

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6 ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ АЛМАЗНИМИ СТРІЧКАМИ

Мета роботи: Ознайомитися з обладнанням, матеріалами та технологією обробки деталей абразивними стрічками. Дослідити залежність шорсткості поверхні від режимів шліфування.

Стислі теоретичні відомості

Існує велика кількість способів алмазно-абразивної обробки. Умови виконання основних абразивно-алмазних способів обробки (див. табл. 1) впливають на параметри обробленого поверхневого шару, а відповідно, на його експлуатаційні показники.

Таблиця 1

Шорсткість поверхні Ra мкм, отримана різними методами алмазно-абразивної обробки

| | |
|--|--------------|
| Шліфування чистове | 1,25...0,32 |
| Шліфування тонке | 0,63...0,08 |
| Шліфування алмазне із збільшеним числом проходів | 0,08...0,04 |
| Шліфування електроалмазне | 0,32...0,16 |
| Хонінгування алмазне сталей | 0,08...0,04 |
| Хонінгування алмазне чавунів | 0,16...0,025 |
| Хонінгування брусками із ельбору гартованих сталей | 0,63...0,08 |
| Суперфініш брусками з ельбору загартованих сталей | 0,32...0,04 |
| Доводка алмазно-абразивна чистова | 0,16...0,02 |
| Доводка алмазно-абразивна тонка | 0,04...0,01 |
| Стрічкове алмазне шліфування чистове | 0,63...0,16 |
| Стрічкове алмазне шліфування тонке | 0,16...0,05 |
| Шліфування пелюстковими колами загартованих сталей | 0,4...0,2 |
| Гідроабразивна обробка загартованих сталей | 0,63...0,32 |
| Струменево-абразивна гідроротаційна обробка | 1,2...1,3 |
| Турбоабразивна обробка | 0,4...0,12 |
| Магнітно-абразивне полірування | 0,1...0,02 |
| Полірування чистове | 1,25...0,16 |
| Полірування тонке | 0,08...0,01 |

Область застосування стрічкового шліфування і полірування: кругле шліфування і полірування деталей типу тіл обертання; плоске шліфування; зачищення відливок, поковок та листового металу; обробка криволінійних поверхонь, наприклад турбінних лопаток; підготовка поверхонь перед фарбуванням і гальванопокриттям [2].

Переваги стрічкового шліфування і полірування:

- збільшена довжина контакту між стрічкою та оброблюваною деталлю забезпечує високе зняття металу;
- участь у процесі обробки за один оберт стрічки великої кількості абразивних зерен;
- менший коефіцієнт тертя клею стрічки по металу;
- менше тепловиділення в зоні різання;
- незмінність кругової швидкості стрічки;
- менша сила та потужність шліфування в порівнянні з кругами;
- можливість шліфування і полірування криволінійних поверхонь;
- можливість змінювати ріжучі властивості стрічок шляхом підбору контактних роликів по розміру,
- твердості і форми; покращується шорсткість і якість поверхневого шару;
- велика безпека роботи, кращі умови праці; простота і менша вартість верстатів.

.Недоліки:

- менша точність розмірів і геометричної форми при обробці;
- утруднення при обробці різких виступів на деталі;
- невеликий термін служби стрічки;
- утруднення в застосуванні абразивних мікропорошків.

Для стрічкового шліфування використовують спеціальні верстати або нескладні пристрої, які встановлюють замість різцетримача на супорті токарного верстата.

Стрічкошліфувальні верстати складаються з трьох вузлів: стрічко-шліфувальної бабки з приводним двигуном; привода абразивної стрічки та стійки для натяжного шківів. Стрічко-протягувальний механізм складається із двох шківів, на які встановлена безкінечна абразивна стрічка, яка охоплює шківів з деяким початковим натягом (див рис. 1 та рис. 2).

