

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
113-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2020 року
м. Київ***

УДК 681.322

РОЗРАХУНОК ВЕЛИЧИНИ ЗАЛЕЖНОГО ДОПУСКУ

Г. О. ІВАНОВ, кандидат технічних наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв
E-mail: ivanovgo0708@gmail.com

П. М. ПОЛЯПСЬКИЙ, кандидат економічних наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв
E-mail: polyanskypm@mna.u.edu.ua

Класифікація деталей по категоріям придатності при незалежних і залежних допусках приведена на рис. 1 і 2.

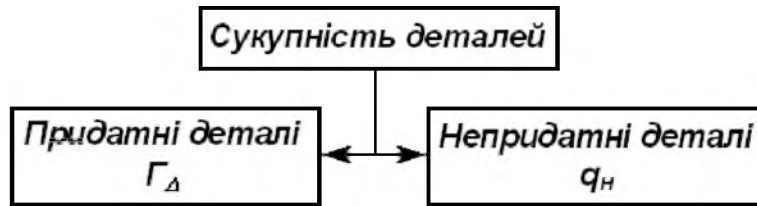


Рис. 1. Класифікація деталей по категоріям придатності при незалежних допусках.

При незалежних допусках придатними є деталі, у яких відхилення розташування знаходяться в границях допуску по кресленню. Всі останні деталі є непридатними, при цьому брак є остаточним.

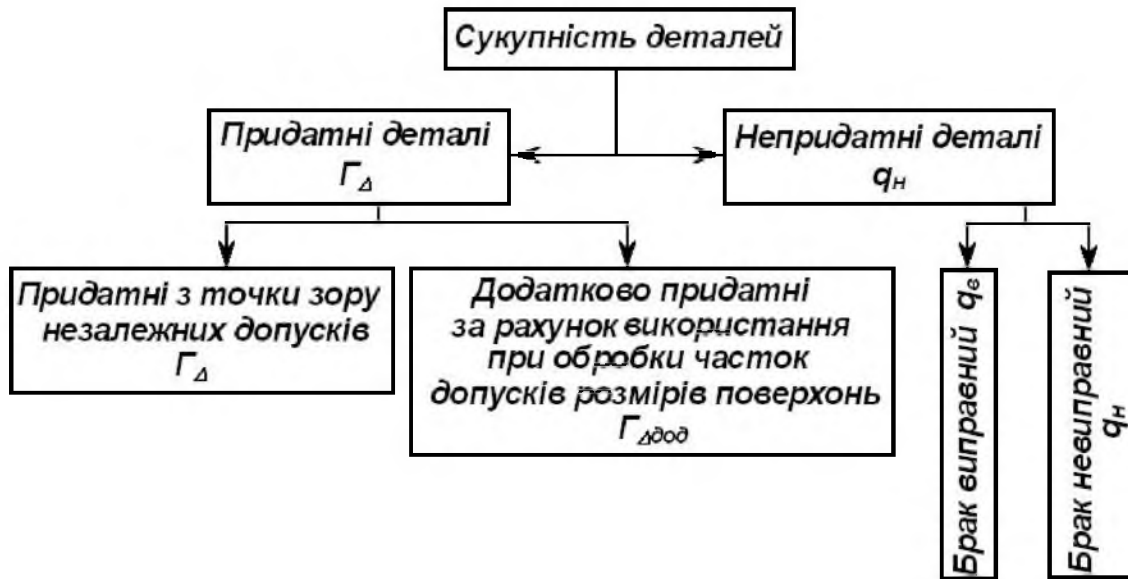


Рис. 2. Класифікація деталей по категоріям придатності при залежних допусках.

При незалежних допусках придатними є деталі, у яких відхилення розташування знаходяться в границях розширеного, порівняно з вказаним на кресленні, допуску розташування, який визначається співвідношення (1) і (2).

Коли залежний допуск зв'язаний з розмірами обох розглядуваних елементів, тоді

$$\Delta_{\text{зал}} = \Delta + \frac{|Z_1| + |Z_2|}{2}, \quad (1)$$

де $\Delta_{\text{зал}}$ – граничне відхилення розташування для кожної конкретної деталі (в радіусному виразі);

Δ – мінімальна величина граничного відхилення розташування, яка проставлена на кресленні в радіусному виразі (наприклад, при допусках співвісності $\Delta = T_c / 2$);

$|Z_1|$ і $|Z_2|$ – абсолютні значення відхилень розмірів координуючих поверхонь деталей від прохідних границь (найбільшого граничного розміру вала або найменшого граничного розміру отвору).

