

Міністерство освіти і науки України

Мирогощанський аграрний фаховий коледж

## ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА

Для проведення лабораторно-практичних занять

З курсу Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання

Тема заняття Основні поняття про допуски і посадки

Робоче місце Практична робота №4

Назва роботи: Розв'язування задач на визначення посадок підшипників кочення за заданими умовами роботи і конструкції підшипникового вузла

Тривалість заняття 80хв

## Практичне заняття 4

### Розв'язування задач на визначення посадок підшипників кочення за заданими умовами роботи і конструкції підшипникового вузла

**Мета.** Поглиблення знань з системи допусків і посадок підшипників кочення та формування вмінь з розрахунку і вибору посадок підшипників кочення за даними умовами роботи і конструкції підшипникового вузла.

**Матеріали та обладнання:** картки завдань на практичну роботу 4, таблиці з вибору посадок циркуляційно і місцево навантажених кілець, таблиці граничних відхилень розмірів деталей, таблиця стандартних значень параметрів шорсткості поверхонь, конспект лекційного матеріалу з розділу “Допуски і посадки”.

### Література

Л–1, с. 181...200; Л–2, с. 173...183.

### Зміст роботи

1. Розрахувати посадки кілець підшипника кочення.
2. Побудувати схеми полів допусків з'єднань підшипника з валом і корпусом.
3. На ескізах підшипникового вузла і деталей вказати допуски розмірів, форми і шорсткість поверхонь деталей під підшипники кочення.

### Хід роботи

Призначити поля допусків, граничні відхилення, допуски циліндричності і шорсткість посадочних поверхонь валу і отвору в корпусі для посадки підшипника кочення № \_\_\_\_\_.

Умови роботи підшипника: обертається вал, корпус нерухомий, вал суцільний, корпус масивний нероз'ємний, навантаження \_\_\_\_\_ можливе перевантаження підшипника до \_\_\_\_ %.

Побудувати схему розташування полів допусків монтажних поверхонь кілець підшипника і посадкових поверхонь валу і отвору в корпусі.

Позначити поля допусків (посадки), допуски циліндричності і шорсткість посадкових поверхонь валу і отвору в корпусі на складальному і подетальних кресленнях підшипникового вузла.

Радіальне навантаження на підшипник

$$Fr = \text{кН}$$

За довідковими таблицями визначаємо номінальні розміри підшипника № \_\_\_\_\_

$$D = \quad ; \quad d = \quad ; \quad B = \quad ; \quad r = \quad ;$$

Клас точності підшипника \_\_\_\_\_.

Оскільки за умовою обертається вал, то внутрішнє кільце підшипника буде мати циркуляційний вид навантаження, а зовнішнє - місцевий.

Визначаємо інтенсивність навантаження посадкової поверхні валу під внутрішнє циркуляційно навантажене кільце підшипника за формулою:

$$P_{Fr} = \frac{F_r}{B - 2r} \cdot K_n \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ кН/м}$$

За даними умовами роботи приймаємо значення коефіцієнтів:

$$K_n =$$

$$K_1 =$$

$$K_2 =$$

Тоді:

$$P_{Fr} =$$

При діаметрі вала

$$d =$$

та інтенсивності навантаження посадкової поверхні

$$P_{Fr} =$$

призначаємо поле допуску на діаметр посадкової поверхні вала \_\_\_\_\_ (для підшипника класу точності \_\_\_\_\_)

Призначаємо поле допуску діаметра посадкової поверхні отвору в корпусі під зовнішнє місцево навантажене кільце підшипника. При діаметрі отвору

$$D = \text{ мм}$$

для заданих умов роботи підшипника приймаємо поле допуску \_\_\_\_\_ (для підшипника класу точності \_\_\_\_\_), тобто

Визначаємо граничні відхилення діаметру посадкової поверхні отвору в корпусі:

$$ES = \text{ мкм} =$$

$$EI = \text{ мкм} =$$

Визначаємо граничні відхилення діаметра посадкової поверхні вала

$$es = \text{ мкм} = \qquad ei = \text{ мкм} =$$

Визначаємо допуски форми (допуски циліндричності) посадкових поверхонь валу і отвору в корпусі за формулою:

$$T_f = 0,5 \cdot T =$$

Допуск діаметра зовнішньої поверхні валу

$$T_d = es - ei =$$

Допуск циліндричності валу

$$T_{fd}=0,5 \cdot T_d =$$

Допуск діаметра посадкової поверхні отвору в корпусі:

$$T_D=ES-EI=$$

Допуск циліндричності отвору в корпусі

$$T_{fd}=0,5 \cdot T_D =$$

Приймаємо стандартні значення допусків циліндричності посадкових поверхонь валу і отвору в корпусі

$$\text{при } d = \quad T_{Fd} ( / O/ ) = \text{ мкм } =$$

що відповідає \_\_\_\_\_ ступеню точності за відхиленнями форми.

$$\text{при } D = \quad T_{FD} ( / O/ ) = \text{ мкм } =$$

що відповідає \_\_\_\_\_ ступеню точності за відхиленнями форми.

