

чка для обеспечения комбинированного режима возвратно-поступательного движения формовочной тележки с рывковым реверсированием при оптимальных краевых условиях.

Роликовая формовочная установка, режим движения, реверсирование, краевые условия, кулачковый механизм, привод.

The design of roller forming installation with the cam driving mechanism is developed and the cam profile for providing the combined mode of back and forth motion of the forming cart with a breakthrough reversal under optimum regional conditions is constructed.

Roller forming installation, movement mode, reversal, regional conditions, cam mechanism, drive.

УДК 681.322

ПОРЯДОК РОЗРАХУНКУ ЗАЛЕЖНОГО ДОПУСКУ

**П. М. Полянський, кандидат економічних наук
Миколаївський національний аграрний університет**

Викладено методик розрахунку залежного допуску. Наведені розрахункові формули. Дано методик розрахунків залежного допуску та визначення можливої частки придатних і дефектних деталей.

Залежний допуск, придатні деталі, остаточний брак, вилковий брак.

Постановка проблеми. Якість і працездатність складаних одиниць і механізмів в першу чергу залежить від точності геометричних параметрів що впливає на довговічність. Всі складові елементи машин можна поділити за категоріям придатності при незалежних і залежних допусках на дві групи: придатні і непридатні деталі. За категорією придатності при незалежних допусках деталі можуть бути як придатні так і непридатні, а при залежних допусках показано на схемі рис. 1. 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. 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).

© П. М. Полянський, 2015

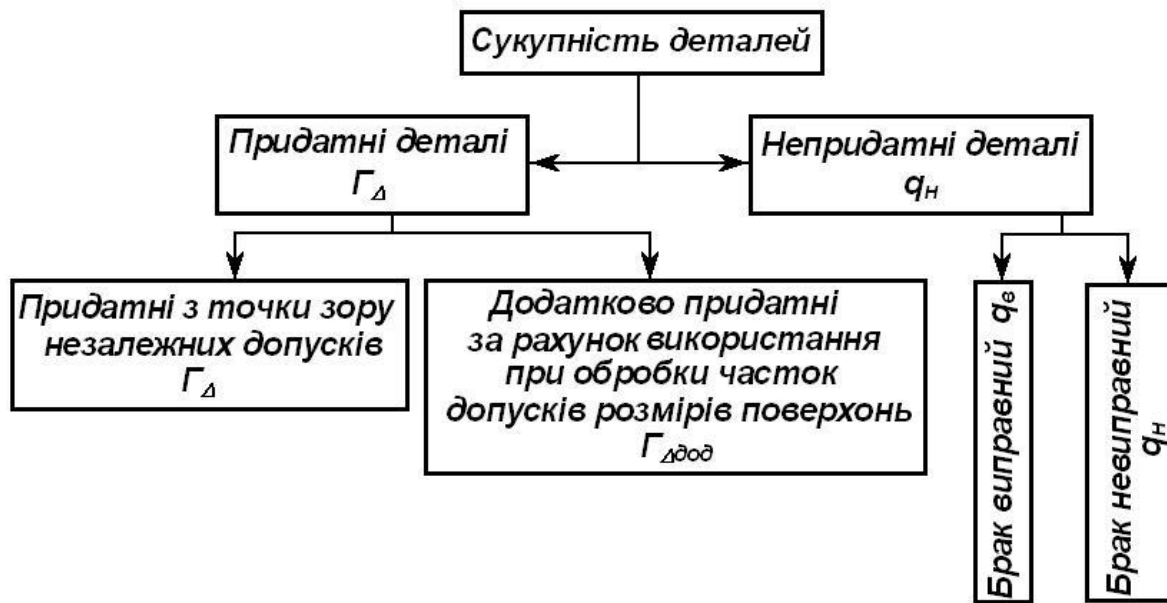


Рис. 1. Класифікація деталей за категорією придатності при залежних допусках.

Аналіз останніх досліджень. 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 виразі, тоді, наприклад, стосовно до співвісності:

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

де: $T_{\text{зал}}$ – значення допуску співвісності в діаметральному виразі для конкретної деталі; T_c – мінімальне значення допуску співвісності в діаметральному виразі, яке проставлене на кресленні.

