

Механічна обробка металів різанням

1. Основні види обробки металів різанням
2. Частини і елементи прохідного токарного різця
3. Процес стружкоутворення, види стружок
4. Теплові явища в процесі різання
5. Швидкість різання і фактори що впливають на неї

Основні види обробки металів різанням

Обробка металів різанням - технологічний процес обробки металів шляхом зняття стружки, що здійснюють різучими інструментами на металорізючих верстатах з метою надання деталям заданих форм, розмірів і якості поверхневих шарів.

Важливими критеріями оцінки ефективності обробки металів різанням є продуктивність верстата, його точність, надійність, гнучкість.

Для здійснення обробки різанням заготовка і різальний інструмент мають виконувати один відносно одного певні рухи, які поділяють на основні, або робочі, і допоміжні. Основними називають рухи, при яких із заготовки знімається стружка; допоміжними - рухи, при яких стружка не знімається (підведення інструменту до оброблюваної заготовки перед початком обробки, відведення).

Основний рух поділяють на головний рух і рух подачі. Головним рухом називається такий, швидкість якого є найбільшою. На більшості верстатів стружка знімається лише при поєднанні цих двох рухів, оскільки рух подачі дає змогу розпочати процес різання і

поширити його на необроблені ділянки поверхні заготовки.

У металорізальних верстатах використовують два основних види головного руху — обертальний (у токарних, свердлильних, фрезерних, шліфувальних верстатах) і зворотно-поступальний (у стругальних і довбальних верстатах). У верстатах з обертальним головним рухом рух подачі безперервний і завдяки цьому процес різання також безперервний. У верстатах із зворотно-поступальним головним рухом робочий хід чергується з холостим, рух подачі здійснюється перед початком робочого ходу, тому процес різання є переривчастий.

Основними видами О. м. р. точіння, стругання, свердління, розгортання, фрезерування, стругання, довбання, протягування, шліфування, і ін.

Методом **точіння** обробляють зовнішні і внутрішні поверхні, які мають форму тіл обертання, нарізають зовнішні і внутрішні різьби.

Свердління — дуже розповсюджений спосіб одержання отворів у суцільному металі за допомогою різального інструмента — свердла, якому надають обертального та поступального руху відносно його осі. На свердлильних верстатах обробляють переважно отвори у нерухомо закріплених заготовках.

Фрезерування — процес обробки площин, фасонних і гвинтових поверхонь, нарізання шліців, різей і зубчастих коліс, отримання гвинтових канавок за допомогою обертового ріжучого інструмента що називається фрезою. Під час обробки фреза обертається, виконуючи

головний рух різання, а заготовка пересувається прямолінійно, виконуючи рух подачі.

Стругання – спосіб обробки поверхонь заготовки різцем завдяки двом прямолінійним горизонтальним рухам. Головний рух різання щоразу чергується зі зворотним ходом. Стругальні верстати використовують для тих же робіт, що і фрезерні, тобто для обробки площин, різного виду пазів і фасонних лінійних поверхонь. Особливість цих верстатів полягає в тому, що рух різання прямолінійний (повернено-поступальний).

Довбання є різновидом стругання. Головний рух різання відбувається у вертикальній площині, а рух подачі в горизонтальній.

Довбальні верстати застосовують для обробки отворів різної форми, шпонкових рівчаків у отворах.

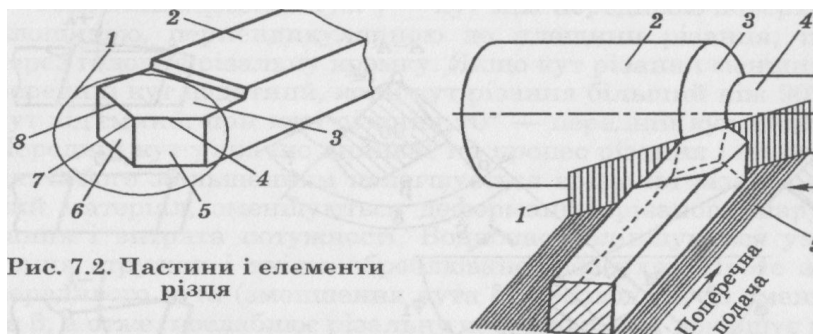
Протягування застосовують для обробки внутрішніх і зовнішніх поверхонь за допомогою різального інструмента – протяжки. При протягуванні за один хід інструмента зрізується весь припуск заготовки. Протяжка – металорізальний інструмент у вигляді стрижня, на якому послідовно розташовані зубці заданого профілю і кожен наступний зубець виступає над попереднім.

Шліфування - процес обробки деталей за допомогою шліфувальних кругів. В більшості випадків шліфування є оздоблюваною операцією, яка забезпечує високу точність розмірів і високу якість обробленої поверхні.

2. Частини і елементи прохідного токарного різця

Токарний різець є клиноподібним різальним інструментом, який під час обробки заглиблюється в тіло заготовки й поступово зрізує стружку.

Різець (рис. 7.2) складається з двох частин — робочої частини 1, або головки, і стрижня (тіла) 2, потрібного для закріплення різця у різцетримачі.



Головка є робочою частиною різця і складається з таких елементів: передньої поверхні 3, головної різальної кромки 4, головної задньої

поверхні 5, допоміжної задньої поверхні 6, допоміжної різальної кромки 8, вершини 7.

Передня поверхня призначена для того, щоб у процесі різання по ній сходила стружка.

