

Лекція 4

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ

Тема 3 Основи конструювання інструменту для механічної обробки матеріалів

Цілі і завдання конструювання

Мета конструювання РІ полягає у виборі типу інструменту, визначенні всіх його розмірів шляхом розрахунків і графічних побудов, в складанні робочого креслення і технічних умов, за якими він може бути виготовлений.

При цьому завдання конструктора зводяться до наступного:

- провести аналіз сил різання, що діють на ріжучі елементи РІ, визначити оптимальну геометрію ріжучих зубів, підібрати відповідний ІМ, вибрати форму робочої частини, що забезпечує вільне відділення стружки;
- виконати необхідні розрахунки профілю зубів складного РІ;
- визначити найбільш доцільні габаритні розміри робочої і приєднувальних частини РІ;
- провести розрахунки кінематичних параметрів РІ;
- розрахувати робочу і приєднувальну частину РІ на міцність, жорсткість, надійність;
- виконати робоче креслення РІ, призначити ТУ на його виготовлення, визначити допуски на всі розміри, що забезпечують точність роботи РІ.

У більшості випадків робота конструктора спрощується, якщо РІ конструюють для певних умов роботи з точно заданими умовами різання і даними щодо оброблюваної деталі.

Робочі і приєднувальні частини інструменту

РІ застосовують для утворення необхідної форми та розмірів поверхонь заготовки зрізанням порівняно тонких шарів матеріалу (стружки). Недивлячись на велике різноманіття окремих видів РІ за призначенням та конструкцією, вони мають багато спільного: умови роботи, загальні конструктивні елементи, принципи їх розрахунку. Основні визначення та позначення загальних понять по РІ та обробці різанням дані відповідно в ГОСТ 25751 – 83 та ГОСТ 25762 – 83.

Кожен РІ, незалежно від виду і призначення, має загальні частини: робочу і приєднувальну.

Робоча частина безпосередньо здійснює зняття стружки і для цього забезпечена однією або декількома ріжучими кромками. У багатьох РІ робочу частину можна розділити на ***ріжучу***, що виконує основну роботу зі зняття стружки, і

калібруючу, призначену для остаточного формування розмірів оброблюваної поверхні і зачистки її для забезпечення відповідної шорсткості.

Робоча частина РІ є основною його частиною, тому визначення її форми і розмірів становить основну задачу при розрахунку і конструюванні РІ.

Приєднувальна частина *призначена для передачі зусиль, які розвиваються верстатом, до робочої частини РІ.* За допомогою цієї частини РІ приєднується – встановлюється і закріплюється до виконавчих органів верстата (шпиндель, супорт, різцетримач). Вона повинна сприймати силові навантаження процесу різання (крутні, згибаючі, розтягуючі та стискуючі навантаження в їх сукупності), забезпечувати вібростійкість (жорсткість) різальної частини інструменту. У багатьох видів РІ приєднувальна частина явно виражена та відділена від робочої частини (різець, свердло), у деяких видів інструментів приєднувальна частина входить в робочу (насадні РІ – фрези). Оформлення приєднувальної частини залежить від конструкції інструменту. Наприклад, у різців приєднувальну частину виконують стержня квадратного, прямокутного або круглого перетину.

При обертovому головному русі інструмента приєднувальна частина виконується у вигляді посадочного отвору (циліндричного або конічного конусністю 1:30) у насадних та дискових циліндричних РІ або у вигляді хвостовика (конічного або циліндричного) у хвостових РІ (свердла, розвертки).

Конструкції, як робочих частин, так і приєднувальних вельми різноманітні. Доцільно прагнути до скорочення цього розмаїття.

Для цього здійснюється стандартизація РІ, особливо важлива для приєднувальних частин, так як від їх форм і розмірів залежать форми і розміри гнізд в виконавчих органах верстатів. Тому при конструюванні РІ необхідно користуватися існуючими стандартами на різні види РІ.

Сучасний РІ, як правило, збірний: робоча частина виконується із ІМ. а приєднувальна – з конструкційних. З'єднання виконується за допомогою: зварювання, пайки, наклеювання, запресування, чеканки або механічного кріплення.

Кріплення інструментів на верстатах

Всі види з'єднання РІ з верстатом можна розділити на **три групи**:

- жорсткі з'єднання, що передають зусилля шпонками, штифтами або будь-якими виступами;
- фрикційні з'єднання, що передають зусилля силами тертя в місцях стику між сполучними частинами РІ і верстата;
- комбіновані з'єднання, що поєднують жорсткі й фрикційні елементи.

Важливою умовою при конструюванні приєднувальних частини є легка і швидка установка РІ на верстаті.

Простота і технологічність конструкцій

Конструкція РІ повинна бути по можливості простою, технологічною, тобто порівняно простою у виготовленні; враховувати можливості виготовлення РІ в конкретних умовах.

Важливо врахувати особливості матеріалів, з яких буде виготовлятися РІ і методи їх обробки, технологічні та метрологічні можливості обладнання.

У збірних РІ необхідно передбачити особливості виготовлення кожної деталі.

Конструктор повинен чітко уявляти технологію виготовлення даного РІ, в тому числі специфічні особливості інструментального виробництва, тому при конструюванні РІ всі ці питання вирішуються комплексно, особливо в умовах індивідуального виробництва в інструментальних цехах заводів.

Робоче креслення інструменту

Після необхідних розрахунків виконується робоче креслення РІ. Основні вимоги до креслення регламентуються стандартами.

При кресленні РІ існує ***ряд умовностей***, які спрощують графічну роботу:

- не завжди зображуються стружкові канавки (мітчики, розгортки, фрези);
- викреслюються зазвичай тільки 2-3 зуба у багатозубих інструментів;
- гвинтові лінії на кресленнях замінюються простими;
- профіль інструменту зазвичай викреслюється окремо в збільшеному масштабі;
- перетини для позначення величини передніх і задніх кутів виконуються частково.

На кресленні необхідно вказати всі розміри. Якщо це однотипні інструменти (комплект мітчиків, нормалі різців), на кресленні проставляються буквені позначення розмірів, а числові значення їх даються в таблицях.

Обов'язково повинна бути вказана шорсткість поверхонь РІ, особливо важливо вказати її на найважливіших поверхнях:

- ріжучі поверхні зуба;
- опорні, установчі та контрольні поверхні.

На робочому кресленні повинні бути вказані технічні вимоги до даного РІ:

- зовнішній вигляд;
- допуски на розміри, биття основних поверхонь;
- позначення матеріалу інструменту;
- твердість окремих частин інструменту;
- опис маркування, що маркується і на якому місці інструменту.

Технічні вимоги до РІ містяться в ТУ, які для більшості РІ стандартизовані.

Можна сказати, що стандартизація РІ займає важливе місце і служить основою підвищення якості РІ та ефективності його використання.