При повному використанні допусків розмірів поверхонь, що координуються, коли їх розміри відповідають непрохідним границям, граничне відхилення розташування в радіусному виразі підраховується по формулі:

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

де: T_1 і T_2 – допуски розмірів поверхонь, які координуються.

Коли залежний допуск зв'язаний з дійсними розмірами тільки розглядаємого або тільки базового елемента, то:

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

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

Результати досліджень. Компенсація відхилень розташування розмірів відхиленнями розмірів поверхонь, які координуються, може відбуватися не тільки автоматично, в силу випадковості взаємозв'язку відхилень розташування і відхилень розмірів, але і навмисно, коли для такої компенсації додатково використовується недовикористані 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 приближення 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 кресленні допуску, не компенсована використаними при обробці частками допусків лінійних і кутових розмірів, але компенсація може бути проведена навмисно без спеціальної установки за рахунок повторної обробки 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 відхилення розташування, тобто, в таких деталях абсолютне значення відхилення розташування перевищує значення, визначаємо співвідношенням (4). Порядок розрахунку можливих часток придатних і бракованих деталей залежної від технологічної точності обробки за розташуванням поверхонь і типом допуску. Методика розрахунку [2].

1. Із креслення деталі визначаються допуски розмірів координуючих поверхонь T , T_1 і T_2 , з якими зв'язаний залежний допуск, і допуски розташування (або форми): T_C – допуск співвісності, симетричності, перетину осей у діаметральному вираженні; T_L – допуск пряmolінійності осі поверхні виробу в діаметральному вираженні; T_{\perp} –

допуск перпендикулярності осі поверхні виробу відносно площини; $\pm\delta L$ – граничне відхилення розміру між осями від номінального значення; $T_{п1}, T_{п2}$ – позиційні допуски осей у діаметральному вираженні.

2. Підраховується конструктивний коефіцієнт відносної точності деталі (виробу):

- для деталей з допуском співвісності, симетричності, перетину осей: коли залежний допуск, що пов'язаний з дійсними розмірами обох елементів, що розглядаються, то:

$$P = \frac{T_1 + T_2}{T_C}; \quad (5)$$

якщо залежний допуск пов'язаний з дійсними розмірами тільки одного елемента (який розглядається або базового), то:

$$P = \frac{T}{T_C}; \quad (6)$$

- для деталей з допуском відстані між осями поверхонь заданим граничним симетричним відхиленням розміру між осями поверхонь від номінального значення: якщо залежний допуск зв'язаний з дійсними розмірами обох елементів, що розглядаються, то:

$$P = \frac{T_1 + T_2}{2\delta \cdot L}; \quad (7)$$

якщо залежний допуск зв'язаний з дійсними розмірами тільки одного елемента (розглянутого або базового), то:

$$P = \frac{T}{2\delta \cdot L}; \quad (8)$$

- для деталей, у яких допуски розташування задано позиційними: якщо залежний допуск зв'язаний з дійсними розмірами обох елементів, що розглядаються, то:

$$P = \frac{T_1 + T_2}{T_{и1} + T_{и2}}; \quad (9)$$

якщо залежний допуск пов'язаний з дійсними розмірами тільки одного елемента, то:

$$P = \frac{T}{T_{и1} + T_{и2}}; \quad (10)$$

- для деталей з допуском перпендикулярності осі поверхні відносно площини:

$$P = \frac{T_1}{T_2}; \quad (11)$$

- для деталей з допуском прямолінійності осі поверхні:

$$P = \frac{T}{T_L}; \quad (12)$$

- за нульових залежних допусків коефіцієнт відносної точності не визначається.

3. Визначається поле технологічного розсіювання похибки розташування (або форми) за ГОСТ 16467-70.

