

**УДК 006**

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПОСАДОК З ГАРАНТОВАНИМ ЗАЗОРОМ**

*М. В. Шліхар, студент*

*Г. О. Іванов, кандидат технічних наук, доцент*

*П. М. Полянський, кандидат економічних наук, доцент*

*Миколаївський національний аграрний університет*

Посадки з зазором призначаються для рухомих і нерухомих з'єднань. У рухомих з'єднаннях зазор забезпечує свободу переміщення, розміщення шару мастила, компенсації температурних деформацій, а також компенсації відхилів форми і розташування поверхонь, помилок складання тощо. Для важливіших з'єднань, які повинні працювати в умовах рідинного тертя, зазори підраховують на основі гідродинамічної теорії змащування.

У випадках, коли допускається робота з'єднання в умовах напіврідинного, напівсухого і сухого тертя, посадки найчастіше вибирають за аналогією з посадками відомих і добре працюючих з'єднань. У нерухомих з'єднаннях посадки з зазором застосовуються для забезпечення безперешкодного складання деталей. Їх відносна нерухомість забезпечується за допомогою додаткового кріплення шпонками, гвинтами, тощо. Посадки для нерухомого з'єднання вибираються таким чином, щоб зазор  $S_{\min}$  забезпечував компенсацію відхилів форми і розташування сполучених поверхонь. Найбільший зазор  $S_{\max}$  у посадках нерухомих з'єднань визначається з допустимого ексцентриситету  $e$ , тобто зміщення осей сполучних деталей. При цьому потрібно дотримуватись такої умови:

$$S_{\max} \leq 2e - 2(R_{zD} + R_{zd}), \quad (7.1)$$

$$S_{\max} \leq 2e - 5(R_{aD} + R_{ad}), \quad (7.2)$$

де  $R_{zD}, R_{zd}, R_{aD}, R_{ad}$  – параметри шорсткості поверхонь отвору і вала.

Приклади застосування посадок з зазором в автотракторному і сільськогосподарському машинобудуванні приведені на рис. 1.

Посадки Н/н характеризуються тим, що найменший зазор дорівнює нулю. Вони встановлюються в 4-му...12-му квалітетах. Посадки ковзання застосовуються для нерухомих з'єднань з додатковим кріпленням, якщо їх потрібно часто розбирати, а також для центрування нерухомих з'єднаних деталей, коли немає необхідності в точному центруванні. У рухомих з'єднаннях ці посадки використовуються для повільних переміщень деталей звичайно у поздовжньому напрямі, для точного напрямку при зворотному – поступальному русі.

Посадки високої точності Н5/н4, Н6/н5 застосовуються у нерухомих з'єднаннях, які часто розбираються (вимірювальні зубчасті колеса на шпинделях зубовимірювальних приладів, шпindelь у корпусі задньої бабки токарного верстата). В окремих випадках ці посадки застосовуються для рухомих з'єднань при поздовжньому переміщенні деталей з невеликою швидкістю (наприклад, шпindelь у корпусі задньої бабки верстата). У цілому застосування посадок високої точності має обмежений характер через значну складність виготовлення деталей.

Посадка Н7/н6 – широко розповсюджена, застосовується у нерухомих з'єднаннях при високих вимогах до точності центрування деталей, які часто розбираються (змінні шестерні на валах металообробних верстатів, фрикційні муфти тощо). У рухомих з'єднаннях посадка застосовується при вертально-поступних переміщеннях (поршні у циліндрах, шпindelь у корпусі свердлильного верстата).

Посадка Н8/н7 має приблизно те саме призначення, що й посадка Н7/н6, але характеризується більш широкими допусками, що полегшує виготовлення деталей, їй надається перевага, і застосовується вона при великій довжині сполучення. Наприклад, з'єднання змінних вимірювальних наконечників із стрижнями приладів, нерухомих з'єднання зубчастих коліс з довгими гладкими валами.

