

РОЗШИРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ
КОМБІНОВАНОГО ПРОТЯГУВАННЯ ОТВОРІВ У ДЕТАЛЯХ З
МАЛОПЛАСТИЧНИХ МЕТАЛІВ

П.М. Єршомін, аспірант;

*О.В. Чернявський, канд. техн. наук, доцент; А.І. Гречка, канд. техн. наук,
Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград*

У сучасному машинобудуванні останніми роками з'явилася значна кількість нових конструкційних матеріалів з різними фізико-механічними властивостями. Потрібно відмітити, що у загальній номенклатурі матеріалів провідне місце займають малопластичні метали, серед яких найбільш поширеним є сірий чавун завдяки його високим антифрикційним властивостям та ряду інших переваг. Антифрикційні властивості сірих чавунів обумовлюють їх широке використання у верстат- та автомобілебудуванні, під час виробництва сільськогосподарських машин. Для обробки отворів у чавунних деталях використовують різні способи лезової обробки. Одним із них є комбіноване протягування, до переваг якого належать:

- висока продуктивність праці, що досягається значним скороченням як основного, так і допоміжного часу, а також суміщенням чорнкової та чистової стадій обробки;
- високі точність розмірів, якість обробленої поверхні та стійкість інструмента;
- простота налагодження верстатів і виконання процесу.

Проте процес різання при протягуванні ускладнений унаслідок обмеженого простору западини між зубцями протяжки, який повинен забезпечити вільне розташування стружки.

Мета роботи полягає в розширенні технологічних можливостей обробки круглих отворів у деталях із малопластичних металів за рахунок використання комбінованої протяжки з подвійним робочим рухом.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Зазвичай при обробці деталей типу втулок застосовують протяжку [1] з деформуючими елементами та різальними зубцями. Зубці мають стружкоподільчі канавки або викружки, що забезпечують утворення стружки у вигляді окремих стрічок і, в результаті сприяють зменшенню сили протягування та ефективному видаленню стружки із стружкових канавок. Недоліком такої конструкції є підвищене спрацювання зубців у точках переходу різальних лез. Окрім того, кожна деформувально-різальна секція протяжки повинна мати не менше двох різальних зубців. Кількість останніх впливає на довжину інструмента та продуктивність його роботи. Між тим відома конструкція протяжки [2], яка має блок деформувальних елементів для попереднього пластичного деформування шару матеріалу, що зрізається, та один різальний зуб із замкнутим по периметру лезом. Такий інструмент має високу стійкість, але продуктивність його роботи обмежується утворенням стружки у вигляді окремих кілець, для видалення яких необхідне використання допоміжних засобів і часу. Крім того, різальний зуб такої протяжки зрізує попередньо zdeформований шар металу тільки при прямому переміщенні інструмента стосовно отвору, що оброблюється, тому продуктивність роботи протяжки обмежена.

Також відома конструкція деформувально-різальної протяжки [8], яка має один різальний зуб, розташований у зоні максимальної висоти хвилі

позаконтактної деформації, що виникає за деформувальним елементом [4]. При прямому переміщенні інструмента деформувальний елемент пластично деформує поверхневий шар деталі, а різальний зуб не контактує з поверхнею, що обробляється. Після виходу деформувального елемента із зони обробки хвиля позаконтактної деформації зникає, відбувається пружне відновлення деталі і при зворотному ході інструмента різальний зубець зрізує заданий припуск.

Недоліком такої конструкції є те, що різальний зуб може зрізати припуск, який не перевищує суми максимальної висоти хвилі позаконтактної деформації та величини усадки отвору. Подана конструкція інструмента не завжди може гарантувати зрізання потрібного припуску по периметру отвору і забезпечити необхідну точність обробки внаслідок геометричних похибок поверхні, що обробляється, на попередній операції.

Для усунення цих недоліків авторами роботи була запропонована конструкція протяжки, яка дозволяє розширити технологічні можливості комбінованого протягування при прямому та зворотному рухах інструмента.

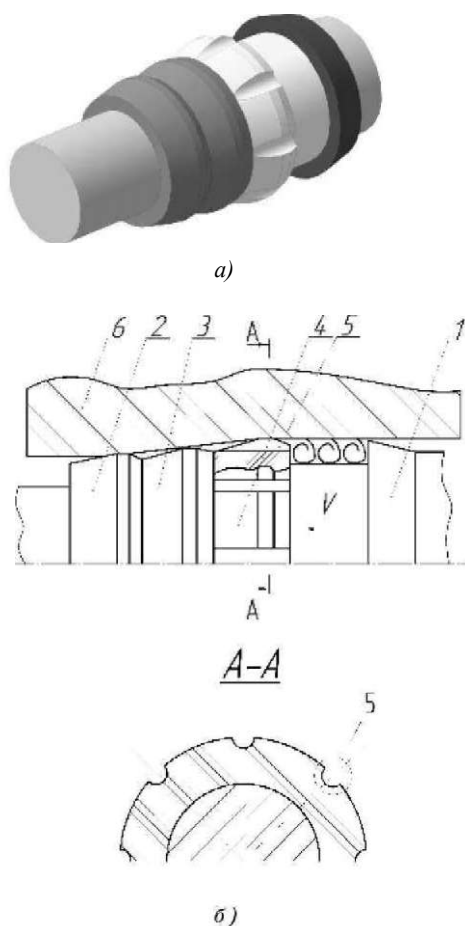


Рисунок 1- Секція деформувально-різальної протяжки

підвищення допустимого об'єму її заповнення. При створенні значних пластичних деформацій можливе руйнування (лушення) поверхнього шару. Це явище є позитивним з точки зору утворення елементної

Протяжка має декілька секцій. Кожна секція складається із блока деформуючих елементів та одного різального зуба. Останній має замкнуте по периметру лезо. Подрібнення стружки виконується за рахунок стружкоподільних викружок, які виконані на деформувальному елементі, розташованому перед різальним зубом.

