

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії та комп'ютерних технологій



Кафедра «Технічний сервіс в АПК»

ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Методичні вказівки до практичної роботи №8,9
на тему: **«ВИБІР ПОСАДОК МЕТОДОМ АНАЛОГІЇ. ПОЗНАЧЕННЯ НОРМ
ТОЧНОСТІ НА КРЕСЛЕНИКАХ»**

напряму підготовки 6.050503 «Машинобудування»

ОКР Бакалавр
(на основі повної загальної середньої освіти)

2018

Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Методичні вказівки до практичної роботи №8, 9 на тему: «ВИБІР ПОСАДОК МЕТОДОМ АНАЛОГІЇ. ПОЗНАЧЕННЯ НОРМ ТОЧНОСТІ НА КРЕСЛЕНИКАХ» для студентів напрям підготовки 6.050503 «Машинобудування» ОКР Бакалавр (на основі повної загальної середньої освіти) Таврійський державний агротехнологічний університет, 2018. – 32 с.

Розробили: к.т.н., проф. Серий І.С.,
к.т.н., доц. Паніна В.В.,
ас. Полудненко О.В.

Рецензент: доц. Дашивець Г.І.

Розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри “Технічний сервіс в АПК” .
Протокол № від .2018 р.

Схвалено і рекомендовано до впровадження в навчальний процес методичною комісією факультету інженерії та комп’ютерних технологій
Протокол № від .2018 р.

ВИБІР ПОСАДОК МЕТОДОМ АНАЛОГІЇ. ПОЗНАЧЕННЯ НОРМ ТОЧНОСТІ НА КРЕСЛЕНИКАХ

Практична робота №8,9

МЕТА РОБОТИ: закріплення теоретичних знань і практичних навичок у визначенні основних параметрів гладкого циліндричного з'єднання; при розрахунках, виборі посадок з натягом, підшипників кочення, застосуванні методу аналогії, позначенні норм точності на складальних і робочих креслениках деталей.

1 ВКАЗІВКИ З ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

В процесі підготовки до виконання роботи студент повинен вивчити основні параметри гладкого циліндричного з'єднання; вибір посадок з натягом, підшипників кочення.

1.2 Питання для самопідготовки

- 1.2.1 Що таке: розмір, номінальний розмір, дійсний розмір?
- 1.2.2 Що таке: граничні найбільший і найменший розміри?
- 1.2.3 Що таке: допуск, граничні відхили?
- 1.2.4 Що таке: верхній відхил, нижній відхил, основний відхил?
- 1.2.5 Що таке: посадка, зазор, натяг?
- 1.2.6 Що таке: найбільший зазор, найменший зазор, найбільший натяг, найменший натяг?
- 1.2.7 Що таке допуск посадки?
- 1.2.8 Як визначають розрахунковий натяг з урахуванням руйнування мікронерівностей на поверхні контакту?
- 1.2.9 Які умови вибору стандартної посадки за ДСТУ 2500-94?
- 1.2.10 Яка послідовність перевірки вибраної стандартної посадки на міцність?
- 1.2.11 Як розрахувати зусилля запресування при складанні нерухомих з'єднань на пресах?
- 1.2.12 Які є види навантаження кілець підшипників?
- 1.2.13 Які є вимоги до точності форми, шорсткості підшипників і поверхонь деталей, спряжених з підшипниками кочення?

1.3 Рекомендована література

1. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (2-е видання доповнене і перероблене): Підручник/ І.С. Сірий. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 353 с.
2. Мягков В.Д. Допуски и посадки. Справочник в 2 ч./ В.Д. Мягков, М.А. Палей – Л.: Машиностроение, 1983. – 905с.
3. Дунаев П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование/ П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов– М.: Высшая школа, 1990. – 399с/ Глава 16.
4. Довідкові матеріали з дисципліни " Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання" – Мелітополь: ТГАТА, 2005. – 37 с.

5. Методичні рекомендації по оформленню дипломних і курсових проектів (робіт) – Мелітополь: ТГАТА, 2012 р.

6. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения./ А.И. Якушев Изд. 4-е, стереотип. М., «Машиностроение», 1975, 471 с., ил.

2 ВКАЗІВКИ З ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

2.1.1 Методи вибору норм точності.

2.1.2 Розрахунковий метод вибору посадок

2.1.3 Вибір посадок методом аналогії

2.1.4 Вибір і позначення основних допусків

2.1.5 Допуски форми і розташування

2.1.6 Шорсткість поверхні

2.1.7 Норми точності типових з'єднань: різьбові з'єднання; шпоночні з'єднання; шліцьові з'єднання; зубчасті передачі.

2.2 Вихідні дані до виконання роботи

1. Вибір посадок методом аналогії

Стандартами ISO встановлений основний набір рекомендованих полів допусків, що включає 203 поля допуску отворів і 203 поля допуску вала.

Але цей набір дає значно більше полів допусків, ніж практично використовується. Тому стандартом ГОСТ 25347-82 виділено більш вузький ряд для переважаючого використання (вони позначені рамками в таблицях).

Використання посадок переважаючого застосування дає значну економію за рахунок можливості обробки і контролю розмірів стандартним інструментом.

При призначенні посадок методом аналогії обирати посадки слід саме з числа посадок переважаючого застосування, а їх кількість дуже обмежена: 17 посадок в системі отвору і 10 посадок в системі валу (Додатки Б2, Б3).

Вибір посадок слід розпочинати з вивчення роботи заданого вузла, його призначення і умов роботи кожного з'єднання.

Насамперед визначають деталі, що утворюють з'єднання (вал-шестерня, паз вала-шпонка, болт-гайка), якою повинна бути група посадки: рухома (з зазором), нерухома (з натягом), перехідна.

З усього різноманіття посадок після визначення характеру з'єднання відпадає абсолютна більшість.

З тих посадок однієї групи, що залишилися, розглядають у першу чергу ті, що являються переважаючими. Потім визначають вид обробки на фінішній операції (токарна, шліфувальна) і встановлюють можливий квалітет посадки. Для токарної обробки *IT 7...IT14*, для шліфування *IT 6...IT11*. Таким чином, кількість можливих посадок скорочується до 3...4. Після цього з креслень аналогічних з'єднань обирають конкретну посадку.

Уточнити вибір посадки можна використовуючи довідник «Допуски і посадки» т.1 під редакцією В.Д.Мягкова [2], де наведені багаточисельні посадки конкретних з'єднань.

Використання метода аналогії розглянемо на прикладі конкретного вузла редуктора (рис. 1).

На валу, що обертається в підшипниках кочення, посаджена шестерня, котра за допомогою шпонки передає крутний момент на зубчасте колесо.

Для того, щоб мастило не витікало назовні два отвори в корпусі закриті кришками.

Посадка шестерні на вал (поз.4) повинна забезпечити тільки центрування, оскільки крутний момент передається шпонкою, а від осевих переміщень шестерня утримується уступом валу та розпірним кільцем. В таких випадках призначаються перехідні посадки переважаючого застосування $\frac{H7}{k6}$; $\frac{H7}{n6}$.

З цих посадок посадка $\frac{H7}{k6}$ забезпечує легке складання, при нераз'ємному корпусі без застосування складних пристроїв для напрусування шестерні на вал. Її слід призначати. Якщо ж навантаження, що передаються редуктором динамічні та знакоперемінні, то слід призначати посадки з більшим натягом $\frac{H8}{x8}$, $\frac{H8}{u8}$, $\frac{H8}{s8}$.

На креслениках кришок слід вказати посадку частини кришки, що входить в корпус. Якщо кришка суцільна, то поле допуску (поз.9) призначається *d11*.

Отриманий при такій посадці зазор між корпусом і кришкою дозволяє компенсувати неточності у розташуванні позиції отворів під болти кріплення кришки в корпусі і у кришці. Якщо ж кришка має отвір для проходу валу і гніздо для розміщення ущільнення манжетного типу (поз.3), потрібна більш точна посадка і призначається поле допуску *h8*. Посадочне місце під манжет в середині кришки виготовляють з полем допуску *H8*. Розпірні кільця і втулки для посадки на вал (поз.6) обробляються з полем допуску *H11*, а коли частота оберту валу більше ніж 1500 min^{-1} , то з метою зменшення можливого дисбалансу слід призначати поле допуску *H8*. Якщо ж вал вже має задане поле допуску під підшипник чи шестерню, то слід призначати поле допуску *D11*.

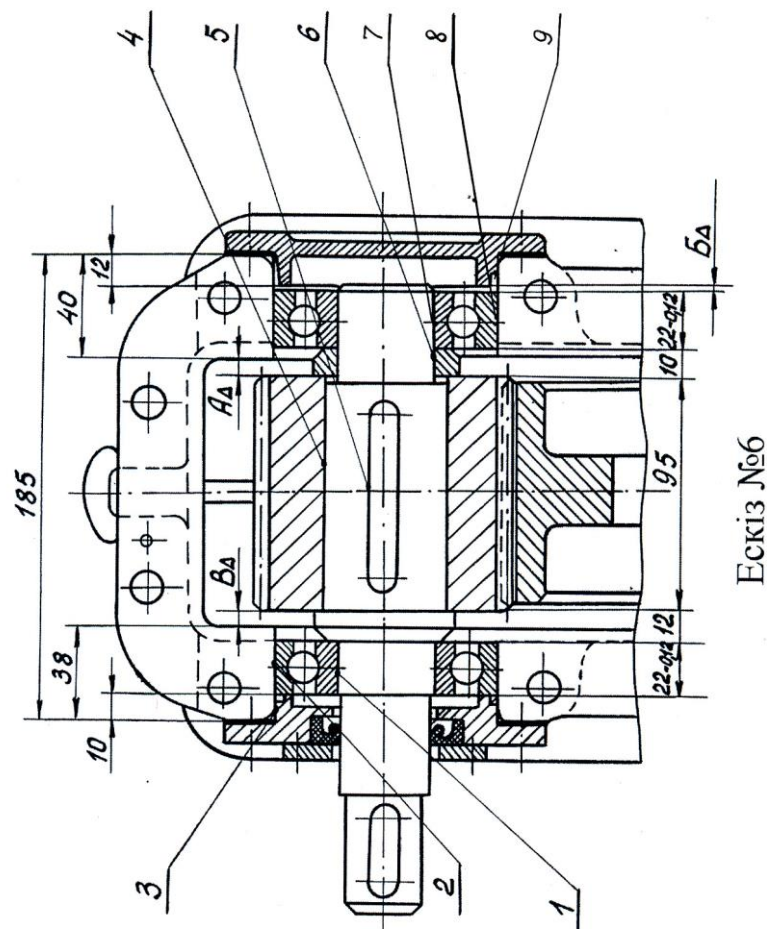


Рисунок 1 – Ескіз вузла редуктору

Приклад посадок, отриманих за методом аналогії наведений в таблиці А1.

1.1 Вибір посадок підшипників кочення

Стандарт встановлює п'ять класів точності підшипників, які позначають (в порядку зростання точності) 0; 6; 5; 4; 2. Для більшості механізмів, машин загального призначення (трактори, автомобілі, сільськогосподарські машини) застосовують підшипники класу точності 0.

