

Лекція 2

РОЗДІЛ 1 РОЛЬ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ В МАШИНОБУДУВАННІ

Тема 1. Загальні питання інструментального виробництва

1.1 Призначення та класифікація різальних інструментів

Різальні інструменти (РІ) є основним виконавчим органом, без якого неможливо повністю реалізувати закладені у верстатах технологічні можливості та досягнути високих техніко-економічних показників обробки деталей. Таким чином, РІ – це головний елемент оброблюваної системи, що безпосередньо взаємодіє із заготовкою, в результаті чого змінюються її розміри, форма та фізико-хімічний склад. Саме тому велика увага приділяється вдосконаленню РІ та інструментальних матеріалів.

Різальний інструмент – це геометричне тіло, що має відповідні конструктивні та геометричні параметри, які безпосередньо змінюють форму оброблюваних деталей.

Класифікація РІ складна. Це пояснюється великою різноманітністю їх конструкцій, видів обробки, а також використанням для обробки різних поверхонь РІ одного найменування. Так, різці застосовуються для точіння зовнішньої поверхні, для нарізування різьби, для обробки отворів, для стругання зубів зубчастих коліс. Отвори можуть бути оброблені такими різними РІ як свердло і протяжка. У той же час, крім класичного використання РІ на металорізальних верстатах, до них також слід віднести штампи для холодного штампування і електроди для обробки металів на електроерозійних верстатах. Все це дуже ускладнює класифікацію, тому з практичної точки зору, для достатньо чіткого уявлення про основні, найбільш поширені РІ, в основу її покладено два **принципи**:

- специфічні оброблювані поверхні, найбільш поширені в деталях машин, механізмах і приладах;
- конструкція найбільш часто вживаних інструментів.

Незважаючи на певну умовність такої класифікації, вона дозволяє в досить повному обсязі представити РІ у всьому його різноманітті (рис. 1).

Класифікація РІ.

1 За типами:

Різці. Загального призначення та фасонні, призначені для різних робіт на токарних, стругальних та ін. верстатах.

Свердла. Частіше двохлезвійні, для отримання отворів в суцільному матеріалі (а також для їх розсвердлювання) по 11-12 квалітетам точності та шорсткості Ra 25...6,3 мкм.

Зенкери. 2 – 8 лезвійні інструменти (частіше 3-4) для збільшення діаметра отворів та отримання фасонних поверхонь отворів за 9...10 квалітетом точності та з шорсткістю Ra 12,5...3,2 мкм.

Розвертки. Частіше багатолезвійний інструмент ($z \leq 18$), призначені для чистової обробки отворів за 8 – 6 квалітетами точності з шорсткістю Ra 1,6...0,4 мкм.