Призначаємо шорсткість посадкових поверхонь валу і отвору в корпусі, а також торців заплечиків.

При діаметрі посадкової поверхні валу

$$d = \quad \text{мм}$$

для підшипника класу точності \_\_\_\_\_ шорсткість посадкової поверхні

$$Ra = \quad \text{мкм}$$

При діаметрі посадкової поверхні отвору в корпусі

$$D = \quad \text{мм}$$

для підшипника класу точності \_\_\_\_\_ шорсткість посадкової поверхні

$$Ra = \quad \text{мкм}$$

Шорсткість торців заплечиків вала і отвору в корпусі

$$Ra = \quad \text{мкм}$$

Визначаємо граничні відхилення діаметрів монтажних поверхонь кілець підшипника:

Зовнішній діаметр зовнішнього кільця:

$$es = \quad \text{мкм} =$$

$$ei = \quad \text{мкм} =$$

Внутрішній діаметр внутрішнього кільця:

$$ES = \quad \text{мкм} =$$

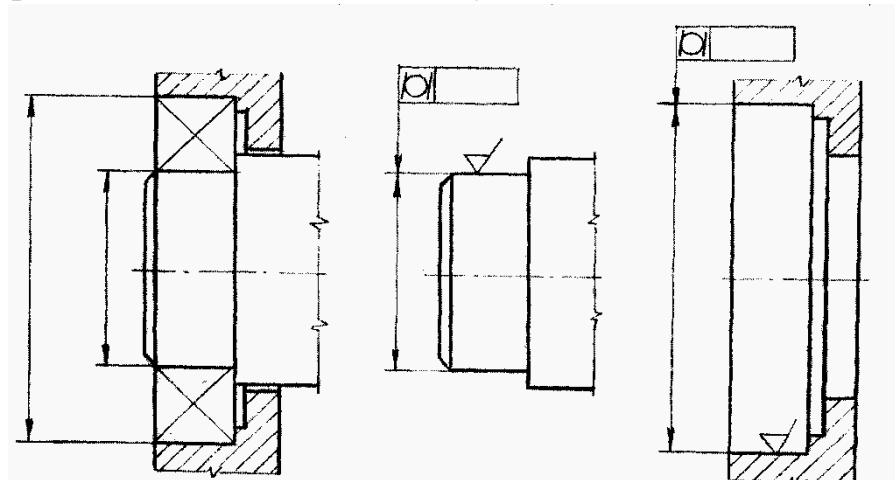
$$EI = \quad \text{мкм} =$$

Будуємо схеми розташування полів допусків для посадок:

внутрішнє кільце – вал і зовнішнє кільце – корпус.

Будуємо графічну схему полів допусків посадки кілець підшипника (кільце – вал; кільце – корпус).

Позначаємо поля допусків (посадки), допуски циліндричності і шорсткість посадкових поверхонь валу і отвору в корпусі на складальному і подетальних кресленнях підшипникового вузла.



*З'єднання*

*Вал*

*Корпус*

### Питання для самоконтролю

1. Назвіть види посадок кілець підшипника залежно від виду їх навантаження.
2. Залежність між класом точності підшипника і квалітетом допуску діаметру посадкових поверхонь корпусу і валу.
3. Які коефіцієнти впливають на інтенсивність навантаження підшипника і як їх визначити?
4. Охарактеризуйте вимоги до відхилень форми і шорсткості поверхонь деталей під підшипники кочення.
5. Охарактеризуйте вимоги до шорсткості поверхонь під підшипники.

Роботу перевірів викладач \_\_\_\_\_ оцінка \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

**Інтенсивність навантаження посадкової поверхні валу під внутрішнє циркуляційно навантажене кільце підшипника:**

$$P_{Fr} = \frac{F_r}{B - 2r} \cdot K_n \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ кН/м}$$

де  $F_r$  – радіальне навантаження (реакція опори), кН;

$b$  – робоча ширина кільця підшипника, м ( $b = B - 2r$ , де  $B$  – ширина підшипника;  $r$  – радіус закруглення або ширина фаски кільця підшипника);

$K_n$  – динамічний коефіцієнт посадки, що залежить від характеру навантажень (за перевантаження до 150%, помірних поштовхах і вібрації  $K_n = 1$ , за перевантаження до 300%, сильних ударах і вібрації  $K_n = 1,8$ );

$K_1$  – коефіцієнт, що враховує ступінь ослаблення посадкового натягу для порожнистого вала чи тонкостінного корпусу. Для суцільного вала  $K_1 = 1$ ; для порожнистого  $K_1 = 1,3$

$K_2$  – коефіцієнт, що враховує дію осьового навантаження на підшипник і змінюється в межах від 1 до 2. Для однорядних підшипників за відсутності осьового навантаження  $K_2 = 1$ .

