

Оброблення поверхонь деталей без зняття стружки

План

1. Формоутворювальні методи
2. Електроерозійні методи
- 3. Електроімпульсна обробка**
4. Ультразвукова обробка
5. Електрохімічні методи обробки

1. Формоутворювальні методи. Формоутворення фасонних поверхонь у холодному стані методом накатування має низку суттєвих переваг. Головні з них - висока продуктивність, невелика вартість обробки, висока якість оброблених деталей. Профіль накатуваних деталей утворюється не вирізуванням, а вдавлюванням інструмента в матеріал заготовки і видавлюванням частини його у впадини інструмента. Такі методи використовують для утворення різьб, валів з дрібними шліцами, зубчастих дрібномодульних коліс (рис. 39)

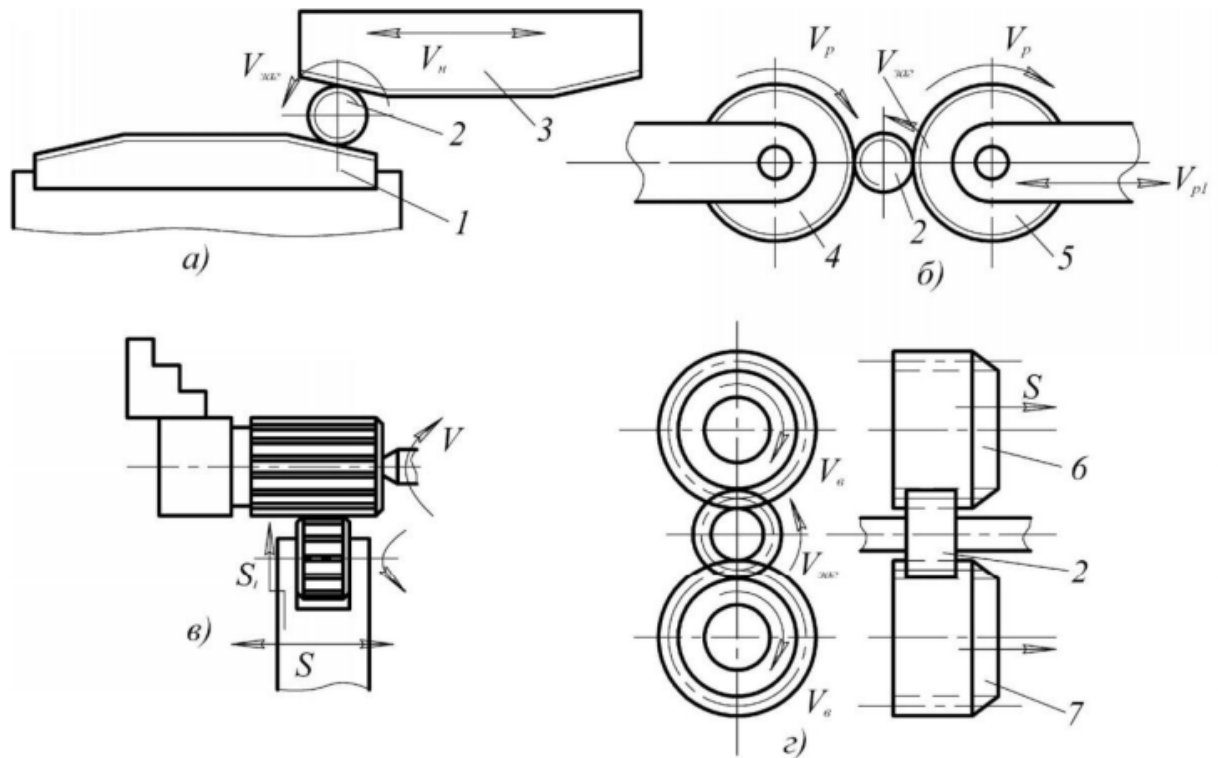


Рисунок 39 — Схеми формоутворювальних методів обробки пластичним деформуванням

При формуванні різьби плашками (рис. 39, а) заготовка 2 встановлюється між нерухомою 1 і рухомою 3 плашками, які мають на робочих поверхнях рифлення, профіль і розташування яких відповідає профілю і кроку різьби, що накатується. При переміщенні рухомої плашки заготовка котиться між інструментами, а на її поверхні утворюється різьба.

