

ЛЕКЦІЯ 7

ТЕМА: МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ВЕРСТАТНИХ ПРИСТРОЇВ

Завдання. Розробити конструкцію спеціального пристрою та виконати пояснювальну записку з необхідними розрахунками для заданої технологічної операції.

1 Вихідні дані для проектування верстатних пристроїв

- робочі креслення заготовки й готової деталі та технічні умови їх виготовлення;
- операційний ескіз заготовки на попередню і виконувану операції (якщо пристрій конструюють для проміжної операції);
- карта (чи опис) технологічного процесу обробки даної заготовки з вказівкою послідовності і змісту операцій, прийнятого базування, використовуваного обладнання та інструменту, режимів різання, а також проектної норми штучного часу з виділенням допоміжного часу на установку, закріплення і зняття заготовки;
- державні (ДСТУ) та міждержавні стандарти і нормалі на деталі й вузли верстатних пристроїв;
- альбоми нормалізованих конструкцій пристроїв;
- довідникова та навчальна література.
-

2 Послідовність робіт при проектуванні спеціального верстатного пристрою:

- складають технічне завдання,

- розробляють теоретичну схему базування,
- визначають похибки базування розмірів, що виконуються на даній операції,
- вибирають конструкції і розміри установочних елементів пристрою,
- визначають необхідну силу затиску,
- уточнюють схему і розміри затискного механізму;
- визначають розміри направляючих елементів,
- виконують загальне компоновання конструкції пристрою,
- встановлюють допуски на розміри деталей і технічні умови на виготовлення деталей, що входять до складу конструкції пристрою та на складання пристрою.

1.1. Конструювання пристрою обов'язково повинне бути ув'язане з розробкою технологічного процесу виготовлення деталі, тому що при розробці процесу вибирають технологічні бази, встановлюють маршрут обробки з вказівкою проміжних розмірів і допусків на них, уточнюють зміст технологічних операцій і розробляють ескізи обробки, що дають уявлення про установку і закріплення заготовки, встановлюють режими різання, визначають штучний час на операцію за елементами, вибирають різальний інструмент, а також тип і модель верстата.

1.2. Крім того, треба ознайомитися з основними розмірами верстата, що зв'язані з встановленням пристрою (*розміри столу, розміри і розташування T-подібних пазів, найменша відстань від столу до шпинделя, розмір конуса шпинделя тощо*), та з загальним виглядом верстата.

Конструкцію пристрою вибирають залежно від програми випуску.

1.3. При конструюванні спочатку уточнюють схему базування та схему закріплення. Знаючи прийнятну схему базування, точність і шорсткість базових поверхонь, визначають тип і розмір встановлювальних елементів пристрою, їх кількість і взаємне розташування в конструкції пристрою.

Визначивши за заданими режимами різання складові сили різання, установлюють місце (точки) прикладання затискних сил і визначають їх значення.

1.4. Виходячи із запроектованої норми часу на закріплення і зняття заготовки, типу пристрою (одно- і багатомісне), конфігурації і точності заготовки, а також значення величини затискних сил **вибирають тип затискного механізму пристрою і визначають його основні розміри.**

Одночасно встановлюють тип і розмір направляючих елементів (кондукторні втулки) і елементів контролю положення різального інструменту (установи).

1.5. **Вибирають необхідні допоміжні механізми пристрою і встановлюють їх конструкції і розміри виходячи з маси заготовки і необхідної точності обробки.** При виборі конструкції і розмірів цих елементів використовують нормалі і стандарти.

2. **Розробку загального виду пристрою починають з викреслювання на аркуші у масштабі контуру заготовки.** Залежно від складності схеми пристрою викреслюють кілька проекцій заготовки.

Заготовку доцільно показувати тонкими чи штрихпунктирними лініями, щоб вона виділялася на кресленні пристрою. Після цього послідовно викреслюють окремі елементи пристрою навколо контурів заготовки. Спочатку — встановлювальні елементи (опори, планки, призми), потім — затискні механізми пристрою, напрямні елементи для направлення різального інструменту та допоміжні механізми, та в кінці визначають контури корпусу пристрою.