**Таблиця 1. – Допустимі значення інтенсивності радіального навантаження на посадковій поверхні вала і корпусу**

| Діаметр $d$ отвору<br>внутрішнього кільця<br>підшипника, мм |      | Допустимі значення $[P_R]$ на поверхні вала, кН/м    |                 |                 |                 |
|-------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                             |      | поля допусків для валів                              |                 |                 |                 |
| понад                                                       | до   | $j_5$ або $j_6$                                      | $k_5$ або $k_6$ | $m_5$ або $m_6$ | $n_5$ або $n_6$ |
| 18                                                          | 80   | до 300                                               | 300–1400        | 1400–1600       | 1600–3000       |
| 80                                                          | 180  | до 600                                               | 600–2000        | 2000–2500       | 2500–4000       |
| 180                                                         | 360  | до 700                                               | 700–3000        | 3000–3500       | 3500–6000       |
| 360                                                         | 630  | до 900                                               | 900–3500        | 3500–5400       | 5400–8000       |
| Діаметр $D$ зовнішнього<br>кільця, мм                       |      | Допустимі значення $[P_R]$ на поверхні корпусу, кН/м |                 |                 |                 |
|                                                             |      | поля допусків для корпусів                           |                 |                 |                 |
| понад                                                       | до   | $K_6$ або $K_7$                                      | $M_6$ або $M_7$ | $N_6$ або $N_7$ | $P_7$           |
| 50                                                          | 180  | до 180                                               | 800–1000        | 1000–1300       | 1300–2500       |
| 180                                                         | 360  | до 1000                                              | 1000–1500       | 1500–2000       | 2000–3300       |
| 360                                                         | 630  | до 1200                                              | 1200–2000       | 2000–2600       | 2600–4000       |
| 630                                                         | 1600 | до 1600                                              | 1600–2500       | 2500–3500       | 3500–5500       |

**Таблиця 2. – Рекомендовані поля допусків валів і корпусів при місцевому навантаженні кілець підшипників**

| Номінальний діаметр, мм                                                                                                                                   |      | Поля допусків     |                   |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|-------------------|----------------|
|                                                                                                                                                           |      | валів             | отворів в корпусі |                |
|                                                                                                                                                           |      |                   | нероз'ємний       | роз'ємний      |
| Навантаження спокійне або з помірними поштовхами та вібрацією, перевантаження до 150%                                                                     |      |                   |                   |                |
| –                                                                                                                                                         | 80   | $h5; h6; g5; g6;$ | $H6; H7$          | $H6; H7; H8^*$ |
| 80                                                                                                                                                        | 260  | $f6^*; j_s6$      | $G6; G7$          |                |
| 260                                                                                                                                                       | 500  | $f6; j_s6$        | $F7; F8$          |                |
| 500                                                                                                                                                       | 1600 |                   |                   |                |
| Навантаження з поштовхами та вібрацією, перевантаження до 300%                                                                                            |      |                   |                   |                |
| –                                                                                                                                                         | 80   | $h5; h6$          | $J_s6; J_s7$      | $J_s6; J_s7$   |
| 80                                                                                                                                                        | 260  |                   | $g5; g6$          |                |
| 260                                                                                                                                                       | 500  |                   |                   |                |
| 500                                                                                                                                                       | 1600 |                   |                   |                |
| Примітка. * поля допусків $f6, H8$ застосовують при частоті обертання не більшій $0,6 \cdot n$ (де $n$ – гранично допустима частота обертання підшипника) |      |                   |                   |                |

**Таблиця 3.– Підшипники кулькові радіальні, роликові радіальні, кулькові радіально-упорні. Кільця внутрішні. Граничні відхилення (ГОСТ 520–2002)**