При формуванні різьби роликми (рис. 39, б) ролики 4 і 5 отримують примусове обертання, заготовка 2 вільно обертається між ними. Ролику 5 надається радіальний

рух для вдавлювання в метал заготовки на необхідну глибину. Накатування роликами застосовують для отримання різьб з більшими кроками.

При накатуванні дрібних шліців на валах (рис.39, в) накатний ролик має профіль шліців. Він заглиблюється в заготовку при обертанні і переміщенні вздовж вала.

Накатування циліндричних (рис. 39, г) і конічних дрібномодульних коліс в 15...20 разів більш продуктивне, ніж зубонарізання. Процес здійснюється накатниками 6 і 7, які мають конічну передню частину для поступового утворення зубів на заготовці 2.

Після гарячого накатування точність зубів можна підвищити наступним холодним калібруванням, що дає можливість замінити чистове зубофрезерування і навіть шевінгування.

2. Електроерозійні методи. Сутність методів обробки пластичним деформуванням (обкатування поверхні роликами чи кульками, вигладжування поверхні, калібрування, дробоструминне зміцнення). Особливості та переваги електрофізичних і електрохімічних методів обробки металів. Електромеханічні й електроерозійні методи обробки: електроерозійний, електроіскровий, електроімпульсний, анодно-механічний, електроконтактний і ультразвуковий. Електрохімічна обробка металів. Обробка лазерами, електронним променем і плазмою.

У сучасному машинобудуванні важливе значення мають нові прогресивні технологічні процеси обробки. Тому треба добре знати суть процесів, схеми і застосування електроіскрової (розробленої в 1943 році вченими Лазаренками), електроерозійної, електроімпульсної, анодно-механічної (запропонованої в 1943 р. Б.Н. Гусевим), ультразвукової обробки металів тощо, їхні переваги. Все ширше використовують ці методи обробки в ремонті сільськогосподарської техніки. Треба знати також суть процесів обробки електронним і світловим промінням та плазмовими струменями.

Найважливіші переваги нових методів у тому, що за їх допомогою можна обробляти тверді й важкооброблювані сплави, заточувати інструменти, болти, шпильки тощо. Крім цього, за їх допомогою можна одержувати отвори різноманітної форми і розмірів, проводити нарощування поверхонь деталей твердими сплавами, особливо під час ремонту деталей машин.

Обробка заготовок методами пластичного поверхневого деформування відбувається без зняття стружки. Цей метод відзначається високою продуктивністю праці, точністю і якістю обробленої поверхні, меншою витратою матеріалу й вартістю виконаної роботи, підвищеними механічними й експлуатаційними характеристиками оброблених поверхонь. Методи пластичного поверхневого деформування поділяють на формотворні та зміцнювально-калібрувальні.

Електроерозійні методи полягають у руйнуванні електропровідних матеріалів - електродів під час пропускання між ними імпульсів електричного струму. Коли різниця потенціалів між електродами (заготовкою та інструментом) досягає певної величини, газове або рідинне середовище між ними іонізується й утворюється канал провідності, по якому проходить електричний струм у вигляді імпульсного іскрового або дугового розряду. Завдяки високій густині струму, температура на локалізованій поверхні заготовки досягає 10000°C і більше. При такій температурі миттєво розтоплюється і навіть випаровується елементарний об'єм металу, який викидається в діелектричну рідину і там застигає у вигляді гранул. На місці відокремленого металу виникає заглибина. Подальші електричні імпульси іонізують міжелектродне середовище там, де відстань між електродами найменша. Якщо електроди не рухати, то зазор між ними поступово зростає і настає момент, коли електричні розряди припиняються. Щоб продовжити обробку, необхідно зблизити електроди до пробивної відстані (0,01-0,05 мм). Внаслідок неперервного заглиблення інструмента, обробленій поверхні заготовки надається його профіль. Частота імпульсів електричного струму під час електроерозійної обробки змінюється від 100 до 2 000 000 Гц.