Посадки підшипника на вал і в корпус вибирають залежно від типу і розміру підшипника, умов його експлуатації, значення і характеру навантажень підшипника і його кілець.

Розрізняють три основних види навантаження кілець: місцеве; циркуляційне і коливальне.

Розглянемо перші два види.

Циркуляційне навантаження кілець. Радіальне навантаження сприймається послідовно усім колом доріжки кочення.

Місьцеве навантаження. Радіальне навантаження постійного напрямку сприймається обмеженою ділянкою доріжки кочення.

Щоб встановити характер навантаження кілець, необхідно встановити, яка деталь обертається.

Коли **обертається вал**, (посадки підшипників валів редукторів, КПП) внутрішнє кільце навантажене **циркуляційно**, посадка його на вал повинна бути з **натягом**, тобто створювати нерухоме з'єднання.

Зовнішнє кільце у цьому випадку навантажене **місьцево**, посадка його у корпус повинна бути із **зазором** (робочий або тепловий зазор). Саме від робочого зазору залежить довговічність підшипника. Забезпечити цей зазор можливо, тільки правильно призначивши посадочний зазор, який залежить від умов роботи підшипника.

Коли вал **нерухомий**, а обертається **корпус**, з'єднання внутрішнього кільця підшипника з валом повинно мати зазор; зовнішнього кільця з корпусом – натяг (посадки підшипників переднього колеса трактора).

Відхили розмірів внутрішнього і зовнішнього діаметрів кілець підшипника виготовляють незалежно від посадки і встановлюють стандартом (Таблиця А2, А3). Для усіх класів точності верхні відхили приєднувальних діаметрів кілець (вони є основними) дорівнюють нулю і їх позначають літерами: для внутрішнього кільця, тобто отвору - (**L**) , для зовнішнього кільця, тобто валу – (**I**).

Позначення полів допусків внутрішнього кільця, наприклад, класів точності **0, 6** мають вигляд **L0, L6** і т.д. Для зовнішнього кільця, відповідно, **I0, I6**.

Приклад вибору посадок кілець підшипника кочення за методом аналогії наведений у додатку А таблиця А1.

2. Позначення на креслениках посадок, полів допусків і граничних відхилів

Умовне позначення поля допуску створюється позначенням основного відхилення і номера квалітету.

Граничні відхили лінійних розмірів на робочих креслениках можуть бути позначені деякими способами.

Наприклад, умовне позначення полів допусків: для отвору – **Ø50 H8**, для валу – **Ø30 k7**. Використовується в умовах серійного та багатосерійного виробництва, де основними засобами контролю є граничні калібри.

Посадка утворюється полями допусків отвору і вала для даного номінального розміру.

Наприклад: **Ø50 $\frac{H11}{d11}$** - посадка в системі отвору; **Ø40 $\frac{K7}{h6}$** - посадка в системі вала.

Числове значення граничних відхилів, наприклад:

Отвір **Ø50^{+0,039}₀**

Вал $\text{Ø}30^{+0,023}_{+0,002}$

Використовується в дрібносерійному та індивідуальному виробництві, де основними засобами контролю є універсальні інструменти.

Повне позначення: отвір $\text{Ø}65 \text{ H}8^{(+0,046)}_0$; вал $\text{Ø}25 \text{ h}10^{(0)}_{-0,084}$. Використовується за умови, якщо не визначено виробництво.

Числові позначення граничних відхилень:

$\text{Ø}18^{(+0,018)}_0$; $\text{Ø}30 \pm 0,042$; $\text{Ø}50^0_{-0,1}$; $\text{Ø}30^{0,11}_{-0,24}$.

Знаки відхилень (+,-) ставити обов'язково.

2.1 Основні допуски

Усі елементи на деталях завжди мають розмір і геометричну форму. Функціонування деталі вимагає обмеження відхилів розмірів і геометричних характеристик, порушення яких погіршує її функціонування. Поля допусків, що утворюють посадки називаються **спеціальними**. Але значно більша частина розмірів посадок не утворює. Наприклад, на кресленні вала (Рисунок 1) вказані 17 розмірів, що необхідні для його виготовлення. Але посадки утворюють тільки 4 розміри. На останні 13 розмірів теж повинні бути задані допуски, котрі називаються «основними». Застосування основних допусків спрощує завдання забезпечення цієї необхідної умови. Стандартом ДСТУ ISO 2768-1-2001 встановлені чотири класи допусків. Граничні відхилення в усіх класах – симетричні.

Таблиця 1 – Допустимі відхилення лінійних розмірів

Клас допуску		Допустимі відхилення для інтервалів номінальних розмірів, мм					
Позначення	Опис	Від 0,5 ¹ до 3	понад 3 до 6	понад 6 до 30	понад 30 до 120	понад 120 до 400	понад 400 до 1000
f	точний	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3
m	середній	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8
c	грубий	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2
v	дуже грубий	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4

¹) Для номінальних розмірів 0,5 мм відхилення належить вказувати поруч за номінальними розміром(ами)

Вибір класу основних допусків здійснюють з урахуванням точності, звичайної для виробника. Якщо якійсь розмір вимагає менших допусків, або допустимих більших допусків, більш економічних при виготовленні, то такі допуски належить наводити, як спеціальні, поруч за відповідними номінальними розмірами.

Застосування основних допусків спрощує їх вказівки на кресленнях, достатньо в технічних вимогах вказати таку інформацію: номер стандарту і клас допуску.

Приклад *ISO 2768 – m*.

2.2 Допуски форми і розташування поверхонь

Усі елементи на деталях завжди мають розмір і геометричну форму. Функціонування деталі вимагає обмеження для відхилів розміру і відхилів геометричних характеристик (форма, орієнтація і установка) порушення яких погіршує її функціонування.

ДСТУ ISO 2768 встановлює спрощені креслярські позначення і визначає геометричні допуски для елементів на кресленнях, які не мають відповідних спеціальних позначень.

Основні геометричні допуски вказані в трьох класах допусків *H, K, L*.

2.3 Допуски форми

2.3.1 Круглість

Основний допуск круглості в числовому значенні дорівнює допуску на діаметр, але він ні в якому разі не повинен перевищувати відповідну величину допуску колового радіального биття. Це особливо важливо для поверхонь валів, на яких посаджені зубчасті колеса.

2.3.2 Прямолінійність і площинність

Основні допуски прямолінійності і площинності повинні базуватися у випадку прямолінійності, на довжині відповідної лінії, а для площинності – на найбільшій довжині сторони поверхні або на діаметрі у випадку кругової поверхні.

Таблиця 2 – Основні допуски прямолінійності і площинності

Клас допуску	Допуски прямолінійності і площинності для інтервалів номінальних розмірів, мм				
	До 10	Понад 10 до 30	Понад 30 до 100	Понад 100 до 300	Понад 300 до 1000
<i>H</i>	0,02	0,5	0,1	0,2	0,3
<i>K</i>	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6
<i>L</i>	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2

2.3.3 Циліндричність

Основні допуски циліндричності не вказано. Відхили від циліндричності містять три складові частини: відхили від круглості, відхили від прямолінійності і відхили від паралельності протилежних твірних. Кожну з цих частин контролюють основним допуском, або спеціально позначеним. Інколи, наприклад, у разі посадки призначають знак вимоги до обхвату.



2.3.4 Допуски розташування

Допуски розташування для взаємопов'язаних елементів поширюються на всі елементи, які залежать один від одного і які не мають відповідних спеціально позначених допусків.

2.3.5 Паралельність

Основний допуск паралельності в числовому значенні дорівнює допуску на розмір або допуску площинності /прямолінійності/, причому беруть найбільше значення. Найдовший із двох елементів треба взяти за базу, якщо елементи мають однакову номінальну довжину, то будь-який може бути базою.

2.3.6 Перпендикулярність

Основні допуски перпендикулярності відносно найдовшої сторони наведено в таблицю 3. Якщо сторони мають однакову номінальну довжину то, будь яка може бути базою, відносно якої утворюється прямий кут.

Таблиця 3 – Основні допуски перпендикулярності

Клас допуску	Допуски перпендикулярності для інтервалів номінальних розмірів найкоротшої сторони, мм		
	До 100	Понад 100 до 300	Понад 300 до 1000
<i>H</i>	0,2	0,3	0,4
<i>K</i>	0,4	0,6	0,8
<i>L</i>	0,6	1	1,5

2.3.7 Симетричність

Основні допуски симетричності наведено в таблиці 4. Найдовшу із двох сторін належить обирати за базу. Коли вони однакові, то будь яка може бути базою.

Таблиця 4 – Основні допуски симетричності

Клас допуску	Допуски симетричності для інтервалів номінальних розмірів, мм		
	До 100	Понад 100 до 300	Понад 300 до 1000
<i>H</i>	0,5		
<i>K</i>	0,6		0,8
<i>L</i>	0,6	1	1,5

2.3.8 Співвісність

Відхили співосності можуть бути в крайньому випадку, такими великими як значення допуску на колове радіальне биття, що його наведено в таблиці 5, так як відхили радіального биття складаються із відхилів співосності і круглості.

2.3.9 Колове биття

Основні допуски колового биття (радіального, торцевого) наведено в таблиці 5. Для основних допусків колового биття за базу належить обирати поверхні для підшипників, якщо вони позначені як такі. В іншому випадку за базу належить обирати найдовший з двох елементів.

Таблиця 5 – Основні допуски колового биття

Клас допуску	Допуски колового биття, мм
<i>H</i>	0,1
<i>K</i>	0,2
<i>L</i>	0,5

2.3.10 Позичійні допуски

ДСТУ ISO 5458 встановлює такі позначення позиційних допусків на креслениках (Рисунок 2). При складанні неточності розташування отворів в корпусі та кришці компенсуються величиною зазору між болтом та отвором у кришці, тому величина позиційного допуску повинна погоджуватися з мінімальною величиною цього зазору.

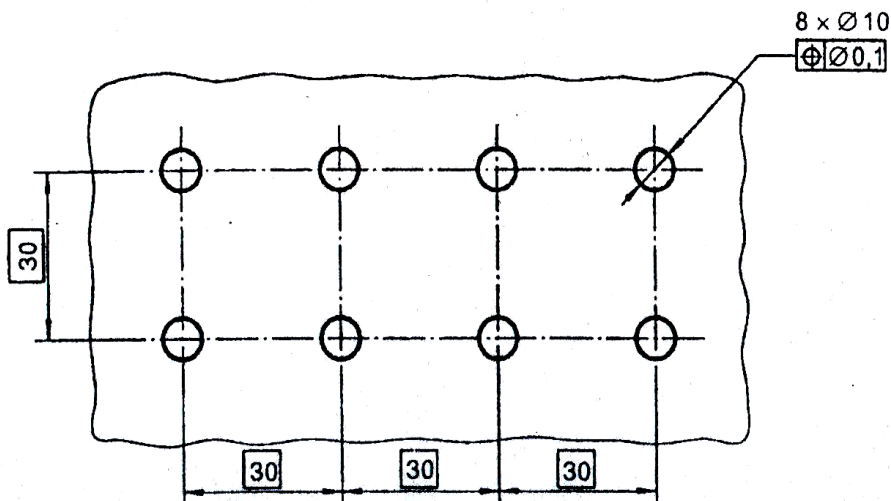


Рисунок 2 – Приклад позначення позиційного допуску

2.4 Вказівки на креслениках

При розміщенні на кресленику деталі розмірів, позначень баз, допусків форми, шорсткості і технічних вимог рекомендовано додержуватися правил [1].