| Інтервали<br>номінальних<br>діаметрів<br>d, мм | Клас точності підшипника кочення |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                | 0                                |       | 6     |       | 5     |       | 4     |       | 2     |       |
|                                                | Граничні відхилення, мкм         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                                                | нижн.                            | верх. | нижн. | верх. | нижн. | верх. | нижн. | верх. | нижн. | верх. |
| 0,6–2,5                                        | –8                               | 0     | –7    | 0     | –5    | 0     | –4    | 0     | –4    | 0     |
| 2,5–10                                         | –8                               | 0     | –7    | 0     | –5    | 0     | –4    | 0     | –4    | 0     |
| 10–18                                          | –8                               | 0     | –7    | 0     | –5    | 0     | –4    | 0     | –4    | 0     |
| 18–30                                          | –10                              | 0     | –8    | 0     | –6    | 0     | –5    | 0     | –4    | 0     |
| 30–50                                          | –12                              | 0     | –10   | 0     | –8    | 0     | –6    | 0     | –4    | 0     |
| 50–80                                          | –15                              | 0     | –12   | 0     | –9    | 0     | –7    | 0     | –5    | 0     |
| 80–120                                         | –20                              | 0     | –15   | 0     | –10   | 0     | –8    | 0     | –5    | 0     |
| 120–180                                        | –25                              | 0     | –18   | 0     | –13   | 0     | –10   | 0     | –7    | 0     |
| 180–250                                        | –30                              | 0     | –22   | 0     | –15   | 0     | –12   | 0     | –7    | 0     |
| 250–315                                        | –35                              | 0     | –25   | 0     | –18   | 0     | –     | –     | –9    | 0     |
| 315–400                                        | –40                              | 0     | –30   | 0     | –23   | 0     | –     | –     | –     | –     |
| 400–500                                        | –45                              | 0     | –35   | 0     | –25   | 0     | –     | –     | –     | –     |

**Таблиця 4. – Підшипники кулькові радіальні, роликові радіальні, кулькові радіально-упорні. Кільця зовнішні. Граничні відхилення (ГОСТ 520–2002)**

| Інтервали<br>номінальних<br>діаметрів<br>$D$ , мм | Клас точності підшипника кочення |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                   | 0                                |       | 6     |       | 5     |       | 4     |       | 2     |       |
|                                                   | Граничні відхилення, мкм         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                                                   | нижн.                            | верх. | нижн. | верх. | нижн. | верх. | нижн. | верх. | нижн. | верх. |
| 2,5–6                                             | –8                               | 0     | –7    | 0     | –5    | 0     | –4    | 0     | –3    | 0     |
| 6–18                                              | –8                               | 0     | –7    | 0     | –5    | 0     | –4    | 0     | –3    | 0     |
| 18–30                                             | –9                               | 0     | –8    | 0     | –6    | 0     | –5    | 0     | –4    | 0     |
| 30–50                                             | –11                              | 0     | –9    | 0     | –7    | 0     | –6    | 0     | –4    | 0     |
| 50–80                                             | –13                              | 0     | –11   | 0     | –9    | 0     | –7    | 0     | –4    | 0     |
| 80–120                                            | –15                              | 0     | –13   | 0     | –10   | 0     | –8    | 0     | –5    | 0     |
| 120–150                                           | –18                              | 0     | –15   | 0     | –11   | 0     | –9    | 0     | –5    | 0     |
| 150–180                                           | –25                              | 0     | –18   | 0     | –13   | 0     | –10   | 0     | –6.5  | 0     |
| 180–250                                           | –30                              | 0     | –20   | 0     | –15   | 0     | –11   | 0     | –8    | 0     |
| 250–315                                           | –35                              | 0     | –25   | 0     | –18   | 0     | –13   | 0     | –10   | 0     |
| 315–400                                           | –40                              | 0     | –28   | 0     | –20   | 0     | –15   | 0     | –12   | 0     |
| 400–500                                           | –45                              | 0     | –33   | 0     | –23   | 0     | –     | –     | –     | –     |

**Таблиця 5. – Шорсткість поверхонь під підшипники кочення (ГОСТ 3325–85)**

| Поверхні                                        | Клас точності<br>підшипників<br>(ГОСТ 520-2002) | Номінальні діаметри $d$ ( $D$ )<br>підшипників, мм |                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|
|                                                 |                                                 | до 80                                              | понад 80 до 500 |
|                                                 |                                                 | Значення параметра шорсткості $Ra$ , мкм           |                 |
| валів                                           | 0                                               | 1,25                                               | 2,5             |
|                                                 | 6 і 5                                           | 0,63                                               | 1,25            |
|                                                 | 4                                               | 0,32                                               | 0,63            |
|                                                 | 2                                               | 0,16                                               | 0,32            |
| отворів<br>корпусів                             | 0                                               | 1,25                                               | 2,5             |
|                                                 | 6, 5, 4                                         | 0,63                                               | 1,25            |
|                                                 | 2                                               | 0,32                                               | 0,63            |
| опорних торців<br>запечиків валів і<br>корпусів | 0                                               | 2,5                                                | 2,5             |
|                                                 | 6, 5, 4                                         | 1,25                                               | 2,5             |
|                                                 | 2                                               | 0,63                                               | 0,63            |