Посадки H8/h8, H8/h9, H9/h8, H9/h9 широко використовуються для рухомих і нерухомих з'єднань і належать до числа тих, яким надається перевага.

Посадка H10/h10 застосовується, в основному, замість посадки H9/h9.

Посадки низької точності H11/h11 і H12/h12 призначаються для нерухомих і рухомих з'єднань малої точності. Перевага надається посадці H11/h11, яка застосовується в нерухомих з'єднаннях – для деталей, які потрібно зварювати (зірочки тягових ланцюгів на валах), а в рухомих з'єднаннях – там, де одна деталь має вільно ковзати відносно іншої під час регулювання.

Посадки H/g, G/h встановлено для валів у квалітетах 4...6 і для отворів – у квалітетах 5...7 і застосовуються здебільшого для точних рухомих з'єднань, у яких потрібно забезпечити плавність і точність переміщень, а в нерухомих з'єднаннях – для забезпечення легкого встановлення деталей. Посадки H7/g6, G7/h6 використовуються у повзунах напрямних довальних верстатів, у клапанних коромислах на осях у механізмі газорозподілу, у пересувних шестернях на валах коробок передач тощо.

Посадки високої точності H5/g4, G6/h5, G5/h4 застосовуються в особливо точних механізмах. Наприклад, плунжерні і золотникові пари, шпindelь ділильної головки тощо.

Посадки H/f, F/h характеризуються помірним гарантованим зазором для забезпечення вільного обертання в легких і середніх режимах роботи (помірні швидкості – до 150 рад/с).

Посадкам H7/f7, F8/h6 надається перевага для вальниць валів у коробках передач, для головних валів токарних і фрезерних верстатів, поршнів у гальмовому циліндрі автомобіля тощо.

Посадки високої точності H6/f6, F7/h5 застосовуються у з'єднаннях там, де необхідна підвищена точність центрування (корінні шийки колінчастого і шийки розподільного валів у вальницях автомобільних двигунів).

Посадки зниженої точності H8/f8, F8/h8, F8/f9, F9/h9; призначаються для з'єднань з гарантованим зазором при невисоких вимогах до точності (вальниці

ковзання, плунжери в циліндрах гідропідійомників і домкратів та ін.).

Посадки Н/е, Е/н характеризуються значним гарантованим зазором (удвічі більшим, ніж для ходових посадок), рекомендовані у з'єднаннях при підвищених режимах роботи (значні перевантаження, високі швидкості обертання – понад 150 рад/с).

Посадкам Н7/е8, Е9/н8 надається перевага. До цієї групи середньої точності належать посадки Н8/е8, Е8/н7 (корінні шийки колінчастого вала і шийки розподільного вала у вальниках двигунів внутрішнього згорання, випускні клапани в напрямних автомобільного двигуна тощо).