Для зручності читання кресленника всі відомості, які необхідні для виготовлення деталі, повинні бути організовані в таку систему.

Наприклад: кресленники деталей – тіл обертання (вали, вали – шестерні, черв'яки, колеса, стакани, кришки підшипника та ін) слід розміщувати з горизонтальним розташуванням осі обертання:

- осьові лінійні розміри – під зображенням деталі на мінімальному числі рівнів;
- умовні позначення баз – під зображенням деталі ;
- умовні позначення допусків форми і розташування над зображенням деталі на одному – двох рівнях;
- умовні позначення параметрів шорсткості – на верхніх частинах зображення деталі, а на торцевих поверхнях – під зображенням деталі. В обох випадках умовні позначення шорсткості розміщують близько до розмірної лінії;
- полки лінії – виноски, які вказують поверхні для термообробки і покриття – над зображенням деталі.

Технічні вимоги розміщують над основним надписом, а якщо міста недостатньо - ліворуч від основного надпису. Технічні вимоги записують в такій послідовності:

1. Вимоги до матеріалу, термічної обробки (...HB, ...HRC_e).
2. Граничні відхилення розмірів та розташування, які не вказані на кресленниках (ISO 2768-mK).

Норми точності форми і розташування, якщо вони відповідають встановленим класам допуску **H, K, L** вказують в технічних вимогах.

Приклад **ISO 2768 - K**.

Якщо основні допуски форми і розташування будуть застосовувати разом з основними розмірними допусками, то спочатку вказують клас допуску розмірів

Приклад **ISO 2768 - mK**.

3. Матеріал – замітник (марка, стандарт). (Матеріал-замітник сталь 40X ГОСТ 4546-71).

При виконанні даної частини роботи рекомендовано звернутися до літератури [1, глава 16].

Приклади виконання креслеників наведені в додатку В.


2.4.1 Шорсткість поверхні

З 7 параметрів шорсткості, що встановлені стандартом ДСТУ 2413-94 на кресленниках обов'язково повинен бути вказаний один з параметрів висоти **R_a** або **R_z**.

Параметр **R_a** найбільш зручний для вимірювання профілометрами, цим параметром нормується шорсткість зразків порівняння, він отримав найбільше розповсюдження в закордонній технічній документації.

Чим менше допуск розміру і форми, тим менше виходить висота нерівностей. Тому при призначенні параметрів шорсткості слід користуватися таблицею Б1 додаток Б, в котрій вказані граничні розміри шорсткості, що отримується при різноманітних способах обробки. Величини **R_a**, що позначені зірочками являються переважаючими.

На кресленниках шорсткість поверхні позначаються у відповідності зі змінами №3 ГОСТ 2.309-77 і відповідає **ISO 1302**.

Значення параметрів шорсткості вказують під полкою знака шорсткості буквеним позначенням параметра, а потім його числовим значенням. Наприклад, 

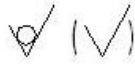
На зображенні виробу позначення шорсткості поверхні розташовують на лініях контуру, виносних лініях (ближче до розмірної лінії) або на полках ліній-виносок.

Переважаючу шорсткість вказують у правому верхньому куті кресленника, а якщо є поверхні з іншим позначенням шорсткості то вказують ще знак шорсткості в скобках.

Наприклад $\sqrt{R_a 12,5(\sqrt{...})}$

Якщо ж чисельна величина параметрів шорсткості не вказується, то полка до знаку шорсткості не ставиться.

Наприклад



3. Норми точності типових з'єднань

3.1 Різьбові з'єднання

З великої кількості різьб загального призначення найбільш широко застосовують кріпильні різьби. Для них встановлені 6 ступенів точності, з котрих за основну прийняті 6 ступінь точності. З полів допусків посадок с зазором, що рекомендуються посадками переважаючого застосування являються поля допусків, що утворюють посадку **6H/6g**. З'єднання такого типу полегшують згвинчування деталей і дозволяють наносити тонке антикорозійне покриття. Для підвищення точності з'єднань, наприклад, у регульовальних пристроях краще використовувати поле допуску.

На креслениках норми точності різьби вказуються відразу ж після її розміру через тире: **M12×1,5-6H/6g**.

Якщо довжина згвинчування відрізняється від нормальної, то її вказують у позначенні після допуску, наприклад **M12×1,5-6g-30**, де 30 – довжина згвинчування.

3.2 Шпонкові з'єднання

Призматичні шпонкові з'єднання застосовуються для передачі крутного моменту у нерухомих з'єднаннях в процесі роботи і вільних, коли втулка в процесі роботи переміщується по валу зі шпонкою (шестерні заднього ходу в коробках перемини передач, півмуфти, що включаються, на валах).

В залежності від характеру з'єднання і вида навантаження рекомендуються поля допусків з'єднання вал-втулка по номінальному діаметру d_n .

Таблиця 6 – Рекомендовані поля допусків у з'єднаннях вал- втулка

Умови роботи	Поля допусків		Посадка
	отвір	вал	
При точному центруванні	H6	js6, k6, m6, n6,	перехідні
При великих динамічних навантаженнях	H7, H8	s7, x8, u8, s8	з натягом
При осьовому переміщенні втулки на валу	H6, H7	h6, h7	з зазором

Стандартом встановлені рекомендовані поля допусків на ширину пазів і шпонки в залежності від виду з'єднання і характера виробництва.

Таблиця 7 – Рекомендовані поля допусків у з'єднаннях шпонка-паз вала (втулки)

Вид з'єднання і характер виробництва	Поля допусків		
	Ширина шпонки	Ширина паза вала	Ширина паза отвору
Щільне з'єднання при точному центруванні (індивідуальне виробництво)	h9	P9	P9
Нормальне з'єднання (масове виробництво)	h9	N9	JS9
Вільне з'єднання (напрямні шпонки)	h9	H9	D9

Решта розмірів шпонкового з'єднання (крім b) є неспряжені розміри, на які встановлено такі поля допусків:

h - висота шпонки – по $H11$;

λ - довжина шпонки – по $H14$;

$l_{вал.}$ - довжина паза на валу – по $H15$;

$l_{вт.}$ - довжина паза по втулці – по $H15$;

t_1 - виконавча глибина фрезерування паза вала – по $H12$;

t_2 - виконавча глибина фрезерування паза втулки – по $H12$.

Слід враховувати також, що для корпусів, що не мають площини роз'єму по осям валів на вибір посадок коліс впливає технологія складання. Якщо складання деталей відбувається усередині корпусу велике зусилля запресування може привести до руйнування деталей, тому доводиться застосовувати перехідні посадки.

Для того, щоб полегшити складання, обмежити концентрацію контактних тисків, шпонковий паз повинен бути паралельним і симетричним осі посадочного отвору. Допуски паралельності $T_{//}$ і симетричності T_{\equiv} приймають в залежності від величини допуску на ширину шпонки

$$T_{//} = 0,6 \cdot T_{шир}; \quad T_{\equiv} = 0,3 \cdot T_{шир}.$$

3.3 Шліцьові з'єднання

У шліцьових з'єднаннях необхідно забезпечити співпадання осей валу і втулки. У шліцьових з'єднаннях з прямобічним профілем застосовують три способи відносного центрування: по зовнішньому D і по внутрішньому d діаметрах і по бокових поверхнях шліць b . Центрування по D застосовують у випадках підвищених вимог до точності співосності, коли твердість втулки не дуже висока і вона може бути оброблена чистовою, а вал фрезерують і остаточно шліфують по зовнішньому діаметру. Застосовується в нерухомих шліцьових з'єднаннях, у рухомих з'єднаннях, якщо переміщення втулки не часті і на приводять до швидкого зносу. Цей спосіб найбільш простий і економічний.

Центрування по d застосовують тільки у випадках, якщо переміщення втулки постійно (наприклад в коробці переміни передач), отже її необхідно гартувати з метою підвищення довговічності. Цей спосіб центрування дорогий, але дає найбільшу точність.

Центрування по бокових поверхнях b використовують при невисокій точності центрування і реверсивних ударних навантаженнях.

При центруванні по D переважаючими посадками для центруючого елементе є $H7/f7$ у рухомих і $H7/js6$ у нерухомих з'єднаннях.

При центруванні по d переважаючими являються посадки $H7/f7$, $H7/g6$, що забезпечують рухоме з'єднання по центруючому діаметру. Поля допусків нецентруючих діаметрів вказані в таблиці 9.

Таблиця 8 – поля допусків нецентруючих діаметрів

Нецентруючий діаметр	Вид центрування	Поле допуску	
		вала	втулки
d	По D або b		$H11$
D	По d або b	$a11$	$H12$

Приклади позначення норм точності шліцьового з'єднання, втулки і вала:

$$\text{з'єднання } D - 8 \times 36 \times 40 \frac{H7}{f7} \times 7 \frac{F10}{h8}$$

де D - центруючий елемент

8 – кількість шліців

36 – внутрішній діаметр d

40 – зовнішній діаметр D

7 – ширина шліца

$$\text{Втулка } D - 8 \times 36 \times 40H7 \times 7F10$$

$$\text{вал } D - 8 \times 36 \times 40f7 \times 7h8$$

Для центрування по « d »

$$d - 8 \times 36 \frac{H7}{g6} \times 40 \frac{H12}{a11} \times 7 \frac{D9}{f8}$$

3.4 Зубчасті передачі

Таблиця 9 - Области і умови застосування зубчастих коліс різного ступеня точності

Ступінь точності циліндричного зубчастого колеса	Колові швидкості коліс прямозубих (не прямозубих), м/с	Область застосування
1	2	3
6 (високоточний)	До 15 (до 30)	Колеса скоротних редукторів, відповідальні колеса в авіа-, авто-, і верстатобудування
7 (точний)	До 10 (до 15)	Колеса редукторів нормального ряду, колеса авіа-, автобудування
8 (середньої точності)	До 6 (до 10)	Колеса верстатів, які не залежать до ділильного ланцюга, невідповідальні шестерні авіа-, авто-, і тракторобудування, колеса вантажопіднімальних механізмів, відповідальні шестерні сільськогосподарських машин.
9 (пониженої точності)	До 2 (до 4)	Невантажені передачі, які виконані з конструкторських міркувань більшими, ніж одержані із розрахунків.

Діючими стандартами точність виготовлення зубчастих передач встановлені 12 ступенів точності. При виборі ступені точності враховують експлуатаційні вимоги до передачі. Тому норми точності розбиті на три групи: норми кінематичної точності, норми плавності, норми контакту. Основним параметром, що визначає необхідну ступінь точності являється окружна швидкість. Для орієнтовного визначення необхідної ступені точності можна користуватися таблицею 10.

