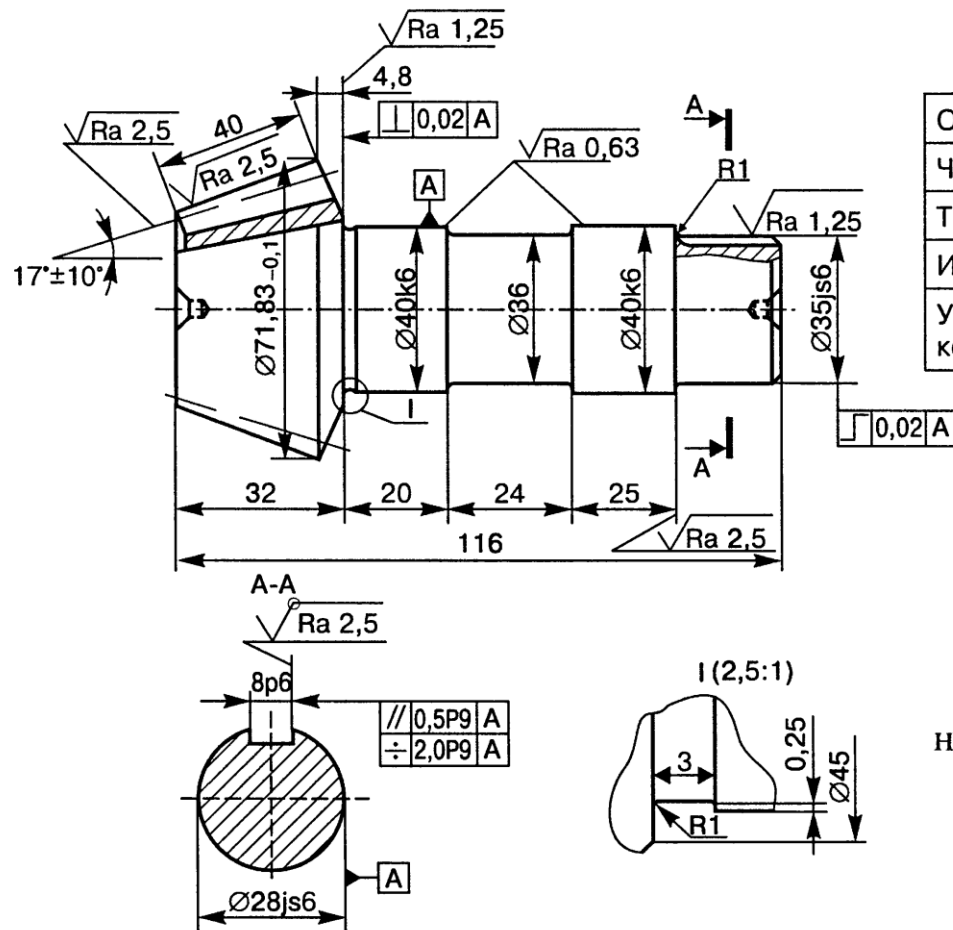


Обробка поверхонь обертання на шліфувальних верстатах

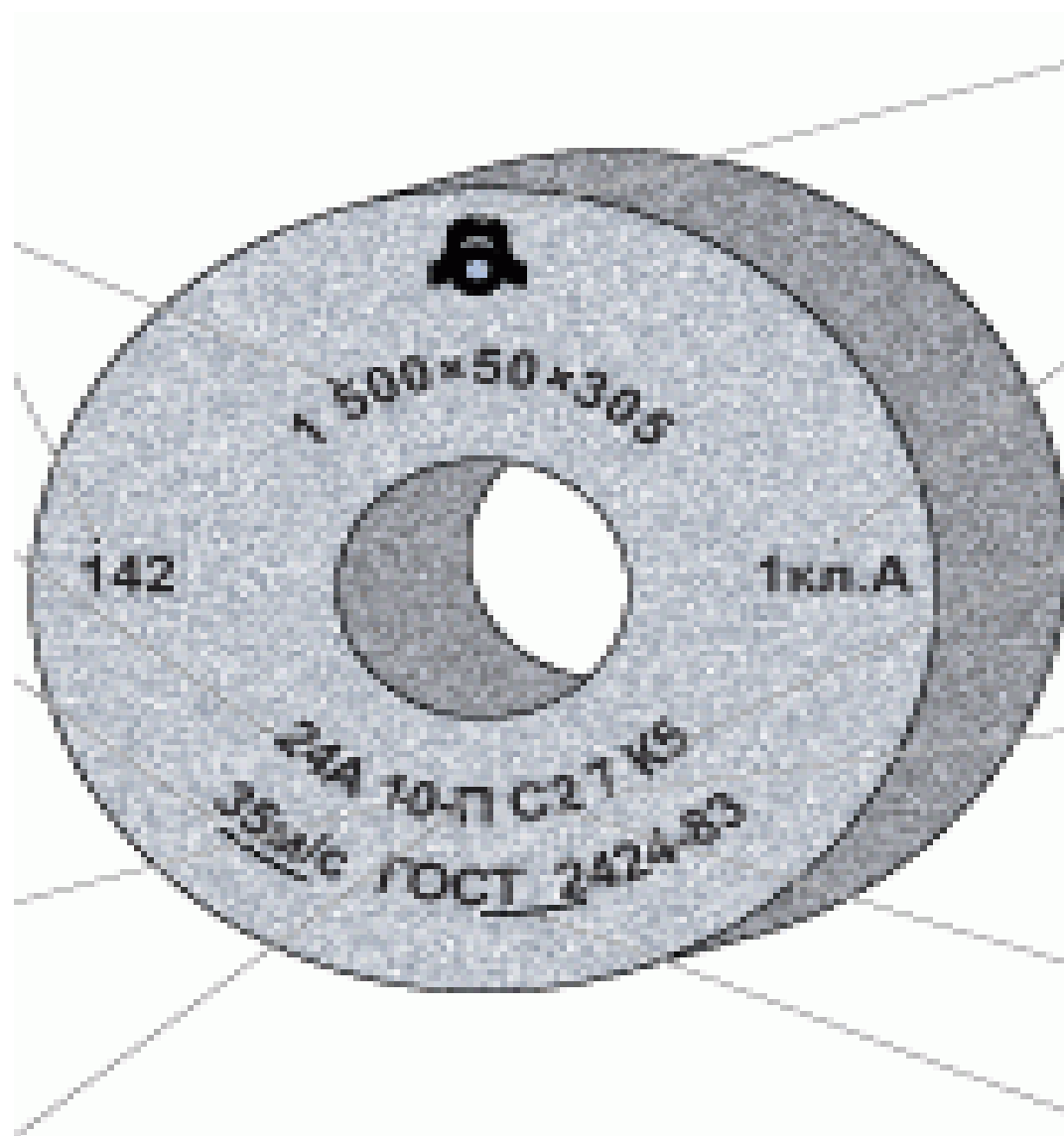
1 Загальні положення про обробку поверхонь обертання шліфуванням



$\sqrt{Rz\ 40(\sqrt{ })}$		
Окружной модуль	m	2
Число зубьев	z	34
Тип зуба	—	прямой
Исходный контур	—	ГОСТ 13745—88
Угол делительного конуса	$\leq$	15°52

1. $HRC_3\ 42...48$
2. Неуказанные предельные отклонения размеров $h14, H14, \pm \frac{IT14}{2}$

Шестерня Сталь 40X Масса 1,5 кг	TM7
---------------------------------------	-----



Тип и основные размеры
(ГОСТ 2424-83):

1 – круг прямого профиля;

500 – наружный диаметр
круга, мм;

50 – высота круга, мм4;

305 – диаметр посадочного
отверстия, мм

Номер маршрутного листа

Абразивный материал:

24А – электрокорунд белый

Рабочая скорость круга

(ГОСТ 3647):

10 – размер основной
фракции абразивного
материала 100 - 125 мкм;