Коли допуски розташування позначені в діаметральному виразу, тоді, наприклад, стосовно до співвісності

$$T_{\text{зал}} = T_C + |Z_1| + |Z_2|, \quad (2)$$

Тут $T_{\text{зал}}$ – значення допуску співвісності в діаметральному виразу для конкретної деталі;

T_C – мінімальне значення допуску співвісності в діаметральному виразу, яке проставлене на кресленнику.

При повному використанні допусків розмірів поверхонь, що координуються, коли їх розміри відповідають непрохідним границям, граничний відхил розташування в радіусному виразу підраховується по формулі

$$\Delta_{\text{зал. max}} = \Delta + \frac{T_1 + T_2}{2}, \quad (3)$$

де T_1 і T_2 – допуски розмірів поверхонь, що координуються.

Коли залежний допуск зв'язаний з дійсними розмірами тільки елемента, що розглядається, або тільки базового елемента, то

$$\Delta_{\text{зал}} = \Delta + \frac{|Z|}{2}. \quad (4)$$

Тут $|Z|$ – абсолютне значення відхилення розміру від прохідної границі того елемента, з яким зв'язаний залежний допуск.

Компенсація відхилів розташування розмірів відхилами розмірів поверхонь, які координуються, може відбуватися не тільки автоматично, в силу випадковості взаємозв'язку відхилів розташування і відхилів розмірів, але і навмисно, коли для такої компенсації додатково використовується недовикористаних при первинній обробці частки допусків на розміри поверхонь деталі.

Брак при залежних допусках підрозділяється на виправний і остаточний.

Виправним браком є деталі, у яких абсолютне значення відхилення розташування знаходиться в інтервалі значень, які визначаються співвідношеннями (1) і (3) (коли залежний допуск зв'язаний з розмірами обох розглядуваних поверхонь). Деталі з виправним браком можуть бути переведені в виправні шляхом повторної обробки координуючих поверхонь в границях недовикористаних часток допусків розмірів і наближення їх до непрохідних границь (наприклад, повторним розвертанням отворів без якої-небудь спеціальної установки). Інакше кажучи, виправними є деталі, у яких частка похибки розташування, яка виходить за границі проставленого на кресленнику допуску, не компенсована використаними при обробці частками допусків лінійних і кутових розмірів, але компенсація може бути проведена навмисно без спеціальної установки за рахунок повторної обробці деталей за розмірами координуючих поверхонь в границях допусків на ці розміри. Таким чином, деталь переводиться в розряд придатних за рахунок довикористання допусків

розмірів координуючих поверхонь, а не за рахунок похибки розташування цих поверхонь.

Остаточним браком при залежних допусках є деталі, у яких допуски відповідних розмірів координуючих поверхонь виявляються недостатніми для компенсації доповнюючої частки відхилу розташування, тобто, в таких деталях абсолютне значення відхилу розташування перевищує значення, визначеного співвідношенням (4).

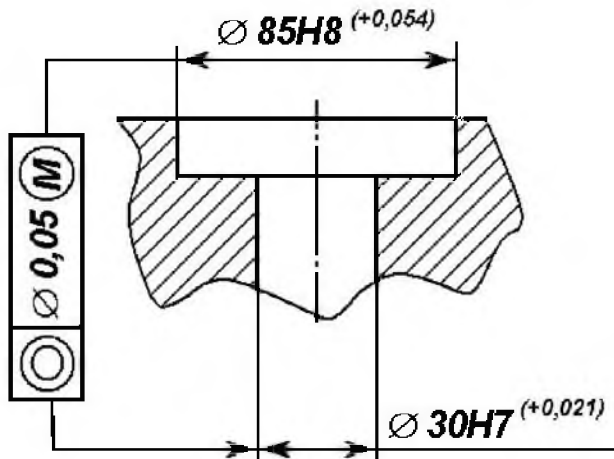


Рис. 3. Поверхні деталі, які координуються

поверхонь від прохідних границь відповідно:
 $Z_1 = 85,54 - 85 = 0,54 \text{ мм} = 54 \text{ мкм}$; $Z_2 = 30,21 - 30 = 0,21 \text{ мм} = 21 \text{ мкм}$.