Таблиця 10 – Ступені точності зубчастих передач, що практично застосовуються

Вироби	Ступені точності
Автомобілі: вантажні	7-9
легкові	5-8
Трактори	6-8
Сільськогосподарські машини	8-12
Редуктори загального призначення	6-8
Кранові механізми	7-12

Незалежно від ступеня точності повинен встановлений вид спряження, що визначається боковим зазором J_{\min} . Зазор необхідний для забезпечення мащення робочих поверхонь зубів, температурній компенсації, виключення можливості заклинювання.

Стандартом встановлені види спряжень для $m \leq 1\text{мм} - H, G, F, E, D$, а для модулів $m \geq 1\text{мм} - H, E, D, C, B, A$.

Найбільш часто застосовуються спряження F (для зубчастих коліс $m \leq 1\text{мм}$) і B (для зубчастих коліс $m \geq 1\text{мм}$). Спряження B гарантує мінімальну величину бокового зазору, при котрій виключається можливість заклинювання сталій або чавунній передачі від нагрівання при різниці температур коліс і корпусу в 25° . Тому в редукторах часто призначають вид спряження C і D котрі з запасом компенсують температурні коливання розмірів.

Умовні позначення норм точності зубчастих коліс і передач складаються з позначення ступеня точності і виду спряження, вказуються в правому верхньому куті креслення в таблиці після конструктивних характеристик.

Приклад **7-D ГОСТ 1643-81**, що означає 7 ступінь кінематичної точності, 7 – ступінь плавності, 7 ступінь контакту зубів, вид спряження D і допуск на боковий зазор d .

При комбінуванні норм різних ступенів точності і зміною відповідності між видом спряження і допуском на боковий зазор умовне позначення має такий вигляд

8-7-6 Ba ГОСТ 1643-81

де 8- ступінь кінематичної точності

7- ступінь плавності


6 - ступінь контакту


B - вид спряження

a - допуск на боковий зазор

2.4 Питання для самоконтролю

1. ВІДХИЛ ВІД КРУГЛОСТІ ПОЗНАЧАЄТЬСЯ ЗНАКОМ:

a) [] 

b) [] 

c) [] 

2. НА КРЕСЛЕНИКУ ВКАЗАНО ПАРАМЕТР ШОРСТКОСТІ $\sqrt{Ra}0,8$. ВІН ПОЗНАЧАЄ НАЙБІЛЬШУ ВЕЛИЧИНУ:

a) [] середньоарифметичного відхилю профілю

b) [] середньоквадратичного відхилю профілю

c) [] висоти нерівностей


3. ПОСАДКИ З ЗАЗОРОМ ПРИЗНАЧАЮТЬ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ:


a) [] взаємного переміщення отвору і валу

b) [] нерухомості з'єднання

c) [] збираємості з'єднання

4. ВІДХИЛ ВІД ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТІ ПОЗНАЧАЄТЬСЯ ЗНАКОМ:

a) [] 

b) [] 

c) $\sqrt{\text{Rz}}$

5. НА КРЕСЛЕНИКУ ВКАЗАНИЙ ПАРАМЕТР ШОРСТКОСТІ $\sqrt{\text{Rz}}20$, ВІН ПОЗНАЧАЄ НАЙБІЛЬШУ ВЕЛИЧИНУ:

- a) середньоарифметичного у профілю
- b) висоти нерівностей
- c) середньоквадратичного у профілю

6. ВКАЖІТЬ ПОСАДКУ В СИСТЕМІ ВАЛУ:

- a) H7/p6
- b) K7/h7
- c) H7/f7

7. ПОСАДКИ З НАТЯГОМ ПРИЗНАЧАЮТЬ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ:

- a) взаємного переміщення отвору і валу
- b) нерухомості з'єднання
- c) збираємості з'єднання

8. З'ЄДНАННЯ $\text{Ø}30 \frac{\text{H7}}{\text{с6}}$ МАЄ ПОСАДКУ В СИСТЕМІ:

- a) отвору
- b) комбіновану
- c) валу

9. ВІДХИЛ ВІД ПАРАЛЕЛЬНОСТІ ПОЗНАЧАЄТЬСЯ ЗНАКОМ:

- a) ⊙
- b) $//$
- c) $\sqrt{\text{Rz}}$

10. ВКАЖІТЬ ПОСАДКУ В СИСТЕМІ ОТВОРУ:

- a) E9/h8
- b) H7/p6
- c) K7/h7

Додаток А
(обов'язковий)

Таблиця А1 – Приклад застосування посадок за методом аналогії

	Діаметр з'єднання <80 мм		Діаметр з'єднання >80 мм					
	Навантаження спокійне чи з помірними поштовхами і вібрацією, навантаження до 150%	Навантаження з ударами і вібрацією, навантаження до 300%	Навантаження спокійне чи з помірними поштовхами і вібрацією, навантаження до 150%	Навантаження з ударами і вібрацією, навантаження до 300%				
1	2	3	4	5				
Усі типи підшипників, крім штампованих голчастих, якщо вал обертається								
	Нероз'ємний	Роз'ємний	Нероз'ємний	Роз'ємний	Нероз'ємний	Роз'ємний	Нероз'ємний	Роз'ємний
Зовнішнє кільце-корпус	<i>M7/10</i>	<i>H7/10</i>	<i>Js7/10</i>	<i>Js7/10</i>	<i>G7/10</i>	<i>M7/10</i>	<i>M7/10</i>	<i>Js7/10</i>
Внутрішнє кільце-вал	<i>L0/k6</i>							
Усі типи підшипників, крім штампованих голчастих, якщо вісь не обертається								
Зовнішнє кільце-корпус	<i>K6/10</i>							
Внутрішнє кільце-вісь	<i>L0/h6</i>	<i>L0/h6</i>	<i>L0/f6</i>	<i>L0/h6</i>				
Підшипник ковзання - вал								
<i>H7/g6</i>								
Зубчасте колесо-вал, якщо встановлена призматична шпонка								
Вільне з'єднання	<i>H6/h7</i>							
Норм. з'єднання	<i>H7/n6</i>							
Щільне з'єднання	<i>H8/u8</i>							
Паз валу-шпонка, якщо встановлена призматична шпонка								
Вільне з'єднання	<i>H9/h9</i>							
Норм. з'єднання	<i>N9/h9</i>							
Щільне з'єднання	<i>P9/h9</i>							
Паз зубчастого колеса-шпонка, якщо встановлена призматична шпонка								
Вільне з'єднання	<i>D10/h9</i>							
Норм. з'єднання	<i>Js9/h9</i>							
Щільне з'єднання	<i>P9/h9</i>							

Продовження таблиці А1

1	2	3	4	5				
Зубчасте колесо-вал, якщо встановлена сегментна шпонка								
Норм. з'єднання	<i>Js9/h9</i>							
Щільне з'єднання	<i>P9/h9</i>							
Отвір у корпусі – кришка з манжетою, при умовах обертання валу								
	<i>M7/h8</i>	<i>H7/h8</i>	<i>Js7/h8</i>	<i>Js7/h8</i>	<i>G7/h8</i>	<i>M7/h8</i>	<i>M7/h8</i>	<i>Js7/h8</i>
Глуха кришка-корпус, при умовах обертання валу								
	<i>M7/h11</i>	<i>H7/h11</i>	<i>Js7/h11</i>	<i>Js7/h11</i>	<i>G7/h11</i>	<i>M7/h11</i>	<i>M7/h11</i>	<i>Js7/h11</i>
Розпірне кільце-вал	<i>H11/k6*, H11/d11</i>							
	<i>*-якщо розпірне кільце знаходиться на поверхні, яка обробляється під підшипник</i>							

Таблиця А2 – Відхили внутрішнього кільця підшипника, мкм

Номінальні діаметри, мм		Клас точності підшипника «0»
понад	до	
-	6	-8
6	10	-8
10	18	-8
18	30	-10
30	50	-12
50	80	-15
80	120	-20
120	180	-25
180	250	-30
250	315	-35
315	400	-40
400	500	-45

* - Верхній відхил дорівнює нулю.

Таблиця А3 – Відхили зовнішнього кільця підшипника, мкм

Номінальні діаметри, мм		Клас точності підшипника «0»
понад	до	
-	18	-8
18	30	-9
30	50	-11
50	80	-13
80	120	-15
120	150	-18
150	180	-25
180	250	-30
250	315	-35
315	400	-40
400	500	-47

* - Верхній відхил дорівнює нулю.

Додаток Б
(обов'язковий)

Таблиця Б1 – Шорсткість поверхні і квалітети при різних видах обробки деталей різанням

Вид обробки		Значення параметру R_a	Квалітети	
			Економічні	Досяжні
Фрезерування циліндричною фрезою	Чорнове	25-50	12-14 (11)*	-
	Чистове	3,2*-6,3	11 (10)*	-
	Тонке	1,6	8, 9	6, 7*
Фрезерування торцьовою фрезою	Чорнове	6,3-12,5	12-14 (11)*	-
	Чистове	3,2*6,3 (1,6)	11	10*
	Тонке	(8,8)-1,6	8, 9	6, 7*
Підрізання торців		3,2*-12,5 (0,8)	11-13	8, 9
Обточування поперечною подачою	Обдирочне	25-100	16, 17	-
	Напівчистове	6,3-12,5	14, 15	-
	Чистове	3,2*	11, 13	8, 9
	Тонке	(0,8)-1,6	8-11	7
Повздовжньою подачою	Обдирочне	25-100	15-17	-
	Напівчистове	6,3-12,5	12-14	-
	Чистове	1,6*-3,2 (0,8)	7-9	6
	Тонке (алмазне)	0,4*-0,8 (0,2)	6	5
Розточування	Чорнове	50-100	15-17	-
	Напівчистове	12,5-25	12-14	-
	Чистове	1,6*-3,2 (0,8)	8	7
	Тонке (алмазне)	0,48-0,8 (0,2)	7	6
Свердлення	До 15 мм	6,3-12,5*	12-14*	10, 11*
	Від 15 мм	12,5-25*	12-14*	10, 11*
Ровертування	Напівчистове	6,3-12,5	9, 10	8*
	Чистове	1,6*-3,2	7, 8 (8)*	-
	Тонке	(0,4)-0,8	7	6*
Шліфування кругле	Напівчистове	3,2-6,3	8-11	-
	Чистове	0,8*-1,6	6-8	6
	Тонке	0,2*-0,4 (0,1)	5	Від 5-го
Шліфування плоске	Напівчистове	3,2	8-11	-
	Чистове	0,8*-1,6	6-8	-
	Тонке	0,2*-0,4 (0,1)	6, 7	6

Примітка: *-зіркой позначені значення переважального застосування

Таблица Б.2 - СДП. Поля допусков валів при номінальних розмірах від 1 до 500 мм.
Граничні відхилення. Квалітети 4-17 (ГОСТ 25347-82)