П – индекс зернистости
(содержание основной
фракции - 55%)

Товарный знак предприятия
изготовителя (Челябинское
абразивное производственное
объединение)

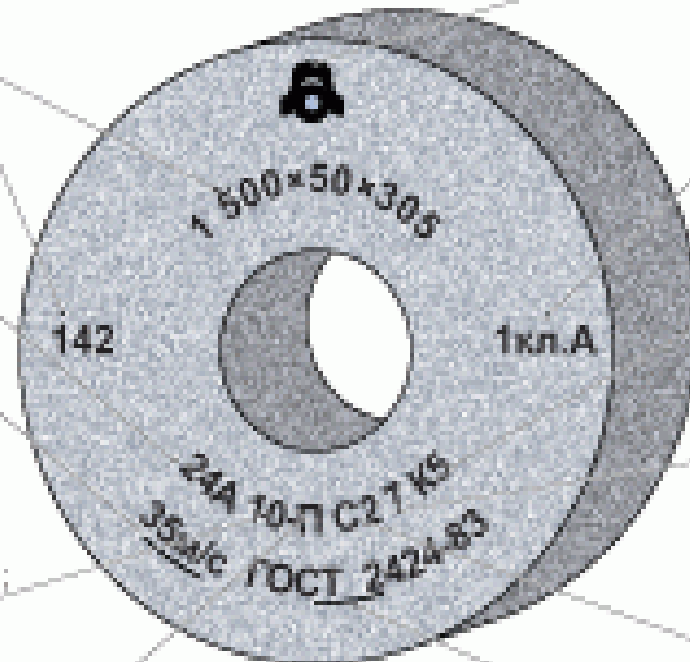
1 класс неуравновешенности
(ГОСТ 3060), класс
точности А(ГОСТ 2424)

Связка круга:
К – керамическая,
5 – номер связки

Структура круга – №7

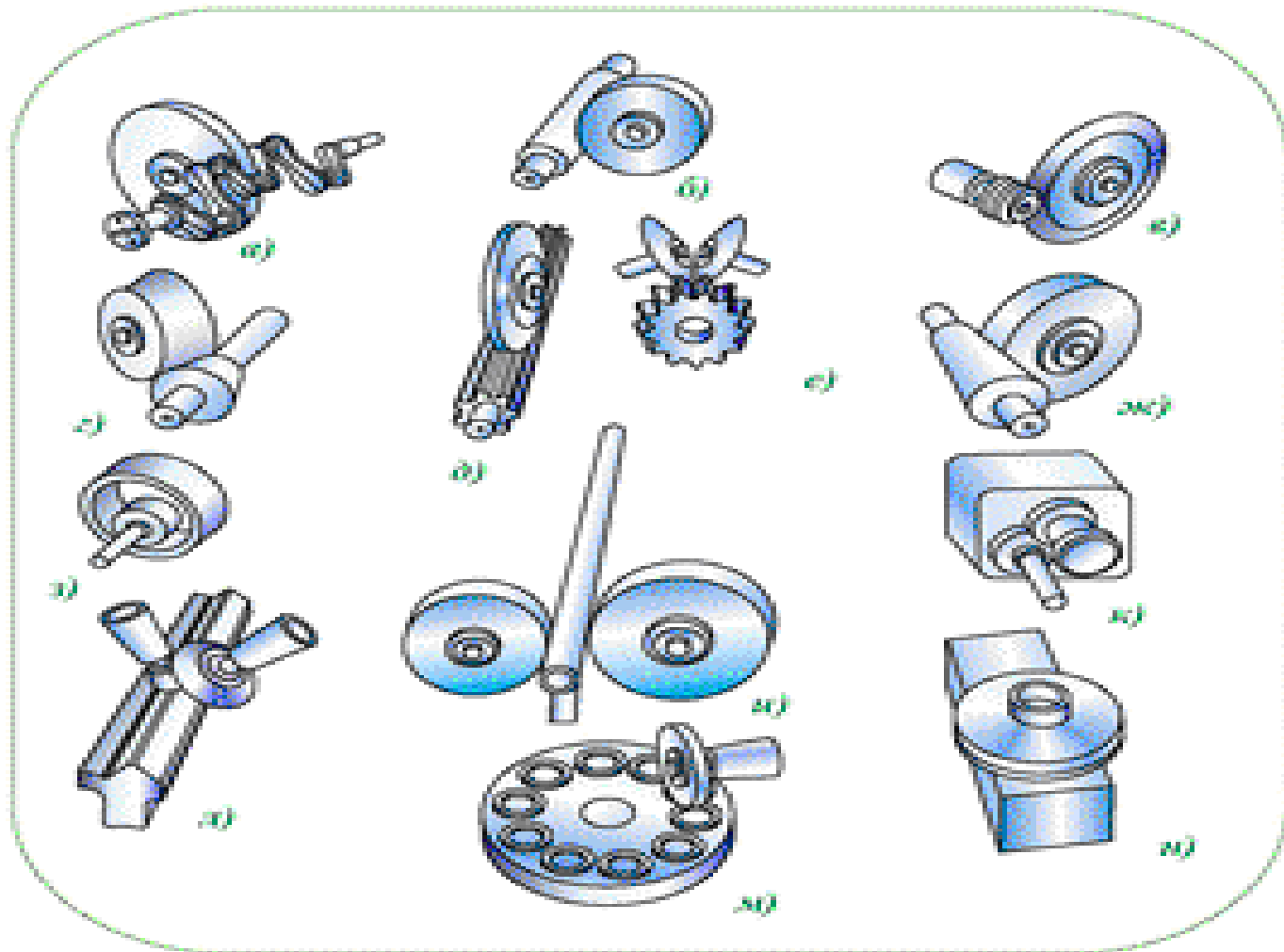
Степень твердости
(ГОСТы
18218, 19202, 21323, 25961):
С2 – средняя вторая