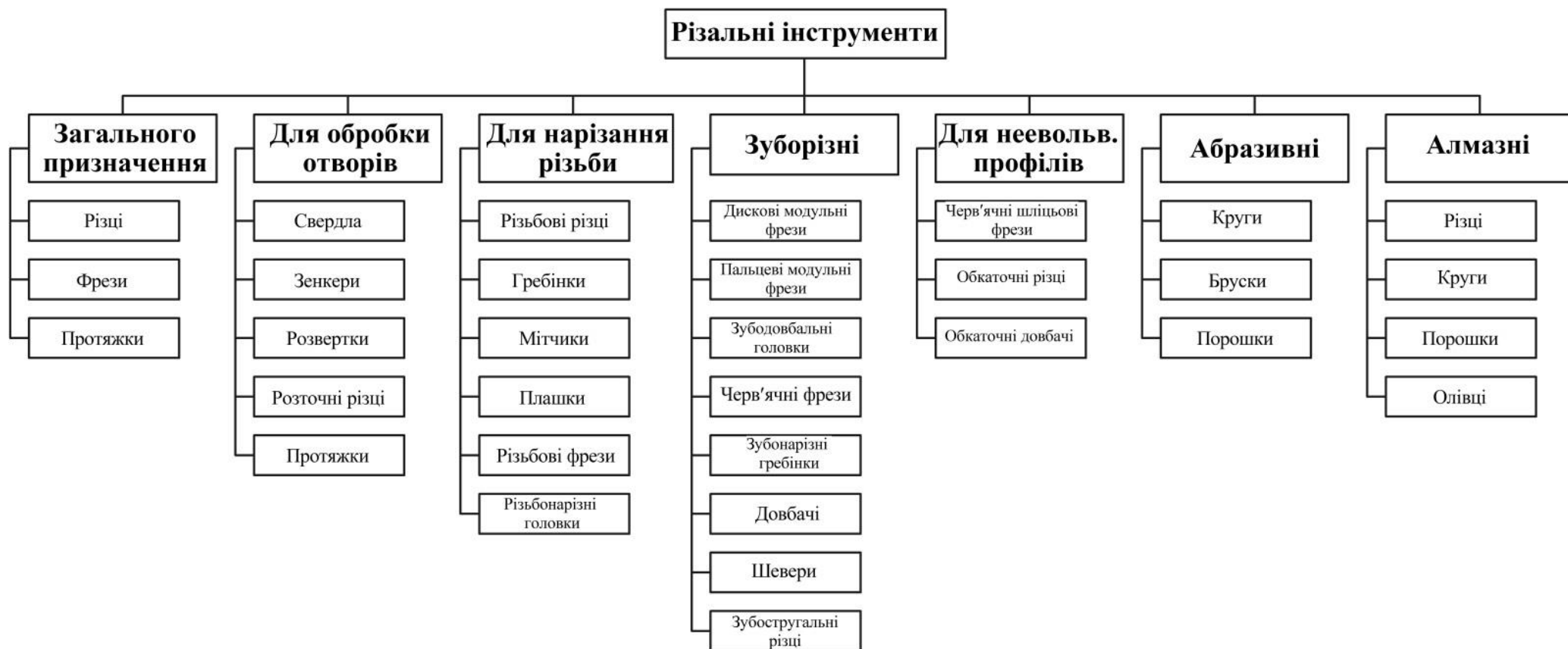


Рисунок 1 – Класифікація різальних інструментів

Протяжки та прошивки. Багатолезвійні інструменти, виконані у вигляді стержня або плити з поперечними або нахиленими зубами, розміри яких збільшуються у напрямку зворотному напрямку подачі та призначені для обробки як внутрішніх, так і зовнішніх поверхонь.

Фрези. Багатолезвійні інструменти, що обертаються із розташуванням зубів на твірній та (або) торцевій поверхнях.

Мітчики. Інструменти, виконані у вигляді гвинта з повздовжніми, нахиленими або гвинтовими канавками, які утворюють ріжучі леза. Застосовують для отримання різьби в отворах.

Плашки, вихрові головки, різьбонакатні головки та ролики. Застосовуються для нарізання і накатування зовнішньої різьби.

Довбачі, головки для зовнішнього зубодовбання та обкат очні різці. Застосовують для зубодовбання та зуботочіння зубчастих коліс, шліцевих валів, зірочок тощо.

Шеври. РІ, виконані у вигляді зубчастого колеса, рейки або черв'яка. Застосовуються для чистової обробки зубів (боковою поверхнею) колеса методом скобління.

Комбіновані інструменти. Використовуються для оснащення автоматичного обладнання та верстатів з ЧПК.

Абразивні інструменти у вигляд брусків, кругів, порошків, паст та стрічок.

2 За виглядом оброблених поверхонь:

Інструменти для обробки площин, зовнішніх фасонних поверхонь і тіл обертання (різці, фрези, протяжки, шліфувальні круги).

Інструменти для обробки отворів (свердла, розточні різці, зенкери, розготки, протяжки, шліфувальні круги та головки).

Інструменти для отримання різьби (мітчики, плашки, головки, ролики, різці, фрези різьбові, одно- та багато західні шліфувальні круги).