3 Класифікація груп розмірів елементів пристрою за точністю виконання:

До першої групи відносяться розміри тих сполучень, від яких залежить точність виконуваної обробки, наприклад відстань між осями кондукторних втулок. Неточність цього розміру впливає на відстань між осями просвердлених у заготовки отворів. *До першої групи* відносяться також розміри встановлювальних елементів пристрою: від точності їхнього виконання залежить положення заготовки в пристрої.

Допуски на розміри першої групи в 2...3 рази менше допусків на розміри заготовки, що витримуються при обробці

До другої групи входять розміри тих сполучень, що не впливають на точність обробки, наприклад посадочні розміри сполучення затискних механізмів, виштовхувачів та інших допоміжних механізмів.

Допуски на розміри другої групи визначають залежно від характеру й умов роботи сполучення.

До третьої групи відносяться вільні розміри оброблюваних і чорнових поверхонь.

При проектуванні перевіряють точність розмірів, що будуть одержані при обробці в даному пристрої, розраховують фактичне зусилля затиску заготовки в пристрої та економічну доцільність виготовлення даного пристрою.

4 Перевірка забезпечення заданої точності обробки заготовки в пристрої

Проводиться за формулою:

$$\delta_{det} \geq \delta_{np} + \quad , \quad (5.1)$$

де $\delta_{дет}$ — допуск на оброблюваний розмір деталі;

$\delta_{пр} = \delta_{дет} / 3$ - допуск на відповідний розмір пристрою;

$\Delta_{обр}$ - середня економічна точність обробки (визначають за довідниковими даними);

ε_y - похибка встановлення (розраховують за схемою базування, що відповідає розташуванню оброблюваної деталі в пристрої, при розрахунках, пов'язаних з базуванням оброблюваної деталі).

5 Розрахунок сили затиску заготовки у пристрої.

Виконують відповідно до кінематичної схеми затискного механізму верстатного пристрою.

6 Визначення собівартості виготовлення пристрою

Для визначення економічності пристроїв порівнюють їхні можливі різні конструктивні варіанти для даної операції. Приймаючи *однаковими витрати на різальний інструмент, амортизацію верстата й електроенергію*, при виконанні цих варіантів *визначають* і порівнюють елементи собівартості обробки, що залежать від конструкції пристрою.

Собівартість C (в гривнях) виготовлення конструкції пристрою визначається за наступною формулою:

$$C = Z_{ум} \left(1 + \frac{H_c}{100} \right) + \frac{Z_{пр} \left(1 + \frac{P_{пр}}{100} \right)}{\Pi \left(\frac{A_{пр}}{100} \right)}, \quad (5.2)$$

де $Z_{ум}$ - зарплата верстатника, віднесена до однієї деталі, грн.;

H_c - цехові витрати, %;

Z_{np} - витрати на виготовлення пристрою, *грн.*;

P - річна програма випуску деталей, *шт.*;

P_{np} - витрати, пов'язані із застосуванням пристроїв (ремонт, зміст, регулювання), *%*;

A_{np} - термін амортизації пристрою, *рік.*

Зарплата верстатника $Z_{шт}$:-

Необхідно знати *штучний час* $T_{шт}$ та *хвилинну ставку зарплати* $Z_{ст}$:
даної операції робітника

$$Z_{шт} = T_{шт} + Z_{ст} \cdot \quad (5.3)$$

а. Більш точні значення витрат на виготовлення пристрою можна визначити на основі калькуляції тільки після складання робочих креслень і розробки технологічних процесів виготовлення пристроїв.

б. Тому для визначення зарплати верстатника рекомендується користуватися наближеним способом розрахунку витрат на виготовлення пристроїв $Z_{пр}$ за формулою:

$$Z_{пр} = nK, \quad (5.4)$$

де n – кількість деталей у пристрої

- для простих пристроїв $K=15$, для пристроїв середньої складності $K=30$ і для складних пристроїв $K=40$).

с. Термін амортизації пристрою $A_{пр}$ приймають рівною терміну в роках, протягом якого спеціальний пристрій, який конструюють, буде використовуватися для випуску заданої продукції.

Якщо продукція, що випускається має постійний характер:

- для простих пристроїв - $A_{пр} = 1$;
- для пристроїв середньої складності - $A_{пр} = 2...3$;
- для складних пристроїв $A_{пр} = 4...5$.

Витрати, пов'язані із експлуатацією пристроїв (ремонт, зміст, регулювання) - $P_{пр}$ приймають рівними 20%.