Стандарт, которому должен
соответствовать круг



■ **Шліфування** – це процес
обробки заготовки різанням за
допомогою абразивних інструментів
(кругів).

Типові деталі, що оброблюються на шліфувальних верстатах



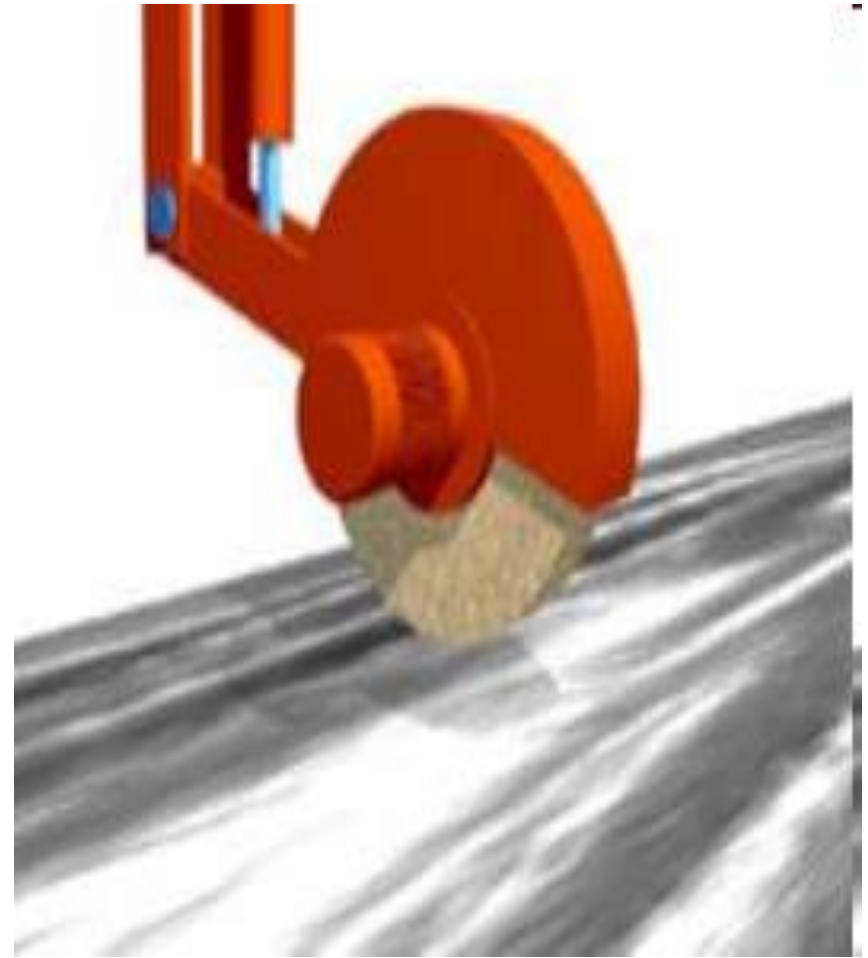
Види шліфування

- **ЧОРНОВЕ** - використовуються для заміни лезової обробки. *Припуск від 1мм та більше на діаметр.*
- **НАПІВЧИСТОВЕ** - шліфування виконують після токарної обробки, або чорнового шліфування. *Виконують до термічної обробки заготовки в якості проміжної операції для підготовки поверхонь до кінцевої обробки.*
- ***Точність обробки 6-9-й квалітет***
- ***Шорсткість поверхні Ra=1,2-2,5мкм***

Чорнове шліфування

- *При чорновому шліфуванні проводиться зняття великих припусків грубозернистими кругами прямого профілю (ПП), рідше ПВ, ПР і ПН.*

Для чорнового шліфування листового прокату використовуються підвісні шліфувальні верстати.



Види шліфування

- Чистове шліфування - досягається точність 5-6 квалітету і шорсткість поверхні $Ra = 0,2- 1,2$ мкм.
- Тонке шліфування дозволяє отримати точність 5-6 квалітет і шорсткість поверхні $Ra = 0,025 - 0,1$ мкм.
Припуск не перевищує 0,05-0,1 мм на діаметр .