Квалітети 4 и 5

Интервал размеров, мм	Поля допусков																															
	г4						h4						js4			k4		m4		n4												
	g5	h5	js5	k5	m5	n5	p5	r5	s5																							
Предельные отклонения, МКМ																																
От 1 до 3	-2	0	+1,5	+3	+5	+7	-2	0	+2,0	+4	+6	+8	+10	+14	+18	-5	-3	-1,5	0	+2	+4	-6	-4	-2,0	0	+2	+4	+6	+8	+10	+14	+18
Свыше 3 до 6	-4	0	+2,0	+5	+8	+12	-4	0	+2,5	+6	+9	+13	+17	+20	+24	-8	-4	-2,0	+1	+4	+8	-9	-5	-2,5	+1	+4	+8	+12	+15	+19		
Свыше 6 до 10	-5	0	+2,0	+5	+10	+14	-5	0	+3,0	+7	+12	+16	+21	+25	+29	-9	-4	-2,0	+1	+6	+10	-11	-6	-3,0	+1	+6	+10	+15	+19	+23		
Свыше 10 до 14	-6	0	+2,5	+6	+12	+17	-6	0	+4,0	+9	+15	+20	+26	+31	+36	-11	-5	-2,5	+1	+7	+12	-14	-8	-4,0	+1	+7	+12	+18	+23	+28		
Свыше 14 до 18	-7	0	+3,0	+8	+14	+21	-7	0	+4,5	+11	+17	+24	+31	+37	+44	-13	-6	-3,0	+2	+8	+15	-16	-9	-4,5	+2	+8	+15	+22	+28	+35		
Свыше 18 до 24	-7	0	+3,0	+8	+14	+21	-7	0	+4,5	+11	+17	+24	+31	+37	+44	-13	-6	-3,0	+2	+8	+15	-16	-9	-4,5	+2	+8	+15	+22	+28	+35		
Свыше 24 до 30	-9	0	+3,5	+9	+16	+24	-9	0	+5,5	+13	+20	+28	+37	+45	+54	-16	-7	-3,5	+2	+9	+17	-20	-11	-5,5	+2	+9	+17	+26	+34	+43		
Свыше 30 до 40	-9	0	+3,5	+9	+16	+24	-9	0	+5,5	+13	+20	+28	+37	+45	+54	-16	-7	-3,5	+2	+9	+17	-20	-11	-5,5	+2	+9	+17	+26	+34	+43		
Свыше 40 до 50	-10	0	+4,0	+10	+19	+28	-10	0	+6,5	+15	+24	+33	+45	+54	+66	-18	-8	-4,0	+2	+11	+20	-23	-13	-6,5	+2	+11	+20	+32	+41	+53		
Свыше 50 до 65	-10	0	+4,0	+10	+19	+28	-10	0	+6,5	+15	+24	+33	+45	+54	+66	-18	-8	-4,0	+2	+11	+20	-23	-13	-6,5	+2	+11	+20	+32	+41	+53		
Свыше 65 до 80	-12	0	+5,0	+13	+23	+33	-12	0	+7,5	+18	+28	+38	+52	+66	+86	-22	-10	-5,0	+3	+13	+23	-27	-15	-7,5	+3	+13	+23	+37	+51	+71		
Свыше 80 до 100	-12	0	+5,0	+13	+23	+33	-12	0	+7,5	+18	+28	+38	+52	+66	+86	-22	-10	-5,0	+3	+13	+23	-27	-15	-7,5	+3	+13	+23	+37	+51	+71		
Свыше 100 до 120	-14	0	+6,0	+15	+27	+39	-14	0	+9,0	+21	+33	+45	+61	+81	+110	-26	-12	-6,0	+3	+15	+27	-32	-18	-9,0	+3	+15	+27	+43	+63	+92		
Свыше 120 до 140	-14	0	+6,0	+15	+27	+39	-14	0	+9,0	+21	+33	+45	+61	+81	+110	-26	-12	-6,0	+3	+15	+27	-32	-18	-9,0	+3	+15	+27	+43	+63	+92		
Свыше 140 до 160	-17	0	+7,0	+18	+31	+45	-17	0	+10,0	+24	+37	+51	+70	+94	+122	-29	-14	-7,0	+4	+17	+31	-35	-20	-10,0	+4	+17	+31	+50	+80	+110		
Свыше 160 до 180	-17	0	+7,0	+18	+31	+45	-17	0	+10,0	+24	+37	+51	+70	+94	+122	-29	-14	-7,0	+4	+17	+31	-35	-20	-10,0	+4	+17	+31	+50	+80	+110		
Свыше 180 до 200	-17	0	+7,0	+18	+31	+45	-17	0	+10,0	+24	+37	+51	+70	+94	+122	-29	-14	-7,0	+4	+17	+31	-35	-20	-10,0	+4	+17	+31	+50	+80	+110		
Свыше 200 до 225	-17	0	+7,0	+18	+31	+45	-17	0	+10,0	+24	+37	+51	+70	+94	+122	-29	-14	-7,0	+4	+17	+31	-35	-20	-10,0	+4	+17	+31	+50	+80	+110		
Свыше 225 до 250	-17	0	+7,0	+18	+31	+45	-17	0	+10,0	+24	+37	+51	+70	+94	+122	-29	-14	-7,0	+4	+17	+31	-35	-20	-10,0	+4	+17	+31	+50	+80	+110		
Свыше 250 до 280	-17	0	+8,0	+20	+36	+50	-17	0	+11,5	+27	+43	+57	+79	+104	+138	-33	-16	-8,0	+4	+20	+34	-40	-23	-11,5	+4	+20	+34	+56	+84	+114		
Свыше 280 до 315	-17	0	+8,0	+20	+36	+50	-17	0	+11,5	+27	+43	+57	+79	+104	+138	-33	-16	-8,0	+4	+20	+34	-40	-23	-11,5	+4	+20	+34	+56	+84	+114		
Свыше 315 до 355	-18	0	+9,0	+22	+39	+55	-18	0	+12,5	+29	+46	+62	+87	+113	+151	-36	-18	-9,0	+4	+21	+37	-43	-25	-12,5	+4	+21	+37	+62	+94	+126		
Свыше 355 до 400	-18	0	+9,0	+22	+39	+55	-18	0	+12,5	+29	+46	+62	+87	+113	+151	-36	-18	-9,0	+4	+21	+37	-43	-25	-12,5	+4	+21	+37	+62	+94	+126		
Свыше 400 до 450	-20	0	+10,0	+25	+43	+60	-20	0	+13,5	+32	+50	+67	+95	+126	+169	-40	-20	-10,0	+5	+23	+40	-47	-27	-13,5	+5	+23	+40	+68	+104	+142		
Свыше 450 до 500	-20	0	+10,0	+25	+43	+60	-20	0	+13,5	+32	+50	+67	+95	+126	+169	-40	-20	-10,0	+5	+23	+40	-47	-27	-13,5	+5	+23	+40	+68	+104	+142		

Квалітет 6

Інтервал розміров, мм	Поля допусків										
	f6	g6	h6	js6	k6	m6	n6	p6	r6	s6	t6
	Предельные отклонения, мкм										
от 1 до 3	-6 -12	-2 -8	0 -6	+3,0 -3,0	+6 0	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	—
Свыше 3 до 6	-10 -18	-4 -12	0 -8	+4,0 -4,0	+9 +1	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	—
Свыше 6 до 10	-13 -22	-5 -14	0 -9	+4,5 -4,5	+10 +1	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	—
Свыше 10 до 14	-16 -27	-6 -17	0 -11	+5,5 -5,5	+12 +1	+18 +7	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	—
Свыше 14 до 18											
Свыше 18 до 24	-20 -33	-7 -20	0 -13	+6,5 -6,5	+15 +2	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	— +54 +41
Свыше 24 до 30											
Свыше 30 до 40	-25 -41	-9 -25	0 -16	+8,0 -8,0	+18 +2	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48 +70 +54
Свыше 40 до 50											
Свыше 50 до 65	-30 -49	-10 -29	0 -19	+9,5 -9,5	+21 +2	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+72 +53	+85 +66
Свыше 65 до 80											
Свыше 80 до 100	-36 -58	-12 -34	0 -22	+11,0 -11,0	+25 +3	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+93 +71	+113 +91
Свыше 100 до 120											
Свыше 120 до 140									+88 +63	+117 +92	+147 +122
Свыше 140 до 160	-43 -68	-14 -39	0 -25	+12,5 -12,5	+28 +3	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+90 +65	+125 +100	+159 +134
Свыше 160 до 180									+93 +68	+133 +108	+171 +146
Свыше 180 до 200									+106 +77	+151 +122	+195 +166
Свыше 200 до 225	-50 -79	-15 -44	0 -29	+14,5 -14,5	+33 +4	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+109 +80	+159 +130	+209 +180
Свыше 225 до 250									+113 +84	+169 +140	+225 +196
Свыше 250 до 280	-56 -88	-17 -49	0 -32	+16,0 -16,0	+36 +4	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94	+190 +158	+250 +218
Свыше 280 до 315									+130 +98	+202 +170	+272 +240
Свыше 315 до 355	-62 -98	-18 -54	0 -36	+18,0 -18,0	+40 +4	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	+304 +268
Свыше 355 до 400									+150 +114	+244 +208	+330 +294
Свыше 400 до 450	-68 -108	-20 -60	0 -40	+20,0 -20,0	+45 +5	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+166 +126	+272 +232	+370 +330
Свыше 450 до 500									+172 +132	+292 +252	+400 +360

Квалітет 7

Інтервал розмірів, мм	Поля допусков								
	e7	f7	h7	js7	k7	m7	n7	s7	u7
	Предельные отклонения, мкм								
от 1 до 3	-14 -24	-6 -16	0 -10	+5 -5	+10 0	—	+14 +4	+24 +14	+28 +18
Свыше 3 до 6	-20 -32	-10 -22	0 -12	+6 -6	+13 +1	+16 +4	+20 +8	+31 +19	+35 +23
Свыше 6 до 10	-25 -40	-13 -28	0 -15	+7 -7	+16 +1	+21 +6	+25 +10	+38 +23	+43 +28
Свыше 10 до 14	-32	-16	0	+9	+19	+25	+30	+46	+51
Свыше 14 до 18	-50	-34	-18	-9	+1	+7	+12	+28	+33
Свыше 18 до 24	-40	-20	0	+10	+23	+29	+36	+56	+62 +41
Свыше 24 до 30	-61	-41	-21	-10	+2	+8	+15	+35	+69 +48
Свыше 30 до 40	-50	-25	0	+12	+27	+34	+42	+68	+85 +60
Свыше 40 до 50	-75	-50	-25	-12	+2	+9	+17	+43	+95 +70
Свыше 50 до 65	-60	-30	0	+15	+32	+41	+50	+83 +53	+117 +87
Свыше 65 до 80	-90	-60	-30	-15	+2	+11	+20	+89 +59	+132 +102
Свыше 80 до 100	-72	-36	0	+17	+38	+48	+58	+106 +71	+159 +124
Свыше 100 до 120	-107	-71	-35	-17	+3	+13	+23	+114 +79	+179 +144
Свыше 120 до 140								+132 +92	+210 +170
Свыше 140 до 160	-85 -125	-43 -83	0 -40	+20 -20	+43 +3	+55 +15	+67 +27	+140 +100	+230 +190
Свыше 160 до 180								+148 +108	+250 +210
Свыше 180 до 200								+168 +122	+282 +236
Свыше 200 до 225	-100 -146	-50 -96	0 -46	+23 -23	+50 +4	+63 +17	+77 +31	+176 +130	+304 +258
Свыше 225 до 250								+186 +140	+330 +284
Свыше 250 до 280	-110	-56	0	+26	+56	+72	+86	+210 +158	+367 +315
Свыше 280 до 315	-162	-108	-52	-26	+4	+20	+34	+222 +170	+402 +350
Свыше 315 до 355	-125	-62	0	+28	+61	+78	+94	+247 +190	+447 +390
Свыше 355 до 400	-182	-119	-57	-28	+4	+21	+37	+265 +208	+492 +435
Свыше 400 до 450	-135	-68	0	+31	+68	+86	+103	+295 +232	+553 +490
Свыше 450 до 500	-198	-131	-63	-31	+5	+23	+40	+315 +252	+603 +540