**Таблиця 6. Поля допусків валів і отворів корпусів для встановлення радіальних підшипників кочення класів точності 0 і 6**

| Вид навантаження кільця | Поля допусків валів під внутрішнє кільце підшипника | Поля допусків отворів корпусів під зовнішнє кільце підшипника |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Місцеве                 | <i>f6; g6; h6; js6.</i>                             | <i>Js7; H7; H8; H9; G7.</i>                                   |
| Циркуляційне            | <i>js6; k6; m6; n6.</i>                             | <i>K7; M7; N7; P7.</i>                                        |
| Коливальне              | <i>js6</i>                                          | <i>Js7</i>                                                    |

**Таблиця 7. Допуски циліндричності, округлості, профілю поздовжнього перерізу (по ГОСТ 24643-81)**

| Номінальний діаметр, мм | Ступінь точності |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |      |      |      |     |
|-------------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
|                         | 1                | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13   | 14   | 15   | 16  |
|                         | мкм              |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     | мм   |      |      |     |
| До 3                    | 0,3              | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 2   | 3  | 5  | 8   | 12  | 20  | 30  | 50  | 0,08 | 0,12 | 0,2  | 0,3 |
| > 3 до 10               | 0,4              | 0,6 | 1   | 1,6 | 2,5 | 4  | 6  | 10  | 16  | 25  | 40  | 60  | 0,1  | 0,16 | 0,25 | 0,4 |
| > 10 до 18              | 0,5              | 0,8 | 1,2 | 2   | 3   | 5  | 8  | 12  | 20  | 0   | 50  | 80  | 0,12 | 0,2  | 0,3  | 0,5 |
| > 18 до 30              | 0,6              | 1   | 1,6 | 2,5 | 4   | 6  | 10 | 16  | 25  | 40  | 60  | 100 | 0,16 | 0,25 | 0,4  | 0,6 |
| > 30 до 50              | 0,8              | 1,2 | 2   | 3   | 5   | 8  | 12 | 20  | 30  | 50  | 80  | 120 | 0,2  | 0,3  | 0,5  | 0,8 |
| > 50 до 120             | 1                | 1,6 | 2,5 | 4   | 6   | 10 | 16 | 25  | 40  | 60  | 100 | 160 | 0,25 | 0,4  | 0,6  | 1   |
| > 120 до 250            | 1,2              | 2   | 3   | 5   | 8   | 12 | 20 | 30  | 50  | 80  | 120 | 200 | 0,3  | 0,5  | 0,8  | 1,2 |
| > 250 до 400            | 1,6              | 2,5 | 4   | 6   | 10  | 16 | 25 | 40  | 60  | 100 | 160 | 250 | 0,4  | 0,6  | 1    | 1,6 |
| > 400 до 630            | 2                | 3   | 5   | 8   | 12  | 20 | 30 | 50  | 80  | 120 | 200 | 300 | 0,5  | 0,8  | 1,2  | 2   |
| > 630 до 1000           | 2,5              | 4   | 6   | 10  | 16  | 25 | 40 | 60  | 100 | 160 | 250 | 400 | 0,6  | 1    | 1,6  | 2,5 |
| >1000 до 1600           | 3                | 5   | 8   | 12  | 20  | 30 | 50 | 80  | 120 | 200 | 300 | 500 | 0,8  | 1,2  | 2    | 3   |
| >1600 до 2500           | 4                | 6   | 10  | 16  | 25  | 40 | 60 | 100 | 160 | 250 | 400 | 600 | 1    | 1,6  | 2,5  | 4   |