- Точне (викінчувальне) шліфування -- 7-8 квалітет точності та шорсткість поверхні $Ra=1,6-0,4$ мм

Припуски на шліфування

Диаметр детали	Размеры, мм					
	Длина детали					
	До 100	100 Св до 300	300 Св до 500	500 Св до 700	700 Св до 1300	1300 – 2000
6 – 10	$\frac{0,25}{0,3}$	$\frac{0,3}{0,35}$	$\frac{0,35}{0,4}$	—	—	—
10 – 18	$\frac{0,3}{0,35}$	$\frac{0,35}{0,4}$	$\frac{0,4}{0,45}$	—	—	—
18 – 30	$\frac{0,35}{0,4}$	$\frac{0,4}{0,45}$	$\frac{0,45}{0,5}$	—	—	—
30 – 50	$\frac{0,4}{0,4}$	$\frac{0,45}{0,45}$	$\frac{0,5}{0,5}$	$\frac{0,55}{0,55}$	$\frac{0,6}{0,6}$	—
50 – 80	$\frac{0,45}{0,45}$	$\frac{0,5}{0,5}$	$\frac{0,55}{0,55}$	$\frac{0,6}{0,6}$	$\frac{0,65}{0,7}$	$\frac{0,7}{0,75}$
80 – 120	$\frac{0,5}{0,6}$	$\frac{0,55}{0,65}$	$\frac{0,6}{0,7}$	$\frac{0,65}{0,75}$	$\frac{0,7}{0,8}$	$\frac{0,75}{0,85}$
120 – 180	$\frac{0,6}{0,65}$	$\frac{0,6}{0,7}$	$\frac{0,65}{0,75}$	$\frac{0,7}{0,8}$	$\frac{0,75}{0,85}$	$\frac{0,8}{0,9}$
180 – 260	$\frac{0,7}{0,8}$	$\frac{0,7}{0,8}$	$\frac{0,7}{0,85}$	$\frac{0,75}{0,85}$	$\frac{0,8}{0,9}$	$\frac{0,85}{0,95}$
260 – 300	$\frac{0,8}{0,85}$	$\frac{0,8}{0,85}$	$\frac{0,8}{0,9}$	$\frac{0,85}{0,95}$	$\frac{0,9}{1,0}$	$\frac{0,95}{1,05}$

