**1.8.1 Визначення припусків розрахунково-аналітичним методом**

Загальним припуском на оброблення називається шар матеріалу, що видаляється з поверхні вихідної заготовки в процесі механічного оброблення з ціллю отримання готової деталі.

Встановлення правильних розмірів припусків на оброблення є відповідальною техніко-економічною задачею. Встановлення надмірно великих припусків призводить до непродуктивності використання матеріалу, до збільшення трудоємкості механічної оброблення, підвищення витрат на різальний інструмент та електричну енергію, збільшення потреб в обладнанні та робочій силі. Встановлення недостатніх припусків не забезпечує зняття дефектних шарів матеріалу та досягнення потрібної точності та шорсткості оброблюємих поверхонь, а також призводить до підвищення вимог до точності вихідних заготовок, що в свою чергу призводить до їх подорожчання.

Розрахунково-аналітичний метод визначення припуску на оброблення, розроблений професором В.М.Кованом, базується на аналізі факторів, що впливають на припуски попереднього та наступного переходів технологічного процесу оброблення поверхонь. Існують два варіанти розрахунку припусків на оброблення: при роботі на налагодженому верстаті та при використанні методу пробних ходів та вимірювань. Значення припуску визначається методом диференційного розрахунку по елементам, що складає припуск. В нашому випадку оброблення проводиться на налагоджених верстатах.

Порядок розрахунку припусків на оброблення та граничних розмірів по технологічним переходам для зовнішніх поверхонь:

1. Користуючись робочим кресленням деталі та картою технологічного процесу механічного оброблення, записати в розрахункову карту поверхні заготовки, що обробляються, та технологічні переходи в порядку їх реалізації при обробленні;
2. Записати значення ,  , , , Td;
3. Визначити розрахункові значення припусків на оброблення по всім технологічним переходам;
4. Записати для останнього переходу в графу “Розрахунковий параметр” найменший граничний розмір деталі за кресленням;
5. Для попереднього переходу визначити розрахунковий розмір як суму найменшого граничного розміру деталі за кресленням та розрахункового припуску *2zmin*;
6. Послідовно визначити розрахункові розміри для кожного попереднього переходу додаванням до розрахункового розміру розрахункового припуску *2zmin* наступного за ним переходу;
7. Записати найменші граничні розміри по всім технологічним переходам;
8. Розрахувати найбільші граничні розміри додаванням допуску до найменшого граничного розміру;
9. Записати граничні значення припусків 2zmax як різницю найбільших граничних розмірів та *2zmin* як різницю найменших граничних розмірів;
10. Розрахувати сумарні максимальний та мінімальний припуски на оброблення;
11. Перевірити правильність виконаних розрахунків за формулами:



1. Визначити загальний номінальний припуск на оброблення за формулою:



**Розрахунок припуску на внутрішню циліндричну поверхню ø124Н9**

Обробку здійснюють на токарному верстаті за одну установку. В результаті обробки необхідно забезпечити точність (=0,1) та шорсткість Ra=1,6 мкм.

Типова послідовність обробки заданого отвору

• чорнове точіння

• напівчистове точіння

• чистове точіння

Розрахунок мінімальних припусків відбувається за наступною формулою:

(1.1)

Де

-мінімальний припуск.

-параметр шорсткості на попередньому етапі оброблення.

-глибина дефектного шару.

-сумарне відхилення положення поверхні.

-похибка установки заготовки.

При цьому значення Rz та h беруть з табл. 2.13, а похибку геометричної форми отвору знаходять як половину допуску на діаметральний розмір відповідного технологічного переходу.

Похибка установки в даному випадку проявляється у вигляді зміщення центру оброблюваного отвору заготовки. Як відомо, похибка установки складається з похибки базування, похибки закріплення та похибки виготовлення пристрою.

Визначення похибки установки

Так як обробка здійснюватиметься за 1 установку необхідно визначити похибку установки лише для першого переходу.

(1.2)

-похибка базування

-похибка закріплення

-похибка пристрою

**Визначення похибки базування**

Похибка базування залежить від обраної схеми базування, точності розмірів установочних елементів, відносного розташування базових поверхонь заготовки. Так як даний отвір є базовим його похибка базування рівна нулю.

(мм)

Похибку закріплення визначаємо з таблиці 12.

Для заготовок з поперечним розміром 120..200 мм та отриманих методом гарячого штампування похибка закріплення складає 150 мкм.

**Похибка пристрою**

З таблиці 2.30: для деталей з максимальним розміром 180 мм по нормалі до оброблюваної поверхні та отриманої методом гарячого штампування, а також такої, що встановлюється на постійні опори похибка пристрою складає 200 мкм.

Похибка установки дорівнює

Сумарне просторове відхилення положення поверхні

За таблицею 6:

Для штампованої заготовки типу кришка

(1.3)

(1.4)

Де

-похибка зсуву (0,7 мм)

-похибка жолоблення заготовки

-питома кривизна заготовки (1 мкм)

*l*-довжина (67мм)

Звідси ==0,7 (мм)

*Таблиця 1.6. – Розрахунок припуску на механічну обробку для поверхні*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Методи оброб. | IT,мм | Елем. Припуску | | | | Міжперх. Розм.  L | Номін. Прип.  Z | Гранич розм ,мм | |
| Rz,мкм | h,мкм | ∆,мкм | ε,мкм | Zmin | Zmax |
| Штамповка | 620 | 120 | 200 | 310 | - | 37,999 | - | - | - |
| Точіння чорн. | 200 | 25 | 120 | 19,2 | 250 | 36,499 | 150 | 58 | 81,3 |
| Точіння чист. | 62 | 12,5 | 60 | 1 | 0 | 36,135 | 34,2 | 34,2 | 73,2 |
| Точіння тонке | 40 | 6,2 | 0 | 0 | 0 | 36,0 | 35,5 | 23,5 | -34,5 |
|  | | | | | | | Σ | 119,6 | 115,4 |

Перевірка розрахунку:

=>119,6-115,4=1,4-0,2=>1,2=1,2

*Висновок:* Розрахунок вірний. З ГОСТ 2590-88 обираємо найближчий більший діаметр..

Розрахуємо припуск на дві торцеві поверхні, на поверхню В2, яка використовується у комплекті баз ЗТБ, до якої виносяться підвищені вимоги до точності та якості поверхні. Розрахунок проводиться з ціллю перевірки заданих геометричних параметрів заготовки.

**Розрахунок припуску на внутрішню циліндричну поверхню 143Н9**

*Таблиця 1.6. – Розрахунок припуску на механічну обробку для поверхні В2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Методи оброб. | IT,мм | Елем. Припуску | | | | Міжперх. Розм.  L | Номін. Прип.  Z | Гранич розм ,мм | |
| Rz,мкм | h,мкм | ∆,мкм | ε,мкм | Zmin | Zmax |
| Штамповка | 620 | 120 | 200 | 310 | - | 37,999 | - | - | - |
| Точіння чорн. | 200 | 25 | 120 | 19,2 | 250 | 36,499 | 150 | 63 | 91,3 |
| Точіння чист. | 62 | 12,5 | 60 | 1 | 0 | 36,135 | 34,2 | 46,2 | 69,2 |
| Точіння тонке | 40 | 6,2 | 0 | 0 | 0 | 36,0 | 35,5 | 30,5 | -41,5 |
|  | | | | | | | Σ | 138,4 | 132,5 |

Перевірка розрахунку:

=>138,4-132,5=1,2-1 =>0,2=0,2

*Висновок:* Розрахунок вірний.