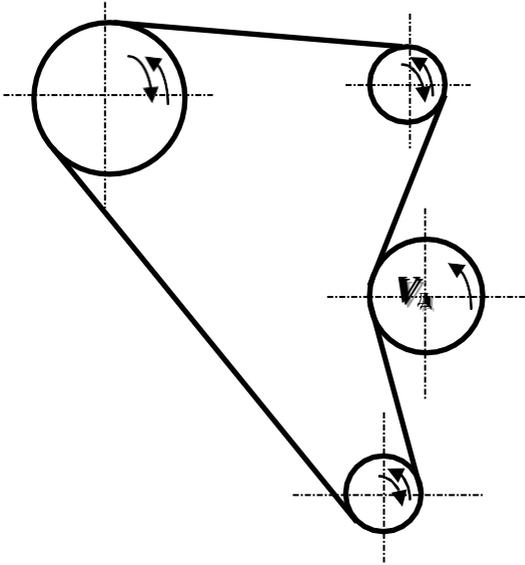


Рис. 1. Схема обробки при вільному натягу стрічки

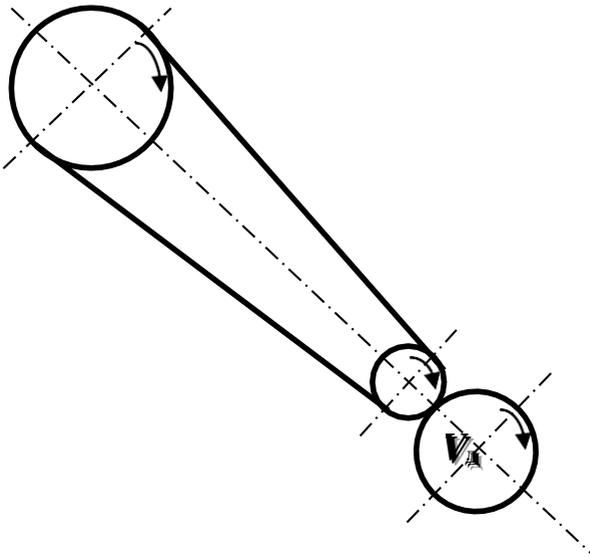


Рис. 2. Схема обробки рухомою стрічкою з контактним роликком

Стрічку виготовляють із саржі, лавсану, капрону, шифону. На поверхню наносять шар апрету (20-28 %), клею (24-30 %) та абразивного зерна (48-50 %). Виготовляють стрічки з електрокорунду нормального, електрокорунду білого, карбїду кремнію. Стрічку виготовляють шириною від 6,3 до 2200 мм і довжиною від 280 до 15 200 мм.

Вплив абразивної стрічки. Зняття металу зростає при збільшенні розміру зерна, причому зерна електрокорунду забезпечують більше зняття, ніж зерна карбїду кремнію. При збільшенні ширини стрічки збільшується зняття металу і витрата потужності.

Вплив контактних роликів. Стальні ролики застосовують у випадках, коли має значення зняття великих припусків і точність деталі. Резинові ролики застосовують при підвищених вимогах до шорсткості поверхні і понижених до точності.

Вплив швидкості стрічки. Зняття металу зростає при збільшенні швидкості абразивної стрічки до деякої межі, а потім знижується. Найбільше зняття металу при швидкості для стрічок на клеєвій зв'язці від 17,6 до 27,5 м/с, на полімерній зв'язці 20-30 м/с.

Вплив швидкості переміщення деталі. Зі збільшенням швидкості деталі: зняття металу зростає; стійкість стрічки понижується; точність обробки понижується.

Вплив подачі на глибину. Зі збільшенням глибини шліфування: хвилинне зняття металу зростає; стійкість стрічки понижується; зростають сили різання; точність обробки понижується.

Схеми різання. При попутному шліфуванні в порівнянні зі зустрічним: зняття металу вище; зменшується знос абразивної стрічки; різання проходить з меншими зусиллями; шорсткість обробленої поверхні краща; кількість теплоти в зоні різання, менша.

Залежність точності обробки від впливаючих факторів. Неточність форми залежить від пружних деформацій технологічної системи, зносу стрічки по товщині, непостійності сил різання і коливаннями твердості металу. Обробку при вільному натягу стрічки застосовують при виконанні операцій з невисокими вимогами до точності та при поліруванні. Шліфування з контактними роликами забезпечує більш високу точність обробки.

Залежність шорсткості поверхні від різних факторів. Краща шорсткість при: меншій зернистості; меншому контактному тиску стрічки на поверхню; попутному шліфуванні; більшій в'язкості ЗОР; меншій твердості контактного ролика; більшому діаметрі

контактного ролика; більшій твердості металу деталі; меншій глибині шліфування; меншій швидкості переміщення деталі.

Вплив ЗОР на процес стрічкового шліфування. З застосуванням ЗОР: скорочується час обробки; збільшується термін служби стрічки; знижується температура поверхні; покращується якість поверхні.

Режими обробки деталей

...0,37 мкм;

питомі витрати потужності 0,2..0,32 кВт на зняття 1 см³;
питома потужність 0,12...0,2 кВт на 1 мм ширини стрічки.
сила натягу стрічки 5000-7000 Н/м для сталей, 2000-3000 Н/м для м'яких матеріалів.

Ободок фари на автоматичному верстаті: швидкість стрічки – 30 м/с; притиск стрічки до деталі 0,8 МПа; час обробки – 9 с;

$Ra = 0,5...0,9$ мкм.

Опорні шийки розподільчого валу на спеціальному верстаті: частота обертання деталі – 700 м/с; припуск 6 мкм; притиск стрічки до деталі 0,15 МПа; час обробки – 2,5 с;
 $Ra = 0,13...0,17$ мкм ЗОР керосин.

Паз ричага клапана: припуск 0,012...0,018 мкм; притиск стрічки до деталі 0,15 МПа; час обробки 2,5 с; $Ra = 0,5...0,6$ мкм.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Короткі теоретичні відомості.
4. Порядок виконання роботи.
5. Висновки по роботі.