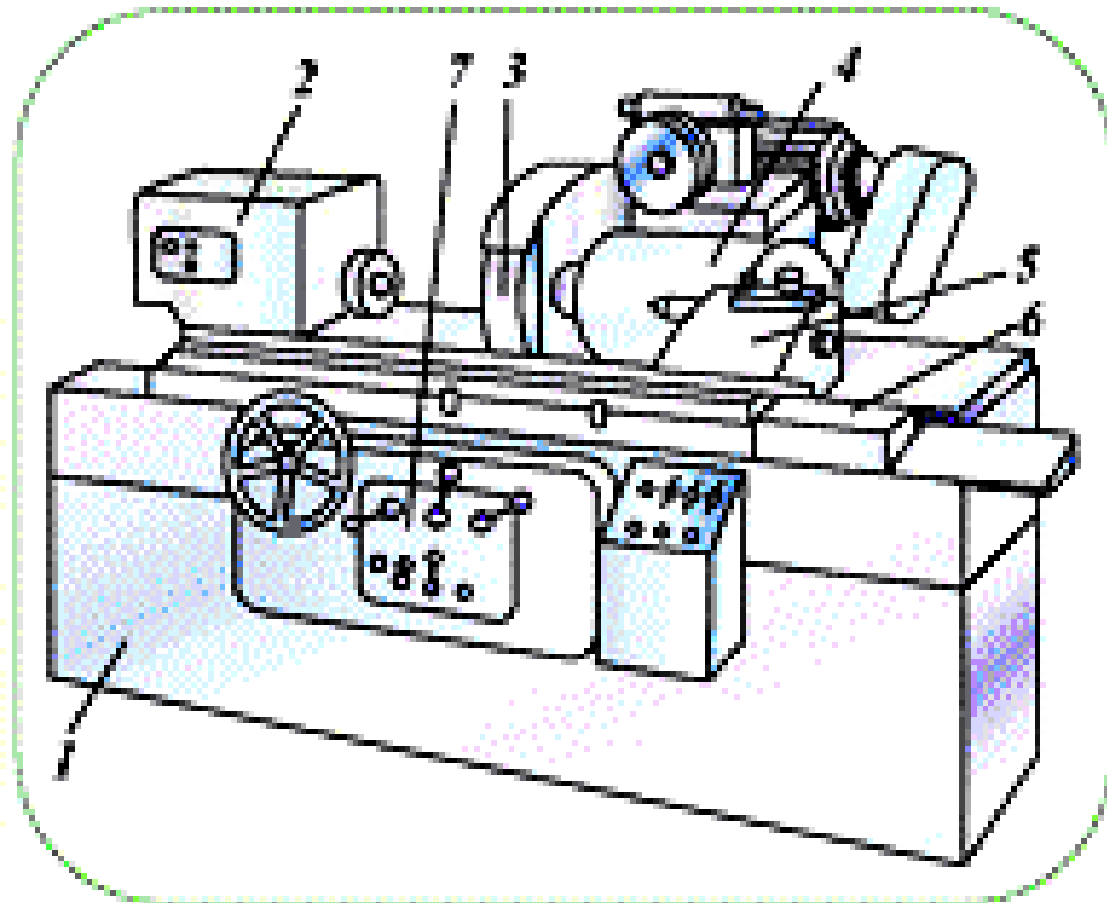
Примечание В числителе указан припуск для незакаленных деталей в знаменателе — для закаленных