Таблиця 8. Конструктивні розміри підшипників, мм

| Позначення                  | Розміри, мм |      |      | Вантажо-<br>підйомність, кН |                |      | Позначення | Розміри, мм |      |      | Вантажо-<br>підйомність, кН |      |   |
|-----------------------------|-------------|------|------|-----------------------------|----------------|------|------------|-------------|------|------|-----------------------------|------|---|
|                             | d           | D    | B    | C                           | C <sub>0</sub> | d    |            | D           | B    | C    | C <sub>0</sub>              |      |   |
| Легка серія                 |             |      |      |                             |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 200                         | 10          | 30   | 9    | 4,69                        | 2,66           |      | 300        | 10          | 35   | 11   | 6,36                        | 3,83 |   |
| 201                         | 12          | 32   | 10   | 4,78                        | 2,70           |      | 301        | 12          | 37   | 12   | 7,63                        | 4,73 |   |
| 202                         | 15          | 35   | 11   | 5,97                        | 3,54           |      | 302        | 15          | 42   | 13   | 8,90                        | 5,51 |   |
| 203                         | 17          | 40   | 12   | 7,52                        | 4,47           |      | 303        | 17          | 47   | 14   | 10,9                        | 6,80 |   |
| 204                         | 20          | 47   | 14   | 10                          | 6,30           |      | 304        | 20          | 52   | 15   | 12,5                        | 7,94 |   |
| 205                         | 25          | 52   | 15   | 11                          | 7,09           |      | 305        | 25          | 62   | 17   | 17,6                        | 11,6 |   |
| 206                         | 30          | 62   | 16   | 15,3                        | 10,2           |      | 306        | 30          | 72   | 19   | 22                          | 15,1 |   |
| 207                         | 35          | 72   | 17   | 20,1                        | 13,9           |      | 307        | 35          | 80   | 21   | 26,2                        | 17,9 |   |
| 208                         | 40          | 80   | 18   | 25,6                        | 18,1           |      | 308        | 40          | 90   | 23   | 31,9                        | 22,7 |   |
| 209                         | 45          | 85   | 19   | 25,7                        | 18,1           |      | 309        | 45          | 100  | 25   | 37,8                        | 26,7 |   |
| 210                         | 50          | 90   | 20   | 27,5                        | 20,2           |      | 310        | 50          | 110  | 27   | 48,5                        | 36,3 |   |
| 211                         | 55          | 100  | 21   | 34                          | 25,6           |      | 311        | 55          | 120  | 29   | 56                          | 42,6 |   |
| 212                         | 60          | 110  | 22   | 41,1                        | 31,5           |      | 312        | 60          | 130  | 31   | 64,1                        | 49,4 |   |
| 213                         | 65          | 120  | 23   | 44,9                        | 34,7           |      | 313        | 65          | 140  | 33   | 72,7                        | 56,7 |   |
| 214                         | 70          | 125  | 24   | 48,8                        | 38,1           |      | 314        | 70          | 150  | 35   | 81,7                        | 64,5 |   |
| 215                         | 75          | 130  | 25   | 51,9                        | 41,9           |      | 315        | 75          | 160  | 37   | 89                          | 72,8 |   |
| 216                         | 80          | 140  | 26   | 57,0                        | 45,4           |      | 316        | 80          | 170  | 39   | 96,5                        | 81,7 |   |
| 217                         | 85          | 150  | 28   | 65,4                        | 54,1           |      | 317        | 85          | 180  | 41   | 104                         | 91   |   |
| 218                         | 90          | 160  | 30   | 75,3                        | 61,7           |      | 318        | 90          | 190  | 43   | 112                         | 101  |   |
| 219                         | 95          | 170  | 32   | 85,3                        | 70,9           |      | 319        | 95          | 200  | 45   | 120                         | 111  |   |
| 220                         | 100         | 180  | 34   | 95,8                        | 80,6           |      | 320        | 100         | 215  | 47   | 136                         | 133  |   |
| 221                         | 105         | 190  | 36   | 104,0                       | 91,0           |      | 321        | 105         | 225  | 49   | 144                         | 145  |   |
| 222                         | 110         | 200  | 38   | 113,0                       | 102            |      | 322        | 110         | 240  | 50   | 161                         | 170  |   |
| 224                         | 120         | 215  | 40   | 122                         | 114            |      | 324        | 120         | 260  | 55   | 170                         | 184  |   |
| 226                         | 130         | 230  | 40   | 120                         | 112            |      | 326        | 130         | 280  | 58   | 180                         | 198  |   |
| 228                         | 140         | 250  | 42   | 126                         | 122            |      | 328        | 140         | 300  | 62   | 217                         | 258  |   |
| 230                         | 150         | 270  | 45   | 149                         | 153            |      | 330        | 150         | 320  | 65   | 217                         | 258  |   |
| 232                         | 160         | 290  | 48   | 158                         | 168            |      | 332        | 160         | 340  | 68   | 217                         | 258  |   |
| 234                         | 170         | 310  | 52   | 189                         | 213            |      | 336        | 180         | 380  | 75   | 217                         | 258  |   |
| 236                         | 180         | 320  | 52   | 178                         | 200            |      | 340        | 200         | 420  | 80   | 217                         | 258  |   |
| 238                         | 190         | 340  | 55   | 200                         | 233            |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 240                         | 200         | 360  | 58   | 200                         | 233            |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| Середня серія               |             |      |      |                             |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 403                         | 17          | 62   | 17   |                             |                |      | 403        | 17          | 62   | 17   |                             |      |   |