Числове значення залежного допуску співвісності в діаметральному виразу для даної деталі: $T_{с,з\text{ал}\varnothing} = T_{с\varnothing} + Z_1 + Z_2 = 50 + 54 + 21 = 125 \text{ мкм}$, в радіусному виразу $T_{с,з\text{ал}R} = T_{с,з\text{ал}\varnothing} / 2 = 125 / 2 = 62,5 \text{ мкм}$.

Найбільше значення залежного допуску співвісності в діаметральному виразу при повному використанні допусків розмірів координуємих поверхонь:

$$T_{с,з\text{ал}\varnothing\text{max}} = T_{с\varnothing} + TD + Td = 50 + 54 + 21 = 125 \text{ мкм};$$

Коли у деталі з розмірами координуючих поверхонь, які вказані в умовах задачі, відхили від співвісності в радіусному виразі буде в границях $0 \leq T_{с,з\text{ал}R\text{max}} \leq 55 \text{ мкм}$, то така деталь є придатна з точки зору залежного допуску. Коли ця деталь буде мати відхили від співвісності в радіусному виразі в границях $55 \leq T_{с,з\text{ал}R\text{max}} \leq 62,5 \text{ мкм}$ є виправним браком. Її можна перевести в придатну шляхом повторної обробки отвору в границях допусків і наближення їх розмірів до непрохідних границь (наприклад, розвертанням кожного із отворів або одного з них без будь-якої або вивірки). Коли у деталі відхили від співвісності в радіусному виразі буде більше ніж $62,5 \text{ мкм}$, то вона є остаточним браком.

Приклад 2. Розрахувати величину залежного допуску, коли розміри координуючих поверхонь рівні $\varnothing 85,054$ і $\varnothing 30,021$, а числове значення залежного допуску зв'язане тільки з розмірами базової поверхні (рис. 4).

Із кресленника деталі знаходимо мінімальне значення залежного допуску в діаметральному виразу $T_{с\varnothing} = 50 \text{ мкм}$.

Приклад 1. Розрахувати величину залежного допуску, коли розміри поверхонь деталі, які координуються, рівні $\varnothing 85,54$ і $\varnothing 30,21$ (рис. 3).

Із кресленника деталі знаходимо значення залежного допуску співвісності в діаметральному

$T_{с\varnothing} = 50 \text{ мкм}$ і радіусному виразу $T_{сR} = 50 \text{ мкм}$.

Із умов задачі відхил розмірів координуючих

границь відповідно:

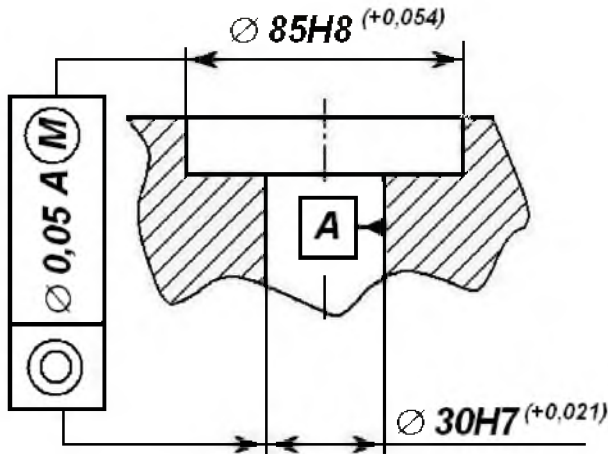


Рис. 4. Поверхні деталі, які координуються.

використанні допуску розміру базової поверхні:

$$T_{с.зал.Ø_{max}} = T_{сØ} + T_d = 50 + 21 = 71 \text{ мкм.}$$

Із умов задачі відхили розміру базової поверхні від прохідної границі $Z_1 = 30,021 - 30 = 0,021 \text{ мм} = 21 \text{ мкм.}$

Числове значення залежного допуску співвісності в діаметральному виразі для даної деталі:

$$T_{с.залØ} = T_{сØ} + Z_1 = 50 + 21 = 71 \text{ мкм.}$$

Найбільше значення залежного допуску співвісності в діаметральному виразу при повному

діаметральному виразу при повному

діаметральному виразу при повному

Список використаних джерел

1. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – [вид. перероб. і допов.]. – Миколаїв, видавництво Миколаївського національного аграрного університету, 2016. – 352 с.

2. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв : Видавництво Миколаївського національного аграрного університету, 2016. – 388 с.