Інструменти для утворення зубів коліс, шліцевих валів та зірочок (дискові і пальцеві модульні фрези, довбачі, гребінки, шеври, шліфувальні круги).

3 За принципом взаємодії РІ з оброблювальним матеріалом:

Звичайні.

Ротаційні – неперервне поновлення кругової активної ділянки леза.

4 За методом використання інструментального матеріалу:

Цільні, складальні та збірні.

5 За способом з'єднання з верстатом: хвостові, насадні, призматичні, стержневі.

6 Частота застосування: стандартні та спеціальні.

7 За ступінню автоматизації обладнання, що застосовується: загального призначення і для автоматизованого обладнання.

Все це *розмаїття видів і конструкцій РІ* викликане різними вимогами до РІ, *різноманітними формами і розмірами оброблюваних деталей, різними типами металорізальних верстатів, особливостями виробництва*. Рациональне використання РІ в конкретних виробничих умовах дозволяє підвищити його ефективність, збільшити продуктивність праці.

1.2 Вимоги до різальних інструментів

Кожен РІ в процесі різання металу повинен забезпечувати вирішення основного завдання – якісна і продуктивна обробка деталі, тому до РІ пред'являються наступні основні **вимоги**:

- забезпечення геометричної форми деталі;
- точність виконуваних розмірів;
- чистота оброблюваної поверхні;
- продуктивність;
- стійкість;
- технологічність конструкції;
- економічність;
- можливість відновлення розмірів робочої частини або використання його відходів.

Висока продуктивність процесу механічної обробки при оптимальній стійкості інструмента забезпечується за рахунок:

- застосування сучасних інструментальних матеріалів і різних методів облагороджування поверхневого шару робочої частини РІ;
- призначення оптимальних геометричних параметрів і схем різання;
- збільшення сумарної довжини різальних лез одночасно працюючих зубів РІ;
- використання існуючих комбінованих, спеціальних та створення нових конструкцій РІ;
- оптимальної жорсткості та вібростійкості конструкції РІ.

Відносно невисока вартість РІ досягається технологічністю їх конструкції і раціональними використанням дорогих інструментальних матеріалів за рахунок застосування при виготовленні РІ таких методів, як зварювання, наплавка, напайка, наклепка тощо.

Тривалий строк експлуатації РІ забезпечується за рахунок застосування регульованих або змінних елементів робочої частини, а також за рахунок деяких змін конструкції РІ.

Зручне і швидке закріплення на верстаті. В одиничному та дрібносерійному виробництві свердла в основному закріплюють або безпосередньо в шпинделі верстат, або з використанням перехідної втулки. В крупносерійному виробництві в шпинделях багатошпиндельних свердлильних головок та агрегатних верстатів закріплення

здійснюється за допомогою спеціального перехідника-подовжувача. А в масовому виробництві на автоматичних лініях раціонально застосовувати безпідналадочну конструкцію РІ, яка має спеціальні компенсуючі пристрої, а також швидкозмінне кріплення.

Можливість відновлення розмірів робочої частини або використання його відходів досягається за рахунок хромування, наплавки та ін. методів, а також в результаті переробки інструментів.

Часом виконання всіх цих вимог є складним або не можливим завданням. Тоді в кожному конкретному випадку доводиться віддавати перевагу тим чи іншим з них.

Якість РІ регламентується державними стандартами, що включають в себе технічні умови (ТУ) на приймання РІ при його виготовленні. У ТУ зазначаються основні параметри РІ, ***вимоги*** до зовнішнього вигляду, чистоти обробки, до інструментального матеріалу, до ТО, до розмірів і допусків на них, а також до випробувань і умов приймання. Важливими є вимоги, що пред'являються до РІ ***в процесі експлуатації***: дотримання правильних геометричних параметрів ріжучих елементів і гостроти різальних крайок, застосування оптимальних режимів різання, правильна установка і закріплення РІ на верстаті, відповідна підготовка деталі до обробки, догляд за РІ (своєчасне його переточування і правильне зберігання).