| 405                         | 25          | 80   | 21   |                             |                |      | 405        | 25          | 80   | 21   |                             |      |   |
| 406                         | 30          | 90   | 23   |                             |                |      | 406        | 30          | 90   | 23   |                             |      |   |
| 407                         | 35          | 100  | 25   |                             |                |      | 407        | 35          | 100  | 25   |                             |      |   |
| 408                         | 40          | 110  | 27   |                             |                |      | 408        | 40          | 110  | 27   |                             |      |   |
| 409                         | 45          | 120  | 29   |                             |                |      | 409        | 45          | 120  | 29   |                             |      |   |
| 410                         | 50          | 130  | 31   |                             |                |      | 410        | 50          | 130  | 31   |                             |      |   |
| 411                         | 55          | 140  | 33   |                             |                |      | 411        | 55          | 140  | 33   |                             |      |   |
| 412                         | 60          | 150  | 35   |                             |                |      | 412        | 60          | 150  | 35   |                             |      |   |
| 413                         | 65          | 160  | 37   |                             |                |      | 413        | 65          | 160  | 37   |                             |      |   |
| 414                         | 70          | 180  | 42   |                             |                |      | 414        | 70          | 180  | 42   |                             |      |   |
| 415                         | 75          | 190  | 45   |                             |                |      | 415        | 75          | 190  | 45   |                             |      |   |
| 416                         | 80          | 200  | 48   |                             |                |      | 416        | 80          | 200  | 48   |                             |      |   |
| 417                         | 85          | 210  | 52   |                             |                |      | 417        | 85          | 210  | 52   |                             |      |   |
| 418                         | 90          | 225  | 54   |                             |                |      | 418        | 90          | 225  | 54   |                             |      |   |
| 419                         | 95          | 240  | 55   |                             |                |      | 419        | 95          | 240  | 55   |                             |      |   |
| 420                         | 100         | 250  | 58   |                             |                |      | 420        | 100         | 250  | 58   |                             |      |   |
| 421                         | 105         | 260  | 60   |                             |                |      | 421        | 105         | 260  | 60   |                             |      |   |
| 422                         | 110         | 280  | 65   |                             |                |      | 422        | 110         | 280  | 65   |                             |      |   |
| 424                         | 120         | 310  | 72   |                             |                |      | 424        | 120         | 310  | 72   |                             |      |   |
| 426                         | 130         | 340  | 78   |                             |                |      | 426        | 130         | 340  | 78   |                             |      |   |
| 428                         | 140         | 360  | 82   |                             |                |      | 428        | 140         | 360  | 82   |                             |      |   |
| 430                         | 150         | 380  | 85   |                             |                |      | 430        | 150         | 380  | 85   |                             |      |   |
| 432                         | 160         | 400  | 88   |                             |                |      | 432        | 160         | 400  | 88   |                             |      |   |
| Вантажо-<br>підйомність, кН |             |      |      |                             |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 12,1                        | 17,8        | 29,2 | 37,2 | 43,6                        | 50,3           | 60,4 | 68,5       | 78,7        | 85,6 | 92,6 | 113                         | 107  |   |
| 20,8                        | 29,2        | 37,2 | 43,6 | 50,3                        | 60,4           | 68,5 | 78,7       | 85,6        | 92,6 | 113  | 107                         |      |   |
| 27,2                        | 37,2        | 43,6 | 50,3 | 60,4                        | 68,5           | 78,7 | 85,6       | 92,6        | 113  | 107  |                             |      |   |
| 31,9                        | 43,6        | 50,3 | 60,4 | 68,5                        | 78,7           | 85,6 | 92,6       | 113         | 107  |      |                             |      |   |
| 37,0                        | 50,3        | 60,4 | 68,5 | 78,7                        | 85,6           | 92,6 | 113        | 107         |      |      |                             |      |   |
| 46,4                        | 60,4        | 68,5 | 78,7 | 85,6                        | 92,6           | 113  | 107        |             |      |      |                             |      |   |
| 53,0                        | 68,5        | 78,7 | 85,6 | 92,6                        | 113            | 107  |            |             |      |      |                             |      |   |
| 63,7                        | 78,7        | 85,6 | 92,6 | 113                         | 107            |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 71,4                        | 85,6        | 92,6 | 113  | 107                         |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 79,6                        | 92,6        | 113  | 107  |                             |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 107                         | 113         | 107  |      |                             |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 117                         | 107         |      |      |                             |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 127                         | 107         |      |      |                             |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| 138                         | 107         |      |      |                             |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           | -           | -    | -    | -                           | -              | -    | -          | -           | -    | -    | -                           | -    | - |
| -                           |             |      |      |                             |                |      |            |             |      |      |                             |      |   |