На рис. 1а зображений загальний вигляд деформувально-різальної секції протяжки; на рис. 1б - її поздовжній та поперечний розрізи.

Деформувально-різальна секція протяжки має різальний зуб 1 із суцільним різальним лезом, який розташований після деформувальних елементів 2, 3, 4.

На деформувальному елементі 4 виконані стружкоподільні викружки. При переміщенні протяжки через отвір, який обробляється, заготовки б, деформувальні елементи пластично деформують поверхневий шар і, в результаті, приводять до зміцнення матеріалу заготовки. Попереднє зміцнення поверхнього шару позитивно впливає на процес примусового формоутворення стружки, про що свідчить утворення декількох витків стружки у стружковій канавці та

стружки. Деформувальний елемент 4 додатково руйнує волокна матеріалу, який оброблюється, по периметру і забезпечує подрібнення стружки на окремі елементи.

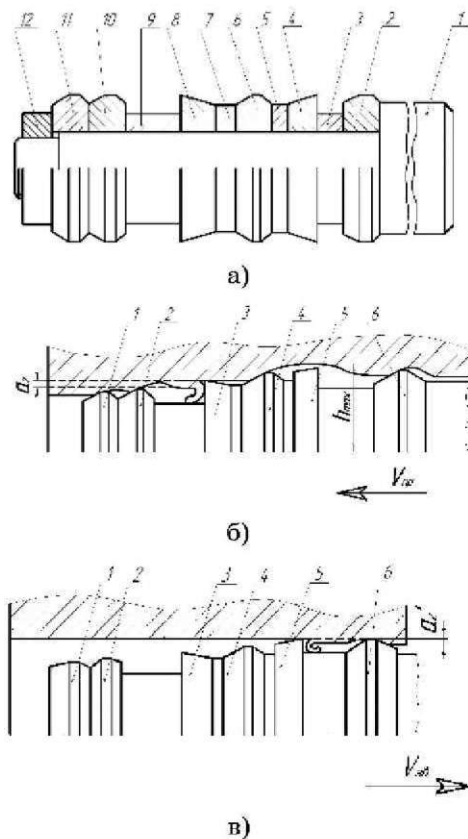


Рисунок 2 - Схема комбінованого протягування

елемента 4 із зони обробки хвиля позаконтактної деформації зникає, відбувається пружне відновлення деталі, і різальний зубець 5 зрізує припуск товщиною a_3' , попередньо здеформованого шару деформувальними елементами 4 і 6.

ВИСНОВКИ

Запропонована конструкція комбінованої протяжки дозволяє підвищити продуктивність обробки отворів у деталях із малопластичних металів за рахунок використання зворотного (холостого) руху інструмента як робочого та більш ефективного стружкоподрібнення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кацев П.Г. Обработка протягиванием: справочник.-М.: Машиностроение, 1986. - 272 с.
2. Розенберг О.А. Сборная твердосплавная протяжка для обработки гильз и цилиндров / Розенберг О.А., Немировский Я.Б., Чернявский А.В., // Станки и инструменты.-1986, №8.-С. 19-20
3. Чернявський О.О. Деформувально-різальна протяжка / Чернявський О.О., Чернявський О.В., Лопатенко С.Г. // Патент на винахід №23465А 31.08.98, Бюл. №4.
4. Розенберг О.А. Механіка взаємодії інструмента з изделиєм при деформуючому протягуванні,- Киев: Наук, думка, 1981. - С.288.

Також протяжка має два різальні зубці, один із яких зорієнтований за напрямком прямого руху, а другий-зворотного.

На рис. 2а показано загальний вигляд комбінованої протяжки; на рис, 2б - інструмент у процесі обробки деталі при прямому русі; на рис. 2в - інструмент у процесі обробки деталі при зворотному русі.

Інструмент складається із деформувальних елементів 1, 2, 4, 6 і різальних зубців 3, 5. Різальний зубець 3 зорієнтований за напрямком прямого руху інструмента, а зубець 5 - зворотного, при цьому другий різальний зубець має діаметр, не менший за діаметр деформувального елемента 6.

Протяжка працює таким чином.

При прямому переміщенні протяжки ($\Gamma_{пр}$), деформувальні елементи 1, 2 попередньо деформують поверхневий шар деталі, а різальний зубець 3 зрізує заданий припуск товщиною a_z . Деформувальний елемент 6 додатково деформує поверхневий шар деталі і виконує роль задньої напрямної протяжки.

При зворотному переміщенні ($U_{зв}$), після виходу деформувального