Головна задня поверхня проходить через головну різальну кромку і обернена до поверхні різання.

Допоміжна задня поверхня проходить через допоміжну різальну кромку і обернена до обробленої поверхні.

Головна різальна кромка утворюється перетином передньої і головної задньої поверхонь.

Вершина різця — це перетин головної і допоміжної кромки. Практично вершина різця завжди заокруглена. Радіус заокруглення становить 0,5...5,0 мм.

При обробці заготовки на верстаті на ній розрізняють такі поверхні (рис. 7.3): оброблювану 2, оброблену 4, різання 3 — поверхня, що утворюється в процесі різання називається безпосередньо різальною кромкою

3. Процес стружкоутворення, види стружок

Різання металів є складною сукупністю різних деформацій: зсуву, зрізу, зминання, що супроводжується тертям зрізаної стружки об передню поверхню різця і тертям поверхні різання заготовки об задню поверхню різця.

Першим дослідником процесів різання та утворення стружки був професор І.А. Тіме, який опублікував свої праці ще в 1870 р.

Різець під дією сили P вдавлюється в оброблюваний метал стискуючи розміщений перед ним шар (рис. 7.6, а), внаслідок чого у зрізуваному шарі утворюються значні напруження, які зумовлюють пружні і пластичні деформації. В момент, коли напруження, що виникло, перевищує міцність оброблюваного металу, відбувається зсув (сколювання) елемента стружки по площині $A-B$ (рис. 7.6, б), яку називають *площиною зсуву*.

Залежно від умов різання і властивостей оброблюваного матеріалу стружка може бути:

звивна (стрічкоподібна) має вигляд суцільної стрічки з гладкою поверхнею біля різця;

стружка **сколюванням** також суцільна, на зовнішній поверхні видно зазубринки й складається з розмежованих елементів.

Надламана складається з незв'язаних між собою окремих елементів різноманітної форми і утворюється під час обробки крихких металів.

Наріст — це застій металу на передній поверхні різця, що відокремився від стружки і закріпився на різці. Внаслідок значної деформації наріст набуває твердості в 2,5...3,5 рази більшої за твердість основного металу і

бере безпосередню участь у різанні. Наріст з'являється у певному діапазоні швидкостей різання. При малих швидкостях (2... 10 м/хв) наросту майже немає. Особливо інтенсивно наріст утворюється при швидкостях різання 15...40 м/хв.

4. Теплові явища в процесі різання

Теплота, що виділяється при різанні, негативно впливає на спрацювання і стійкість різальних інструментів, на якість обробленої поверхні. Зі збільшенням швидкості різання кількість теплоти, що відводиться стружкою, збільшується, а та, що йде у виріб та інструмент, — зменшується.

На нагрівання інструменту найчастіше впливає швидкість різання, дещо менше — подача і ще менше — глибина.

Нагрівання інструменту та оброблюваної деталі змінює її геометричні параметри, що спричинює виникнення похибок, розмірів і відхилення від геометричної форми оброблених поверхонь. Отже, теплові процеси, що відбуваються при різанні металів, негативно впливають на точність оброблюваної деталі.

Мастильно-охолодні рідини (МОР) застосовують для зменшення тертя, зусилля і температури різання. МОР повинні мати антикорозійні властивості, бути нетоксичними, стійкими при зберіганні та експлуатації.

Рідини поділяють на охолодні, мастильні і зчіплювальні. Охолодні рідини лише охолоджують, тобто відводять частину теплоти, яке виникає під час різання, і таким чином сприяють зниженню температури різальної частини інструменту та оброблюваної деталі.

Найпоширенішим способом є охолодження вільним струменем рідини, яку підводять зверху на зрізуваний шар металу. Для охолодження, крім рідин, застосовують гази (азот, вуглекислий газ, стиснене повітря), проте обмежено.

5. Швидкість різання і фактори що впливають на неї

Швидкістю різання називають переміщення в одиницю часу оброблюваної поверхні відносно різальної кромки інструмента, або переміщення інструменту відносно оброблюваної поверхні

Чинники, що впливають на швидкість різання: стійкість різального інструменту; фізико-механічні властивості оброблюваного матеріалу; властивості матеріалу різальної частини різця; подача і глибина різання; геометричні параметри різця; метод охолодження і охолодне середовище.

. З підвищенням вмісту в сталі вуглецю, мангану, хрому і вольфраму збільшується її міцність і твердість, знижується теплопровідність. Це підвищує температуру в зоні різання і прискорює спрацювання різального інструменту. Тому твердіші й міцніші матеріали обробляють при менших швидкостях різання, а алюміній та його сплави — при швидкостях різання, в 4...6 разів більших.

Залежно від теплостійкості, міцності і теплопровідності матеріалу різальної частини інструменти при тому самому періоді стійкості можуть працювати з різними швидкостями різання.

Зі збільшенням глибини різання і подачі швидкість різання зменшується. Проте це зменшення відбувається значно повільніше, ніж збільшення.

Вибір режиму різання значною мірою впливає на продуктивність обробки. Призначення елементів режиму різання виконують у такій послідовності. Вибирають глибину різання і з таких міркувань, щоб весь припуск на обробку зняти за один прохід, якщо чистова обробка не потрібна. Якщо після чорнової обробки проводять чистову обробку для досягнення потрібної шорсткості поверхні і точності, то припуск слід видаляти при мінімальній кількості проходів, залишаючи для чистового точіння невеликий припуск.