Квалітети 8 і 9

Інтервал розміров, мм	Поля допусків													
	с8	d8	e8	f8	h8	j _s 8*	и8	х8	z8	d9	e9	f9	h9	j _s 9*
	Предельные отклонения, мкм													
От 1 до 3	-60 -74	-20 -34	-14 -28	-6 -20	0 -14	+7 -7	+32 +18	+34 +20	+40 +26	-20 -45	-14 -39	-6 -31	0 -25	+12 -12
Свыше 3 до 6	-70 -88	-30 -48	-20 -38	-10 -28	0 -18	+9 -9	+41 +23	+46 +28	+53 +35	-30 -60	-20 -50	-10 -40	0 -30	+15 -15
Свыше 6 до 10	-80 -102	-40 -62	-25 -47	-13 -35	0 -22	+11 -11	+50 +28	+56 +34	+64 +42	-40 -76	-25 -61	-13 -49	0 -36	+18 -18
Свыше 10 до 14	-95 -122	-50 -77	-32 -59	-16 -43	0 -27	+13 -13	+60 +33	+67 +40	+77 +50	-50 -93	-32 -75	-16 -59	0 -43	+21 -21
Свыше 14 до 18							+74 +41	+87 +54	+106 +73					+26 -26
Свыше 18 до 24	-110 -143	-65 -98	-40 -73	-20 -53	0 -33	+16 -16	+74 +81	+87 +97	+106 +121	-65 -117	-40 -92	-20 -72	0 -52	+26 -26
Свыше 24 до 30							+81 +48	+97 +64	+121 +88					
Свыше 30 до 40	-120 -159	-80 -119	-50 -89	-25 -64	0 -39	+19 -19	+99 +60	+119 +80	+151 +112	-80 -142	-50 -112	-25 -87	0 -62	+31 -31
Свыше 40 до 50	-130 -169						+109 +70	+136 +97	+175 +136					
Свыше 50 до 65	-140 -186	-100	-60	-30	0	+23	+133 +87	+168 +122	+218 +172	-100	-60	-30	0	+37
Свыше 65 до 80	-150 -196	-146	-106	-76	-46	-23	+148 +102	+192 +146	+256 +210	-174	-134	-104	-74	-37
Свыше 80 до 100	-170 -224	-120	-72	-36	0	+27	+178 +124	+232 +178	+312 +258	-120	-72	-36	0	+43
Свыше 100 до 120	-180 -234	-174	-126	-90	-54	-27	+198 +144	+264 +210	+364 +310	-207	-159	-123	-87	-43
Свыше 120 до 140	-200 -263						+233 +170	+311 +248	+428 +365					
Свыше 140 до 160	-210 -273	-145	-85	-43	0	+31	+253 +190	+343 +280	+478 +415	-145	-85	-43	0	+50
Свыше 160 до 180	-230 -293						+273 +210	+373 +310	+528 +465					
Свыше 180 до 200	-240 -312						+308 +236	+422 +350	+592 +520					
Свыше 200 до 225	-260 -332	-170	-100	-50	0	+36	+330 +258	+457 +385	+647 +575	-170	-100	-50	0	+57
Свыше 225 до 250	-280 -352						+356 +284	+497 +425	+712 +640					
Свыше 250 до 280	-300 -381	-190	-110	-56	0	+40	+396 +315	+556 +475	+791 +710	-190	-110	-56	0	+65
Свыше 280 до 315	-330 -411	-271	-191	-137	-81	-40	+431 +350	+606 +525	+871 +790	-320	-240	-186	-130	-65
Свыше 315 до 355	-360 -449	-210	-125	-62	0	+44	+479 +390	+679 +590	+989 +900	-210	-125	-62	0	+70
Свыше 355 до 400	-400 -489	-299	-214	-151	-89	-44	+524 +435	+749 +660	+1089 +1000	-350	-265	-202	-140	-70
Свыше 400 до 450	-440 -537	-230	-135	-68	0	+48	+587 +490	+837 +740	+1197 +1100	-230	-135	-68	0	+77
Свыше 450 до 500	-480 -577	-327	-232	-165	-97	-48	+637 +540	+917 +820	+1347 +1250	-385	-290	-223	-155	-77

Квалітети от 10 до 12

Интервал размеров, мм	Поля допусков											
	d10	h10	j_s10^*	a11	b11	c11	d11	h11	j_s11^*	b12	h12	j_s12^*
	Предельные отклонения, мкм											
От 1 до 3	-20 -60	0 -40	+20 -20	-270 -330	-140 -200	-60 -120	-20 -80	0 -60	+30 -30	-140 -240	0 -100	+50 -50
Свыше 3 до 6	-30 -78	0 -48	+24 -24	-270 -345	-140 -215	-70 -145	-30 -105	0 -75	+37 -37	-140 -260	0 -120	+60 -60
Свыше 6 до 10	-40 -98	0 -58	+29 -29	-280 -370	-150 -240	-80 -170	-40 -130	0 -90	+45 -45	-150 -300	0 -150	+75 -75
Свыше 10 до 14	-50 -120	0 -70	+35 -35	-290 -400	-150 -260	-95 -205	-50 -160	0 -110	+55 -55	-150 -330	0 -180	+90 -90
Свыше 14 до 18												
Свыше 18 до 24	-65 -149	0 -84	+42 -42	-300 -430	-160 -290	-110 -240	-65 -195	0 -130	+65 -65	-160 -370	0 -210	+105 -105
Свыше 24 до 30												
Свыше 30 до 40	-80 -180	0 -100	+50 -50	-310 -470	-170 -330	-120 -280	-80 -240	0 -160	+80 -80	-170 -420	0 -250	+125 -125
Свыше 40 до 50												
Свыше 50 до 65	-100 -220	0 -120	+60 -60	-340 -530	-190 -380	-140 -330	-100 -290	0 -190	+95 -95	-190 -490	0 -300	+150 -150
Свыше 65 до 80												
Свыше 80 до 100	-120 -260	0 -140	+70 -70	-380 -600	-220 -440	-170 -390	-120 -340	0 -220	+110 -110	-220 -570	0 -350	+175 -175
Свыше 100 до 120												
Свыше 120 до 140												
Свыше 140 до 160	-145 -305	0 -160	+80 -80	-460 -770	-260 -530	-200 -460	-145 -395	0 -250	+125 -125	-260 -680	0 -400	+200 -200
Свыше 160 до 180												
Свыше 180 до 200												
Свыше 200 до 225	-170 -355	0 -185	+92 -92	-660 -1030	-340 -670	-240 -550	-170 -460	0 -290	+145 -145	-340 -840	0 -460	+230 -230
Свыше 225 до 250												
Свыше 250 до 280	-190 -400	0 -210	+105 -105	-920 -1240	-480 -800	-300 -620	-190 -510	0 -320	+160 -160	-480 -1000	0 -520	+260 -260
Свыше 280 до 315												
Свыше 315 до 355	-210 -440	0 -230	+115 -115	-1200 -1560	-600 -960	-360 -720	-210 -570	0 -360	+180 -180	-600 -1170	0 -570	+285 -285
Свыше 355 до 400												
Свыше 400 до 450	-230 -480	0 -250	+125 -125	-1500 -2050	-760 -1240	-440 -880	-230 -630	0 -400	+200 -200	-760 -1390	0 -630	+315 -315
Свыше 450 до 500												

Таблица Б.3 - СДП. Поля допусков отверстий при номинальных размерах від 1 до 500 мм. Граничні відхилення. Квалітети 05-12 (ГОСТ 25347-82)

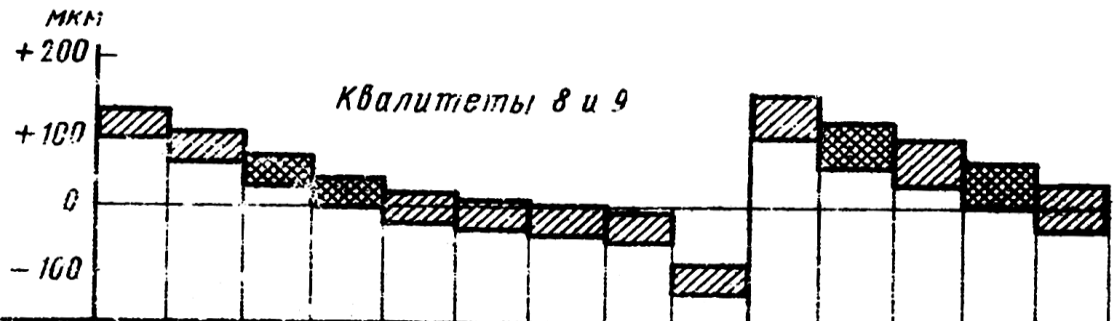
Квалитеты 5 и 6

Интервал размеров, мм	Поля допусков												
	Г5	Н5	У5	К5	М5	Н5	Г6	Н6	У6	К6	М6	Н6	Р6
	Предельные отклонения, МКМ												
От 1 до 3	+6 +2	+4 0	+2,0 -2,0	0 -4	-2 -6	-4 -8	+8 +2	+6 0	+3,0 -3,0	0 -6	-2 -8	-4 -10	-6 -12
Свыше 3 до 6	+9 +4	+5 0	+2,5 -2,5	0 -5	-3 -8	-7 -12	+12 +4	+8 0	+4,0 -4,0	+2 -6	-1 -9	-5 -13	-9 -17
Свыше 6 до 10	+11 +5	+6 0	+3,0 -3,0	+1 -5	-4 -10	-8 -14	+14 +5	+9 0	+4,5 -4,5	+2 -7	-3 -12	-7 -16	-12 -21
Свыше 10 до 14	+14	+8	+4,0	+2	-4	-9	+17	+11	+5,5	+2	-4	-9	-15
Свыше 14 до 18	+6	0	-4,0	-6	-12	-17	+6	0	-5,5	-9	-15	-20	-26
Свыше 18 до 24	+16	+9	+4,5	+1	-5	-12	+20	+13	+6,5	+2	-4	-11	-18
Свыше 24 до 30	+7	0	-4,5	-8	-14	-21	+7	0	-6,5	-11	-17	-24	-31
Свыше 30 до 40	+20	+11	+5,5	+2	-5	-13	+25	+16	+8,0	+3	-4	-12	-21
Свыше 40 до 50	+9	0	-5,5	-9	-16	-24	+9	0	-8,0	-13	-20	-28	-37
Свыше 50 до 65	+23	+13	+6,5	+3	-6	-15	+29	+19	+9,5	+4	-5	-14	-26
Свыше 65 до 80	+10	0	-6,5	-10	-19	-28	+10	0	-9,5	-15	-24	-33	-45
Свыше 80 до 100	+27	+15	+7,5	+2	-8	-18	+34	+22	+11,0	+4	-6	-16	-30
Свыше 100 до 120	+12	0	-7,5	-13	-23	-33	+12	0	-11,0	-18	-28	-38	-52
Свыше 120 до 140	+32	+18	+9,0	+3	-9	-21	+39	+25	+12,5	+4	-8	-20	-36
Свыше 140 до 160	+14	0	-9,0	-15	-27	-39	+14	0	-12,5	-21	-33	-45	-61
Свыше 160 до 180	+35	+20	+10,0	+2	-11	-25	+44	+29	+14,5	+5	-8	-22	-41
Свыше 180 до 200	+15	0	-10,0	-18	-31	-45	+15	0	-14,5	-24	-37	-51	-70
Свыше 200 до 225	+40	+23	+11,5	+3	-13	-27	+49	+32	+16,0	+5	-9	-25	-47
Свыше 225 до 250	+17	0	-11,5	-20	-36	-50	+17	0	-16,0	-27	-41	-57	-79
Свыше 250 до 280	+43	+25	+12,5	+3	-14	-30	+54	+36	+18,0	+7	-10	-26	-51
Свыше 280 до 315	+18	0	-12,5	-22	-39	-55	+18	0	-18,0	-29	-46	-62	-87
Свыше 315 до 355	+47	+27	+13,5	+2	-16	-33	+60	+40	+20,0	+8	-10	-27	-55
Свыше 355 до 400	+20	0	-13,5	-25	-43	-60	+20	0	-20,0	-32	-50	-67	-95
Свыше 400 до 450													
Свыше 450 до 500													

