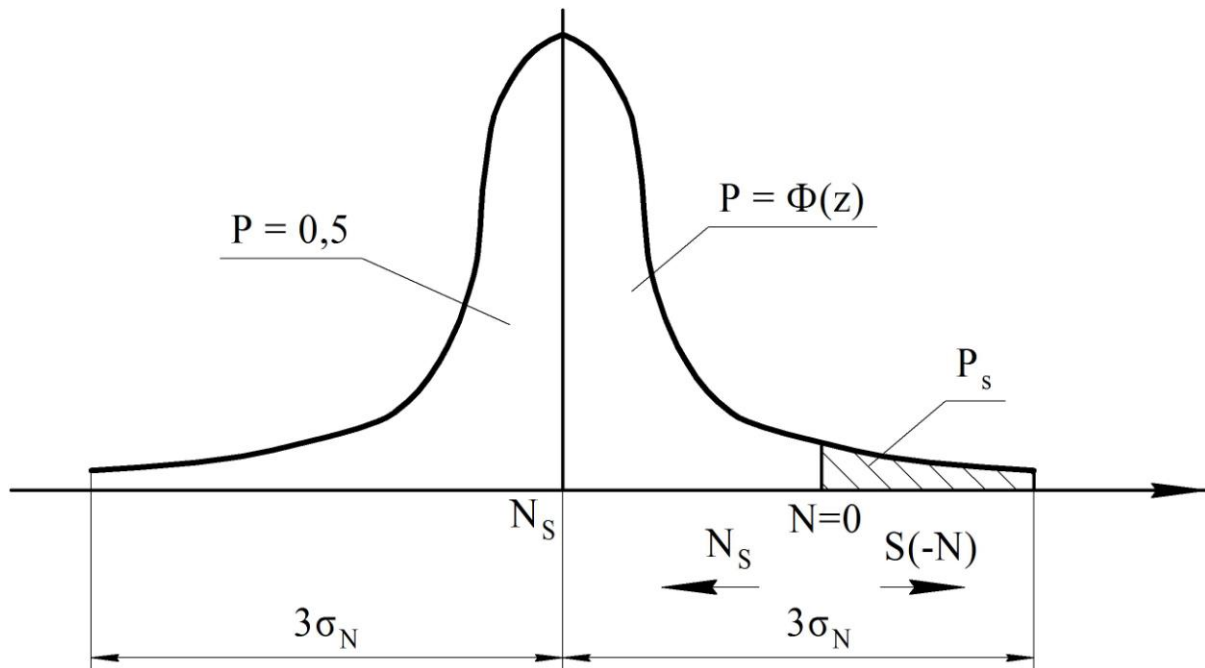


Рис. 1. Схема співвідношення зазорів та натягів у перехідній посадці

Розглянемо методику розрахунку перехідних посадок на прикладі такого

з'єднання: $\varnothing 65 \frac{H7(+0,030)}{h6(+0,039/+0,020)}$.

1. Визначаємо величину граничних натягів (зазорів):

$$N_{max} = es - EI = 39 - 0 = 39 \text{ мкм};$$

$$N_{min} = ei - ES = 20 - 30 = -10 \text{ мкм}.$$

2. Знаходимо величину середнього натягу:

$$N_c = \frac{N_{max} + N_{min}}{2} = \frac{39 + (-10)}{2} = 14,5 \text{ мкм}.$$

3. Допуски деталей дорівнюють:

$$T_D = ES - EI = 30 - 0 = 30 \text{ мкм};$$

$$T_d = es - ei = 39 - 20 = 19 \text{ мкм}.$$

4. Визначаємо середнє квадратичне відхилення натягу:

$$\sigma_N = \frac{1}{6} \sqrt{T_D^2 + T_d^2} = \frac{1}{6} \sqrt{30^2 + 19^2} = 5,9 \text{ мкм}.$$

5. Межа інтегрування (коефіцієнт ризику) складає:

$$Z = \frac{N_c}{\sigma_N} = \frac{14,5}{5,9} = 2,46$$

6. За знайденим значенням Z визначаємо за таблицями функцію Φ_z , яка

дорівнює $\Phi_z=0,493$.

7. Ймовірність появи натягів визначається за такими залежностями:

$$P_N = 0,5 + \Phi_z, \text{ якщо } Z > 0;$$

$$P_S = 0,5 - \Phi_z, \text{ якщо } Z < 0.$$

У даному прикладі:

$$P_N = 0,5 + \Phi_z = 0,5 + 0,493 = 0,993.$$

8. Ймовірність появи зазорів:

$$P_S = 1 - P_N = 1 - 0,993 = 0,007$$

Перехідні посадки утворюються сполученням полів допусків, складених сполученням основних відхилень $J_s(j_s)$ до $N(n)$ і квалітетів.

Посадки H/j_s ; J_s/h характеризуються тим, що для них ймовірнішим є зазор, але можливі й невеликі натяги. Такі посадки застосовуються, якщо при центруванні деталей допускаються невеликі зазори або потрібно забезпечити легке складання. До них належать: $H7/j_6$; J_7/h_6 .

Приклади: невеликі шківни і ручні маховики на кінцях валів; конусна втулка у підшипнику передньої бабки токарних верстатів.

Для посадок H/k ; K/h ймовірність одержання зазорів і натягів однакова.

Посадки $H7/k_6$; $K7/h_6$ застосовуються в зубчастих колесах на валах редукторів верстатів та інших машин, у втулках головок шатунів тракторних двигунів та ін. Посадки $H6/k_5$; $K6/h_5$ - підвищеної точності (поршневий палець у бобишках поршня).