4. Підраховується коефіцієнт технологічної точності обробки деталей за розташуванням поверхонь, що дорівнює відношенню поля розсіювання похибки розташування (або форми) до поля допуску:

- за допуску співвісності, симетричності, перехрещення осей:

$$K_{T\Delta} = \frac{\omega}{0,5T_C}; \quad (13)$$

- за допуску відстані між осями поверхонь, завданих граничним симетричним відхиленням розміру від номінального значення $\pm\delta L$:

$$K_{T\Delta} = \frac{\omega}{2\delta \cdot L}; \quad (14)$$

- за допуску перпендикулярності осі поверхні відносно площини:

$$K_{T\Delta} = \frac{\omega}{T_{\perp}}; \quad (15)$$

- за допуску прямолінійності осі поверхні:

$$K_{T\Delta} = \frac{\omega}{T_L}; \quad (16)$$

- за нульового залежного допуску співвісності, симетричності, перехрещення осей: якщо залежний допуск пов'язаний з дійсними розмірами обох елементів. що розглядаються, то:

$$K_{T\Delta 0} = \frac{\omega}{TD + Td}; \quad (17)$$

якщо залежний допуск пов'язаний з дійсними розмірами лише одного елемента, то:

$$K_{T\Delta 0} = \frac{\omega}{0,5T}; \quad (18)$$

- за нульового залежного допуску відстані між осями: якщо залежний допуск пов'язаний з дійсними розмірами обох елементів, то:

$$K_{T\Delta 0} = \frac{\omega}{TD + Td}; \quad (19)$$

якщо залежний допуск пов'язаний з дійсними розмірами лише одного елемента, то:

$$K_{T\Delta 0} = \frac{\omega}{T}; \quad (20)$$

- за нульового залежного допуску перпендикулярності осі поверхні відносно площини, прямолінійності осі поверхні:

$$K_{T\Delta} = \frac{\omega}{T}; \quad (21)$$

5. Можливі частки придатних і дефектних деталей залежних допусків розташування (або форми), не рівних нулю, визначаються: за допусків співвісності, симетричності, перпендикулярності, перехрещенні осей, прямолінійності [2, табл. Д 7 – Д 10]; за допусків розмірів, координуючих осей поверхонь (відстань між осями поверхонь, між віссю поверхні й площиною) – [2, табл. Д 11].

6. Можливі частки придатних і дефектних деталей за незалежних допусків: за допусків співвісності, симетричності, перпендикулярності, перехрещенні осей, прямолінійності [2, табл. Д 7 і Д 15]; за допусків розмірів, координуючих осей поверхонь (відстань між осями поверхонь, між віссю поверхні й площини) [2, табл. Д 9, Д 19].

Висновок. Запропоновану методику розрахунку залежного допуску необхідно запроваджувати у практику розрахунків залежного допуску та визначення можливої частки придатних і дефектних деталей.

Список літератури

1. *Взаємозамінність*, стандартизація і технічні вимірювання: навчально-методичний комплекс: навч. посіб. для студентів інженерних спеціальностей осв.- кваліф. рівня “Бакалавр” / [Іванов Г. О., Шебанін В. С., Бабенко Д. В. та ін. (І. М. Бендера, К. М. Думенко, П. М. Полянський, О. М. Бистрий, О. С. Кириченко)]; за заг. ред. Г. О. Іванова, В. С. Шебаніна, І. М. Бендери. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 629 с.
2. Іванов Г. О. Взаємозамінність та технічні виміри / Г. О. Іванов, Д. В. Бабенко, С. І. Пастушенко, О. В. Гольдшмідт. – К.: Аграрна освіта, 2006. – 335 с.
3. Взаємозамінність та технічні виміри / [Г. О. Іванов, Д. В. Бабенко, С. І. Пастушенко та ін.]. – К.: Аграрна освіта, 2006. – 335 с.
4. Практикум з дисципліни “Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання”. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, С. І. Пастушенко, О. А. Горбенко, К. М. Думенко : за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – К.: Аграрна освіта, 2008. – 648 с.

Изложена методика расчета зависимого допуска. Приведены расчетные формулы. Дана методика расчетов зависимого допуска и определения возможной доли пригодных и дефектных деталей.

Зависимый допуск, годные детали, окончательный брак, исправительный брак.

The method of calculating the dependent tolerance. These formulas. Given the method of calculation dependent admission and determination of suitable and possible share of defective parts.

Dependent admittance, suitable details, final defect, correctional defect.