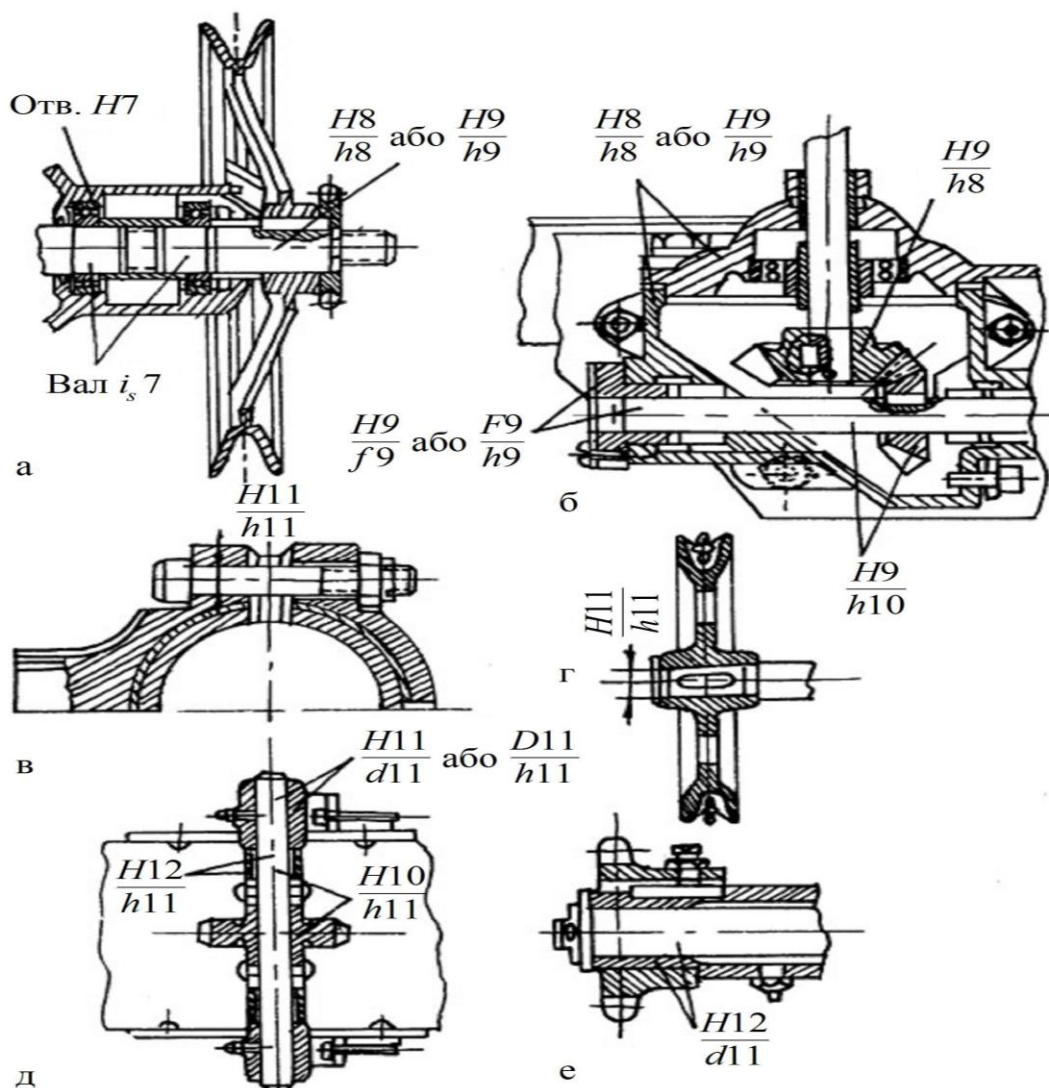


Рис. 7.8. Приклади застосування посадок із зазором [14]:

а – вузол кріплення шківа; б – коробка передач; в – нижня головка шатуна колінчастого вала трактора; г – зірочка тягового ланцюга; д – ведений валик колосового елеватора; е – контрпривід мотовила

Посадки високої точності H6/e7, E8/h6 призначаються головним чином для вальниць рідинного тертя в машинах підвищеної точності й довговічності, застосовуються в корінних вальницях колінчастих валів важливих двигунів внутрішнього згорання. Посадки зниженої точності застосовуються в менш важливих ковзаннях для обертального і поступального переміщення H8/e9, E9/h9.

Посадки H/d, D/h характеризуються великим гарантованим зазором. Посадки H7/d8, D8/h7 належать до числа посадок підвищеної точності – впускні та випускні клапани в напрямних втулках двигунів внутрішнього згорання, поршневі кільця в канавках поршня та ін.).

Посадка H8/c8 використовується для поршнів у двигунах внутрішнього згорання.

### 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. Шибанін, Д. В. Бабенко та ін.; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шибаніна.]. – К.: Видавництво „Аграрна освіта”, 2008. – 648 с.

3. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання : підр. для вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шибанін, Д. В. Бабенко, С. І. Пастушенко; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шибаніна – 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. Шибанін, Д. В. Бабенко та ін.; за ред. Г. О. Іванова, В. С. Шибаніна і І. М. Бендери]. – Миколаїв, 2014. – 576 с.