Посадки H/m ; M/h переважно забезпечують натяг. Ймовірність одержання зазорів відносно мала. Посадки $H7/m_6$; $M7/h_6$ застосовуються для нерухомих з'єднань деталей на валах, які швидко обертаються (зубчасті колеса на валах редукторів; посадки деталей на кінцях валів електромашин та ін).

Посадки H/n ; N/h – найміцніші з перехідних посадок. Зазори при складанні практично не виникають. Застосовуються у важконавантажених зубчастих колесах; у втулках штовхача у блоці циліндрів тракторного двигуна тощо.

Приклади застосування перехідних посадок наведено на рис. 2.

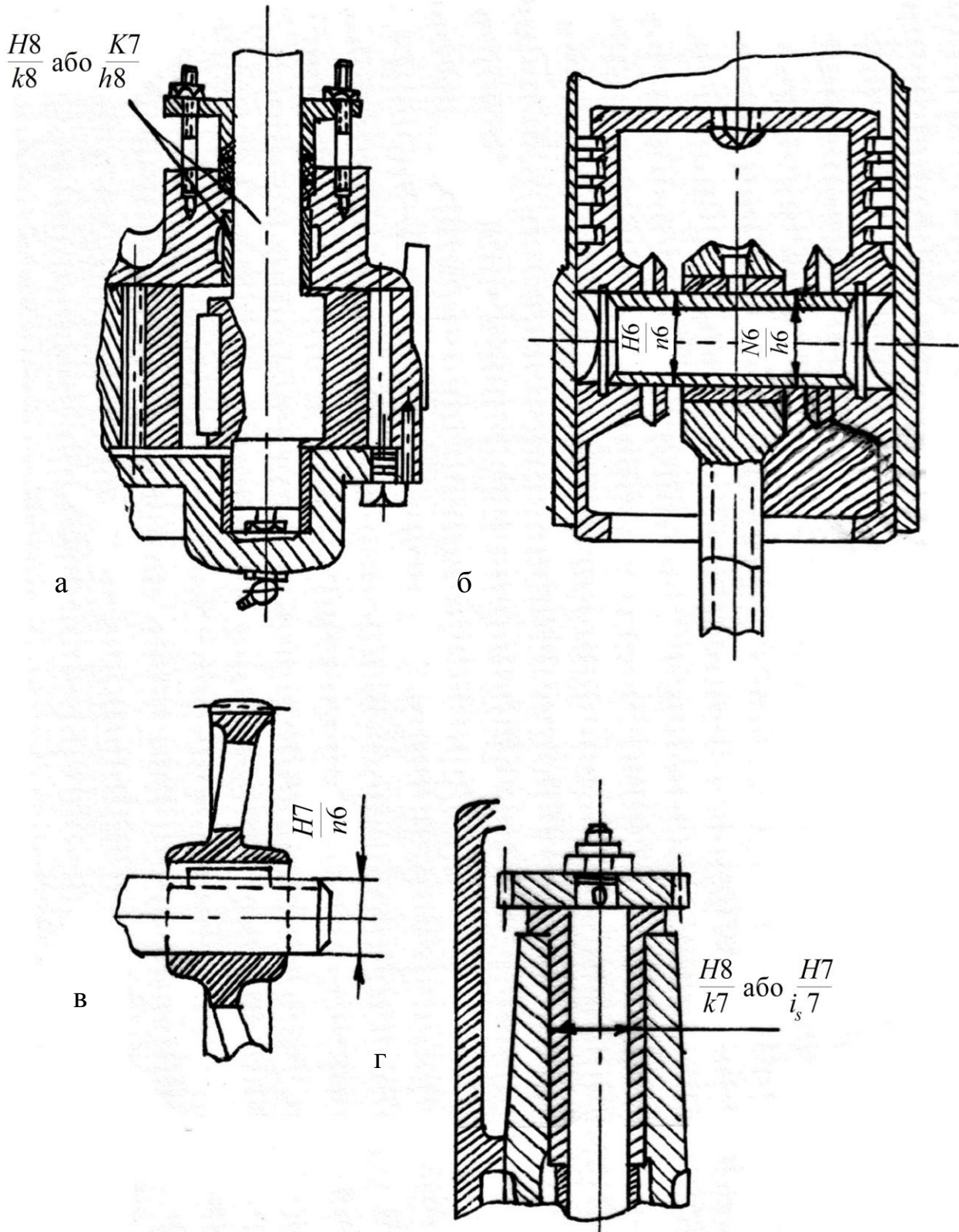


Рис. 2. Приклади перехідних посадок: а – шестеренчастий насос; б – вузол кривошипно-шатунного механізму трактора; в – кріплення зубчастого колеса; г – вузол масляного насоса трактора

Література

1. Взаємозамінність та технічні виміри: навч. посіб. для вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, Д. В. Бабенко, С. І. Пастушенко, О. В. Гольдшмідт. – К.: Видавництво “Аграрна освіта”, 2006. – 335 с.

2. Практикум з дисципліни “Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. освіти / [Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко та ін.; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна.]. – К.: Видавництво „Аграрна освіта”, 2008. – 648 с.

3. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання : підр. для вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, С. І. Пастушенко; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна – К.: Видавництво „Аграрна освіта”, 2010. – 503 с.

4. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Навчально-методичний комплекс : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. освіти / [Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко та ін.; за ред. Г. О. Іванова, В. С. Шебаніна і І. М. Бендери]. – Миколаїв, 2014. – 576 с.