Таблиця 8а. Конструктивні розміри підшипників, мм

| Умовне позначення підшипника | внутрішній діаметр, d | зовнішній діаметр, D | ширина, b | радіус закруглення фаски, r |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------|-----------------------------|
| 204                          | 20                    | 47                   | 14        | 1,5                         |
| 205                          | 25                    | 52                   | 15        | 1,5                         |
| 206                          | 30                    | 62                   | 16        | 1,5                         |
| 207                          | 35                    | 72                   | 17        | 2                           |
| 208                          | 40                    | 80                   | 18        | 2                           |
| 209                          | 45                    | 85                   | 19        | 2                           |
| 210                          | 50                    | 90                   | 20        | 2                           |
| 211                          | 55                    | 100                  | 21        | 2,5                         |
| 212                          | 60                    | 110                  | 22        | 2,5                         |
| 213                          | 65                    | 120                  | 23        | 2,5                         |
| 214                          | 70                    | 125                  | 24        | 2,5                         |
| 215                          | 75                    | 130                  | 25        | 2,5                         |
| 216                          | 80                    | 140                  | 26        | 3                           |
| 217                          | 85                    | 150                  | 28        | 3                           |
| 218                          | 90                    | 160                  | 30        | 3                           |
| 220                          | 100                   | 180                  | 34        | 3,5                         |
| 304                          | 20                    | 52                   | 15        | 2                           |
| 305                          | 25                    | 62                   | 17        | 2                           |
| 306                          | 30                    | 72                   | 19        | 2                           |
| 307                          | 35                    | 80                   | 21        | 2,5                         |
| 308                          | 40                    | 90                   | 23        | 2,5                         |
| 309                          | 45                    | 100                  | 25        | 2,5                         |
| 310                          | 50                    | 110                  | 27        | 3                           |
| 311                          | 55                    | 120                  | 29        | 3                           |
| 312                          | 60                    | 125                  | 31        | 3,5                         |
| 313                          | 65                    | 130                  | 33        | 3,5                         |
| 314                          | 70                    | 140                  | 35        | 3,5                         |
| 315                          | 75                    | 150                  | 37        | 3,5                         |
| 316                          | 80                    | 160                  | 39        | 3,5                         |
| 317                          | 85                    | 180                  | 41        | 4                           |
| 318                          | 90                    | 190                  | 43        | 4                           |
| 406                          | 30                    | 90                   | 23        | 2,5                         |
| 407                          | 35                    | 100                  | 25        | 2,5                         |
| 408                          | 40                    | 110                  | 27        | 3                           |
| 409                          | 45                    | 120                  | 29        | 3                           |
| 410                          | 50                    | 130                  | 31        | 3,5                         |
| 411                          | 55                    | 140                  | 33        | 3,5                         |
| 412                          | 60                    | 150                  | 35        | 3,5                         |
| 413                          | 65                    | 160                  | 37        | 3,5                         |
| 414                          | 70                    | 180                  | 42        | 4                           |
| 415                          | 75                    | 190                  | 45        | 4                           |

### Вихідні дані для практичної роботи №4

| Варіанти | Умове позначення підшипника | Клас точності підшипника | Радіальне навантаження, кН | Умови роботи:<br>(обертається вал, корпус нерухомий)<br>Характер навантаження |
|----------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 204                         | 0                        | 8                          | Спокійне з помірними поштовхами, перевантаження до 150%                       |
| 2        | 205                         | 0                        | 15                         |                                                                               |
| 3        | 206                         | 6                        | 16                         |                                                                               |
| 4        | 207                         | 6                        | 10                         |                                                                               |
| 5        | 208                         | 6                        | 12                         |                                                                               |
| 6        | 209                         | 0                        | 9                          |                                                                               |
| 7        | 210                         | 6                        | 15                         |                                                                               |
| 8        | 211                         | 0                        | 25                         |                                                                               |
| 9        | 212                         | 0                        | 28                         |                                                                               |
| 10       | 213                         | 6                        | 25                         |                                                                               |
| 11       | 214                         | 6                        | 26                         | Поштовхи, удари, вібрація, перевантаження до 300%                             |
| 12       | 215                         | 0                        | 28                         |                                                                               |
| 13       | 216                         | 0                        | 20                         |                                                                               |
| 14       | 217                         | 0                        | 22                         |                                                                               |
| 15       | 218                         | 6                        | 10                         |                                                                               |
| 16       | 220                         | 6                        | 18                         |                                                                               |
| 17       | 304                         | 0                        | 23                         |                                                                               |
| 18       | 305                         | 0                        | 50                         |                                                                               |
| 19       | 306                         | 6                        | 26                         |                                                                               |
| 20       | 307                         | 6                        | 16                         |                                                                               |
| 21       | 308                         | 0                        | 10                         | Спокійне, перевантаження до 150%                                              |
| 22       | 309                         | 0                        | 17                         |                                                                               |
| 23       | 310                         | 6                        | 13                         |                                                                               |
| 24       | 312                         | 6                        | 14                         |                                                                               |
| 25       | 314                         | 0                        | 25                         |                                                                               |
| 26       | 318                         | 0                        | 27                         |                                                                               |
| 27       | 320                         | 6                        | 19                         |                                                                               |
| 28       | 322                         | 6                        | 20                         |                                                                               |
| 29       | 324                         | 0                        | 18                         |                                                                               |
| 30       | 326                         | 0                        | 35                         |                                                                               |