Квалитет 7

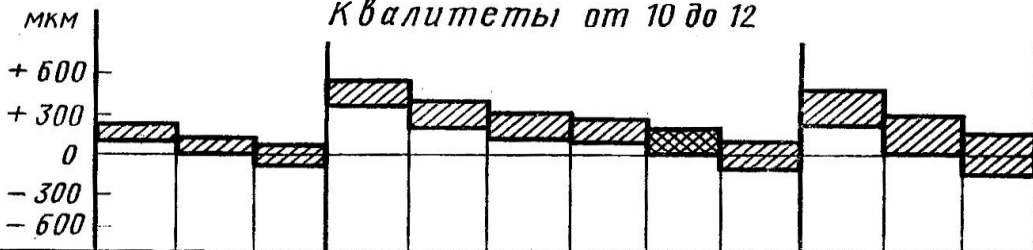
Интервал размеров, мм	Поля допусков										
	F7	G7	H7	js7	k7	m7	n7	p7	r7	s7	t7
	Предельные отклонения, МКМ										
От 1 до 3	+16 +6	+12 +2	+10 0	+5 -5	0 -10	-2 -12	-4 -14	-6 -16	-10 -20	-14 -24	—
Свыше 3 до 6	+22 +10	+16 +4	+12 0	+6 -6	+3 -9	0 -12	-4 -16	-8 -20	-11 -23	-15 -27	—
Свыше 6 до 10	+28 +13	+20 +5	+15 0	+7 -7	+5 -10	0 -15	-4 -19	-9 -24	-13 -28	-17 -32	—
Свыше 10 до 14	+34 +16	+24 +6	+18 0	+9 -9	+6 -12	0 -18	-5 -23	-11 -29	-16 -34	-21 -39	—
Свыше 14 до 18											
Свыше 18 до 24	+41 +20	+28 +7	+21 0	+10 -10	+6 -15	0 -21	-7 -28	-14 -35	-20 -41	-27 -48	— -33 -54
Свыше 24 до 30											
Свыше 30 до 40	+50 +25	+34 +9	+25 0	+12 -12	+7 -18	0 -25	-8 -33	-17 -42	-25 -50	-34 -59	— -39 -64 -45 -70
Свыше 40 до 50											
Свыше 50 до 65	+60 +30	+40 +10	+30 0	+15 -15	+9 -21	0 -30	-9 -39	-21 -51	-30 -60	-42 -72	— -55 -85
Свыше 65 до 80											
Свыше 80 до 100	+71 +36	+47 +12	+35 0	+17 -17	+10 -25	0 -35	-10 -45	-24 -59	-38 -73	-58 -93	— -78 -113
Свыше 100 до 120											
Свыше 120 до 140	+83 +43	+54 +14	+40 0	+20 -20	+12 -28	0 -40	-12 -52	-28 -68	-48 -88	-77 -117	— -107 -147
Свыше 140 до 160											
Свыше 160 до 180	+96 +50	+61 +15	+46 0	+23 -23	+13 -33	0 -46	-14 -60	-33 -79	-50 -109	-85 -159	— -119 -159
Свыше 180 до 200											
Свыше 200 до 225	+96 +50	+61 +15	+46 0	+23 -23	+13 -33	0 -46	-14 -60	-33 -79	-60 -125	-105 -179	— -149 -195
Свыше 225 до 250											
Свыше 250 до 280	+108 +56	+69 +17	+52 0	+26 -26	+16 -36	0 -52	-14 -66	-36 -88	-63 -126	-113 -190	— -163 -209
Свыше 280 до 315											
Свыше 315 до 355	+119 +62	+75 +18	+57 0	+28 -28	+17 -40	0 -57	-16 -73	-41 -98	-67 -123	-93 -179	— -179 -225
Свыше 355 до 400											
Свыше 400 до 450	+131 +68	+83 +20	+63 0	+31 -31	+18 -45	0 -63	-17 -80	-45 -108	-53 -113	-93 -169	— -131 -171
Свыше 450 до 500											

Продовження таблиці Б3



Интервал размеров, мм	Поля допусков													
	D8	E8	F8	H8	J8	K8	M8	N8	U8	D9	E9	F9	H9	J9*
	Граничные отклонения, МКМ													
От 1 до 3	+34 +20	+28 +14	+20 +6	+14 0	+7 -7	0 -14	-	-4 -18	-18 -32	+45 +20	+39 +14	+31 +6	+25 0	+12 -12
Свыше 3 до 6	+48 +30	+38 +20	+28 +10	+18 0	+9 -9	+5 -13	+2 -16	-7 -20	-23 -41	+60 +30	+50 +20	+40 +10	+30 0	+15 -15
Свыше 6 до 10	+62 +40	+47 +25	+35 +13	+22 0	+11 -11	+6 -16	+1 -21	-3 -25	-28 -50	+76 +40	+61 +25	+49 +13	+36 0	+18 -18
Свыше 10 до 14	+77	+59	+43	+27	+13	+8	+2	-3	-35	+93	+75	+59	+43	+21
Свыше 14 до 18	+50	+32	+16	0	-13	-19	-25	-30	-60	+50	+32	+16	0	-21
Свыше 18 до 24	+98	+73	+53	+33	+16	+10	+4	-3	-41 -74	+117	+92	+72	+52	+26
Свыше 24 до 30	+65	+40	+20	0	-16	-23	-29	-36	-48 -81	+65	+40	+20	0	-26
Свыше 30 до 40	+119	+89	+64	+39	+19	+12	+5	-3	-60 -99	+142	+112	+87	+62	+31
Свыше 40 до 50	+80	+50	+25	0	-19	-27	-34	-42	-70 -109	+80	+50	+25	0	-31
Свыше 50 до 65	+146	+106	+76	+46	+23	+14	+5	-4	-87 -133	+174	+134	+104	+74	+37
Свыше 65 до 80	+100	+60	+30	0	-23	-32	-41	-50	-102 -148	+100	+60	+30	0	-37
Свыше 80 до 100	+174	+126	+90	+54	+27	+16	+6	-4	-124 -178	+207	+159	+123	+87	+43
Свыше 100 до 120	+120	+72	+36	0	-27	-38	-48	-58	-144 -198	+120	+72	+36	0	-43
Свыше 120 до 140									-170 -233					
Свыше 140 до 160	+208 +145	+148 +85	+106 +43	+63 0	+31 -31	+20 -43	+8 -55	-4 -67	-198 -253	+245 +145	+185 +85	+143 +43	+100 0	+50 -50
Свыше 160 до 180									-210 -273					
Свыше 180 до 200									-236 -308					
Свыше 200 до 225	+242 +170	+172 +100	+122 +50	+72 0	+36 -36	+22 -50	+9 -63	-5 -77	-258 -330	+285 +170	+215 +100	+165 +50	+115 0	+57 -57
Свыше 225 до 250									-284 -356					
Свыше 250 до 280	+271 +190	+191 +110	+137 +56	+81 0	+40 -40	+25 -56	+9 -72	-5 -86	-315 -396 -350	+320 +190	+240 +110	+186 +56	+130 0	+65 -65
Свыше 280 до 315									-431					
Свыше 315 до 355	+299 +210	+214 +125	+151 +62	+89 0	+44 -44	+28 -61	+11 -78	-5 -94	-390 -479 -435 -524	+350 +210	+265 +125	+202 +62	+140 0	+70 -70
Свыше 355 до 400									-490					
Свыше 400 до 450	+327 +230	+232 +135	+165 +68	+97 0	+48 -48	+29 -68	+11 -86	-6 -103	-587 -540 -637	+385 +230	+290 +135	+223 +68	+155 0	+77 -77
Свыше 450 до 500														