Особливістю **електроіскрової обробки** є короткі імпульси малої потужності й відносно велика перерва між ними, внаслідок чого забезпечується висока точність і якість обробленої поверхні. Тут анодом служить заготовка, а катодом - інструмент. Однак цей метод малопродуктивний і енергомісткий, оскільки він на порядок перевищує показник енергомісткості відповідної механічної обробки.

3. Електроімпульсна обробка відрізняється від **електроіскрової** полярністю електродів (тут катод - заготовка, а анод - інструмент) та тривалішими й потужнішими електричними імпульсами, які переростають у дугу. Тому майже на порядок підвищується продуктивність, але погіршується якість обробки порівняно з електроіскровою. Завдяки зміні полярності електродів вдається зменшити ерозію інструмента, який виготовляють із вуглеграфітової суміші.

Електроімпульсний метод доцільно застосовувати для попередньої обробки штампів, турбінних лопаток і фасонних отворів у заготовках із жароміцних сплавів.

Електроконтактна обробка передбачає механічне відокремлювання з поверхні заготовки металу, нагрітого електричним струмом до пластичного або навіть до рідкого стану. Тепло частково виділяється від електричних дугових розрядів, які виникають внаслідок періодичних розривів контакту між інструментом і заготовкою, що взаємно переміщаються з великою швидкістю. Крім цього, у місцях нещільного контакту інструмента і заготовки, де перехідний електроопір підвищений, виділяється джоулеве тепло.

Електроконтактну обробку застосовують для розрізування вальців, для чорнової обробки відливків, штамповок і злитків із вуглецевої й легованої сталі,

сплавів кольорових металів, спеціальних важкооброблюваних сплавів. Цей метод використовують також, щоб завищувати зварні шви.

4. Ультразвукову обробку використовують для скерованого відокремлювання з оброблюваної поверхні заготовки дрібних частинок матеріалу за допомогою завислих у суспензії вільних абразивних зерен, які приводяться в рух інструментом, що коливається з ультразвуковою частотою (16-30 кГц). Ультразвукову обробку можна розглядати як різновид механічної.

Ультразвукова обробка ґрунтується на фізичному явищі *магнітострикції*, тобто на здатності феромагнітних матеріалів змінювати розміри під дією магнітного поля і відновлювати свої розміри до попередніх у момент зняття цього поля.

5. Електрохімічні методи обробки ґрунтуються на анодному розчиненні заготовки в електроліті під дією постійного електричного струму. Іони металу заготовки та іони електроліту вступають в електрохімічну реакцію, утворюючи на поверхні заготовки - аноді - хімічні сполуки (оксиди, гідроксиди тощо) у вигляді плівки, яка відтак переходить у розчин або усувається механічно. Продуктивність обробки залежить від властивостей матеріалу заготовки та електроліту, його температури, густини електричного струму тощо. Склад електроліту й режим обробки підбирають так, щоб руйнування плівки відбувалось у першу чергу на поверхневих мікроступах.

Найпоширенішими методами електрохімічної обробки є електрохімічне полірування й електрохімічна розмірна обробка.

Електрохімічне полірування відбувається у ванні, де електролітом є розчин кислоти або лугу залежно від властивостей матеріалу заготовки, який розчиняється в першу чергу на мікроступах оброблюваної поверхні, оскільки на них густина струму найбільша.

Електрохімічна розмірна обробка передбачає примусову циркуляцію електроліту під тиском в міжелектродному проміжку між заготовкою (анодом) та інструментом (катодом). Завдяки циркуляції з поверхні заготовки активно усуваються продукти осаду.

Лазерна (світлопроменева) обробка ґрунтується на миттєвому локальному нагріванні поверхні оброблюваної заготовки світловим променем високої енергії до температури 6000-8000°C, внаслідок чого нагрітий метал розтоплюється й випаровується, а на його місці залишається порожнина. Джерелом такого випромінювання є оптичний квантовий генератор, що називається *лазером*.