Контрольні запитання

1. Назвіть переваги та недоліки шліфування абразивними стрічками.
2. Опишіть призначення основних вузлів стрічко- шліфування.
3. Які особливості обробки на стрічко-шліфувальних верстатах контактними роликками різних конструкцій?
4. Як впливає матеріал та розмір зерна стрічки на продуктивність процесу шліфування?
5. Як впливає швидкість стрічки на продуктивність процесу шліфування?
6. Як впливає швидкість переміщення деталі на точність обробки?
7. Як впливає схема різання на продуктивність процесу шліфування?
8. Як впливає ЗОР на процес стрічкового шліфування?
9. Від яких впливаючих факторів залежить точність обробки?
10. Від яких впливаючих факторів залежить шорсткість поверхні?
11. Від яких впливаючих факторів залежить точність обробки?

ТЕСТОВІ ПИТАННЯ

1. Який основний метод обробки реалізується при використанні алмазних стрічок?

- А) Електрохімічне розчинення
- Б) Тонке абразивне шліфування та полірування
- В) Термічне зміцнення

2. Що є основою алмазної стрічки найчастіше?

- А) Тільки сталь
- Б) Полімерна плівка, тканина або синтетичний папір
- В) Чавунна дрiт

3. Яка головна перевага алмазної стрічки перед звичайними абразивними стрічками?

- А) Нижча вартість

Б) Висока зносостійкість та здатність обробляти надтверді матеріали

В) Велика товщина основи

4. Як закріплюються алмазні зерна на гнучкій основі?

А) За допомогою механічних затискачів

Б) Методом гальванічного осадження або за допомогою сполучних смол

В) Шляхом простого наклеювання клеєм ПВА

5. Для обробки яких матеріалів найефективніше використовувати алмазні стрічки?

А) М'яка деревина

Б) Тверді сплави, кераміка, скло, напилені покриття

В) Пластмаси низької щільності

6. Який параметр стрічки визначає чистоту отриманої поверхні?

А) Ширина стрічки

Б) Зернистість (розмір алмазного порошку)

В) Колір основи

7. Як змінюється шорсткість поверхні при зменшенні розміру зерна алмазу?

А) Шорсткість зменшується (поверхня стає гладшою)

Б) Шорсткість збільшується

В) Шорсткість не змінюється

8. Яка операція зазвичай виконується алмазними стрічками з дрібним зерном?

А) Чорнове обдирання

Б) Фінішне полірування та доводка

В) Нарізання різьби

9. Чи обов'язкове використання охолодження (МОР) при роботі алмазною стрічкою?

- А) Ні, алмаз не боїться перегріву
- Б) Бажано для відведення тепла та шламу, щоб запобігти засолюванню
- В) Категорично заборонено

10. Що таке «засолювання» стрічки?

- А) Окислення алмазів
- Б) Забивання простору між зернами частинками обробленого матеріалу
- В) Випадіння алмазів з основи

11. Який тип контакту зазвичай забезпечується при стрічковому шліфуванні?

- А) Лінійний або площинний (через контактний ролик чи башмак)
- Б) Точковий (як у різця)
- В) Гідродинамічний

12. Яку форму мають зерна синтетичного алмазу на стрічці?

- А) Ідеальна куля
- Б) Багатогранники з гострими ріжучими кромками
- В) Плоскі лусочки

13. Що забезпечує «гнучкість» процесу обробки стрічкою?

- А) Можливість обробляти деталі складної криволінійної форми
- Б) Низька швидкість різання
- В) Висока крихкість алмазу

14. Який матеріал зв'язки краще підходить для вологого шліфування?

- А) Крахмальний клей
- Б) Водостійкі синтетичні смоли
- В) Гіпс

15. Чим обмежується термін служби алмазної стрічки?

- А) Виходом терміну придатності алмазів
- Б) Стиранням алмазного шару або розривом основи
- В) Зміною магнітних властивостей

16. Яка швидкість руху стрічки зазвичай рекомендується для чистової обробки?

- А) 1–5 м/с
- Б) 20–35 м/с (залежно від матеріалу)
- В) Понад 200 м/с

17. Для чого використовується «контактний ролик» у верстатах?

- А) Тільки для натягування стрічки
- Б) Для притискання стрічки до деталі та передачі зусилля різання
- В) Для охолодження повітрям

18. Як впливає твердість контактного ролика на обробку?

- А) Твердий ролик — для інтенсивного знімання, м'який — для полірування
- Б) Твердість ролика ні на що не впливає
- В) М'який ролик використовується тільки для обдирання

19. Яка головна екологічна перевага алмазної стрічки?

- A) Відсутність пилу взагалі
- Б) Менша кількість відходів порівняно з масивними абразивними кругами
- В) Алмази можна їсти

20. Що означає маркування «D15» на алмазній стрічці (за стандартом FEPA)?

- A) Довжина стрічки 15 метрів
- Б) Середній розмір зерна алмазу в мікронах
- В) 15-й рік випуску