Квалітети от 10 до 12



Интервал размеров, мм	Поля допусков											
	D10	H10	js10*	A11	B11	C11	D11	H11	js11*	B12	H12	js12*
	Предельные отклонения, мкм											
От 1 до 3	+60 +20	+40 0	+20 -20	+330 +270	+200 +140	+120 +60	+80 +20	+60 0	+30 -30	+240 +140	+100 0	+50 -50
Свыше 3 до 6	+78 +30	+48 0	+24 -24	+345 +270	+215 +140	+145 +70	+105 +30	+75 0	+37 -37	+260 +140	+120 0	+60 -60
Свыше 6 до 10	+98 +40	+58 0	+29 -29	+370 +280	+240 +150	+170 +80	+130 +40	+90 0	+45 -45	+300 +150	+150 0	+75 -75
Свыше 10 до 14	+120	+70	+35	+400	+260	+205	+160	+110	+55	+330	+180	+90
Свыше 14 до 18	+50	0	-35	+290	+150	+95	+50	0	-55	+150	0	-90
Свыше 18 до 24	+149	+84	+42	+430	+290	+240	+195	+130	+65	+370	+210	+105
Свыше 24 до 30	+65	0	-42	+300	+160	+110	+65	0	-65	+160	0	-105
Свыше 30 до 40	+180	+100	+50	+470 +310	+330 +170	+280 +120	+240	+160	+80	+420 +170	+250	+125
Свыше 40 до 50	+80	0	-50	+480 +320	+340 +180	+290 +130	+80	0	-80	+430 +180	0	-125
Свыше 50 до 65	+220	+120	+60	+530 +340	+380 +190	+330 +140	+290	+190	+95	+490 +190	+300	+150
Свыше 65 до 80	+100	0	-60	+550 +360	+390 +200	+340 +150	+100	0	-95	+500 +200	0	-150
Свыше 80 до 100	+260	+140	+70	+600 +380	+440 +220	+390 +170	+340	+220	+110	+570 +220	+350	+175
Свыше 100 до 120	+120	0	-70	+630 +410	+460 +240	+400 +180	+120	0	-110	+590 +240	0	-175
Свыше 120 до 140				+710 +460	+510 +260	+450 +200				+660 +260		
Свыше 140 до 160	+305	+160	+80	+770 +520	+530 +280	+460 +210	+395	+250	+125	+680 +280	+400	+200
Свыше 160 до 180	+145	0	-80	+830 +580	+560 +310	+480 +230	+145	0	-125	+710 +310	0	-200
Свыше 180 до 200				+950 +660	+630 +340	+530 +240				+800 +340		
Свыше 200 до 225	+355	+185	+92	+1030 +740	+670 +380	+550 +260	+460	+290	+145	+840 +380	+460	+230
Свыше 225 до 250	+170	0	-92	+1110 +820	+710 +420	+570 +280	+170	0	-145	+880 +420	0	-230
Свыше 250 до 280				+1240 +920	+800 +480	+620 +300	+510	+320	+160	+1000 +480	+520	+260
Свыше 280 до 315	+400	+210	+105	+1370 +1050	+860 +540	+650 +330	+190	0	-160	+1060 +540	0	-260
Свыше 315 до 355				+1560 +1200	+960 +600	+720 +360	+570	+360	+180	+1170 +600	+570	+285
Свыше 355 до 400	+440	+230	+115	+1710 +1350	+1040 +680	+760 +400	+210	0	-180	+1250 +680	0	-285
Свыше 400 до 450				+1900 +1500	+1160 +760	+840 +440	+630	+400	+200	+1390 +760	+630	+315
Свыше 450 до 500	+480	+250	+125	+2050 +1650	+1240 +840	+880 +480	+230	0	-200	+1470 +840	0	-315

Додаток В
(обов'язковий)
Приклади оформлення креслеників деталей

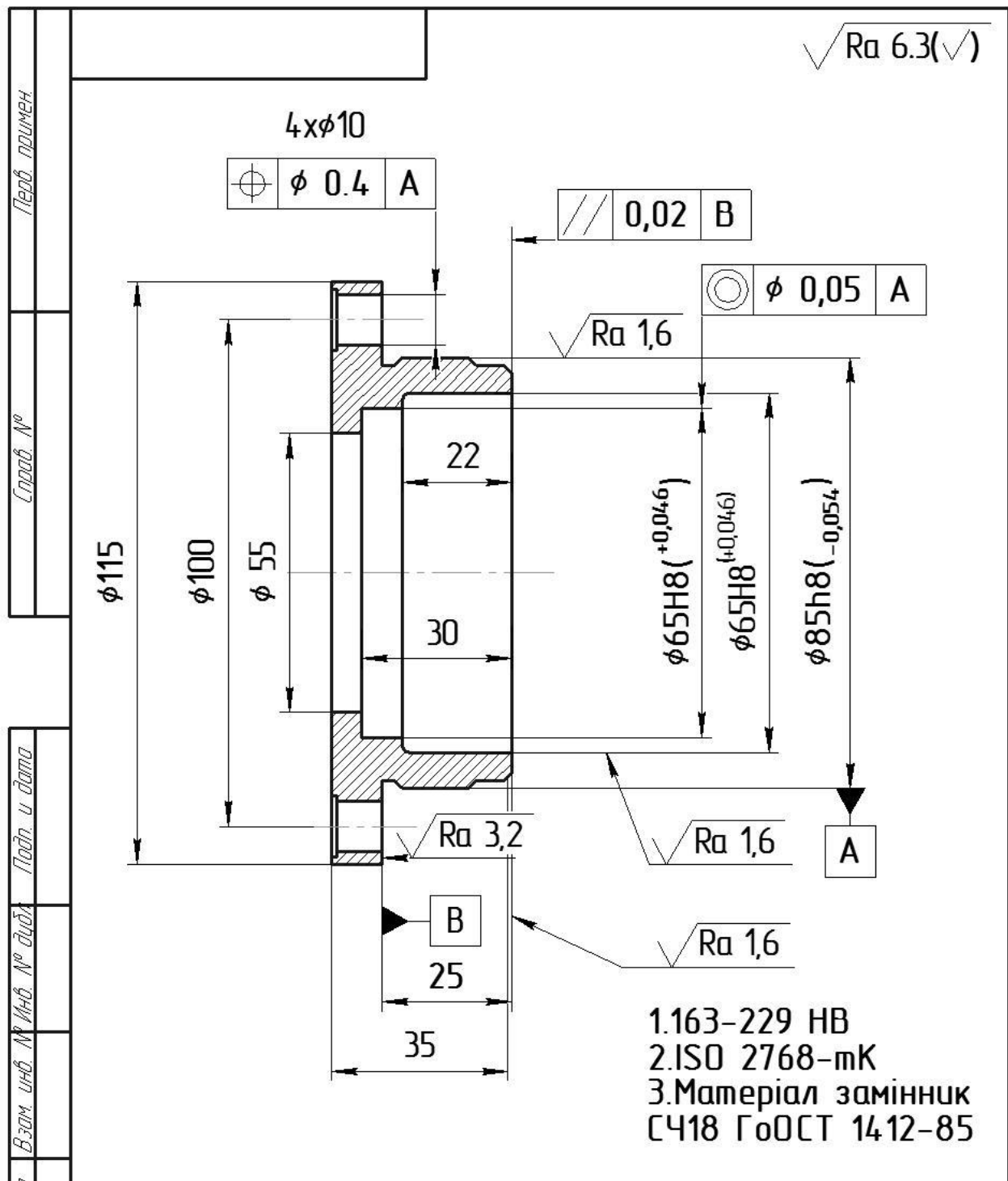
Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Кришка	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов	1
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.				СЧ15 ГОСТ 1412-85			

Копировал Формат А4

Technical Drawing Details:

- Overall diameter: $\phi 122$
- Inner diameter: $\phi 80$
- Inner diameter tolerance: $\phi 90d11(+0,12 / -0,34)$
- Outer diameter: $\phi 144$
- Top surface finish: $\sqrt{Ra\ 6.3}$
- Inner chamfered surface finish: $\sqrt{Ra\ 1,6}$
- Bottom surface finish: $\sqrt{Ra\ 1,6}$
- Chamfer angle: $1 \times 45^\circ$
- Chamfer radius: $R4$
- Bottom hole diameter: $\phi 18$
- Bottom hole depth: $4 \times \phi 9$
- Bottom hole chamfer: $R10$
- Bottom hole chamfer finish: $\sqrt{Ra\ 1,6}$
- Bottom hole chamfer tolerance: $0,1\ A$
- Material: 1. 163-229 HB; 2. ISO 2768-mK; 3. Матеріал-замінник СЧ18 ГОСТ 1412-85

√ Ra 6.3(√)



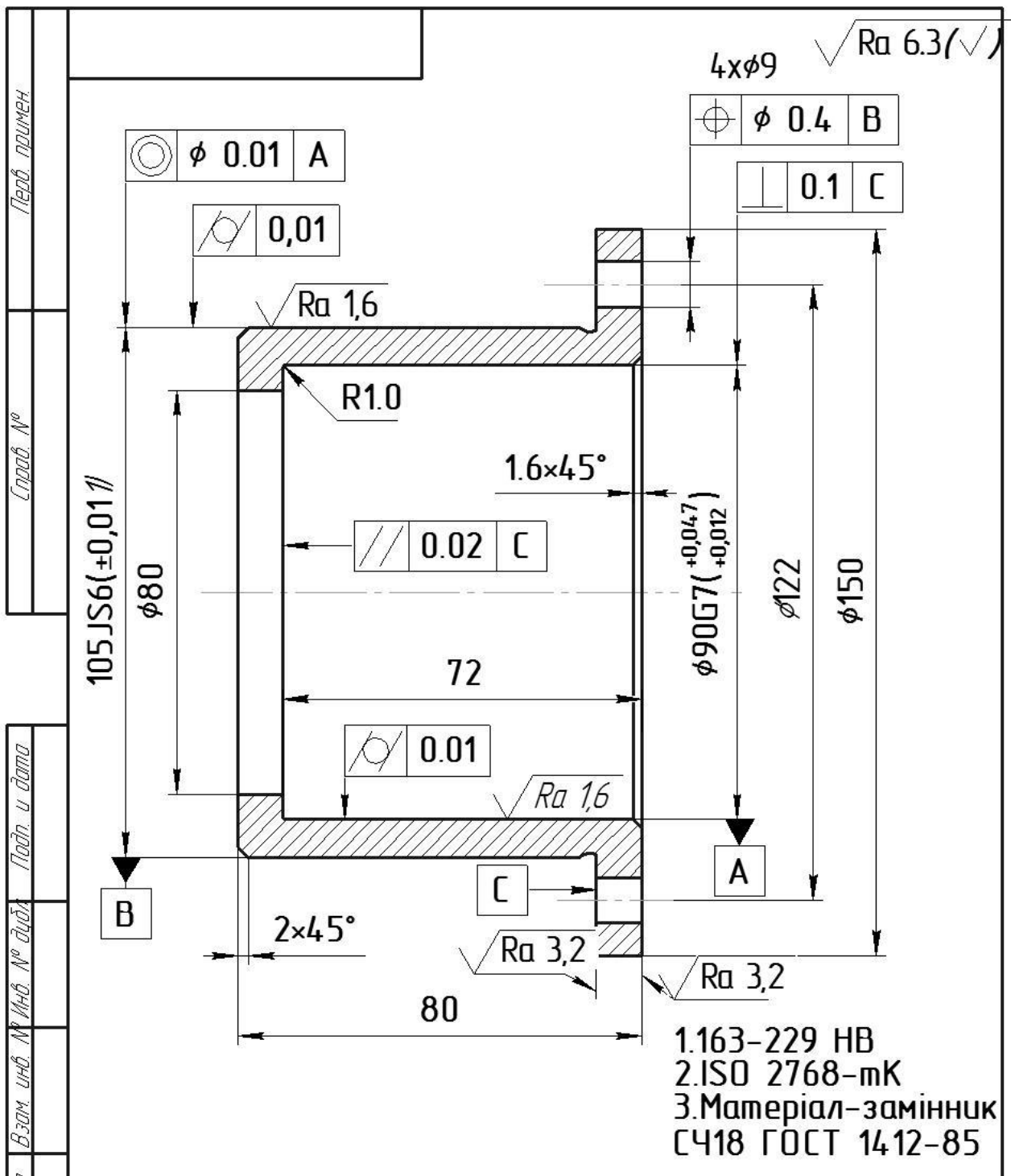
Лист № докум. Подп. и дата
 Взам. инв. № инв. № докум. Подп. и дата
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

<h1>Кришка</h1>			Лист	Масса	Масштаб
					1:1
<h2>С415 ГОСТ 1412-85</h2>			Лист	Листов	1

Копировал

Формат А4



Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стакан	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов	1
Т.контр.					С415 ГОСТ 14.12-85		
Н.контр.							
Утв.							

Копировал

Формат А4