Обробка заготовок на круглошліфувальних верстатах

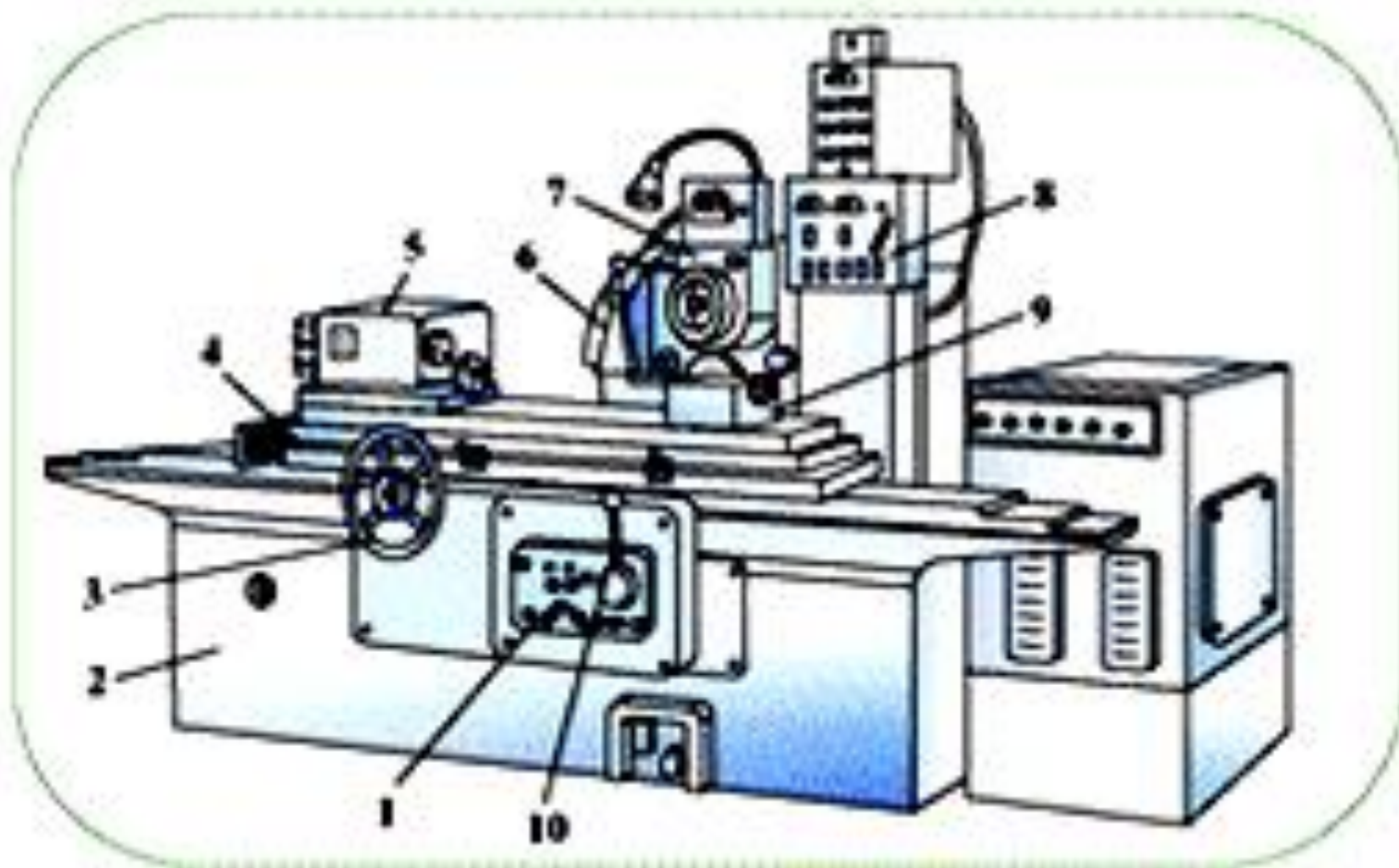


Круглошліфувальний верстат

- 1 станина
- 2 передня бабка
- 3 шліфувальний круг
- 4 шліфувальна бабка
- 5 задня бабка
- 6 робочий стіл

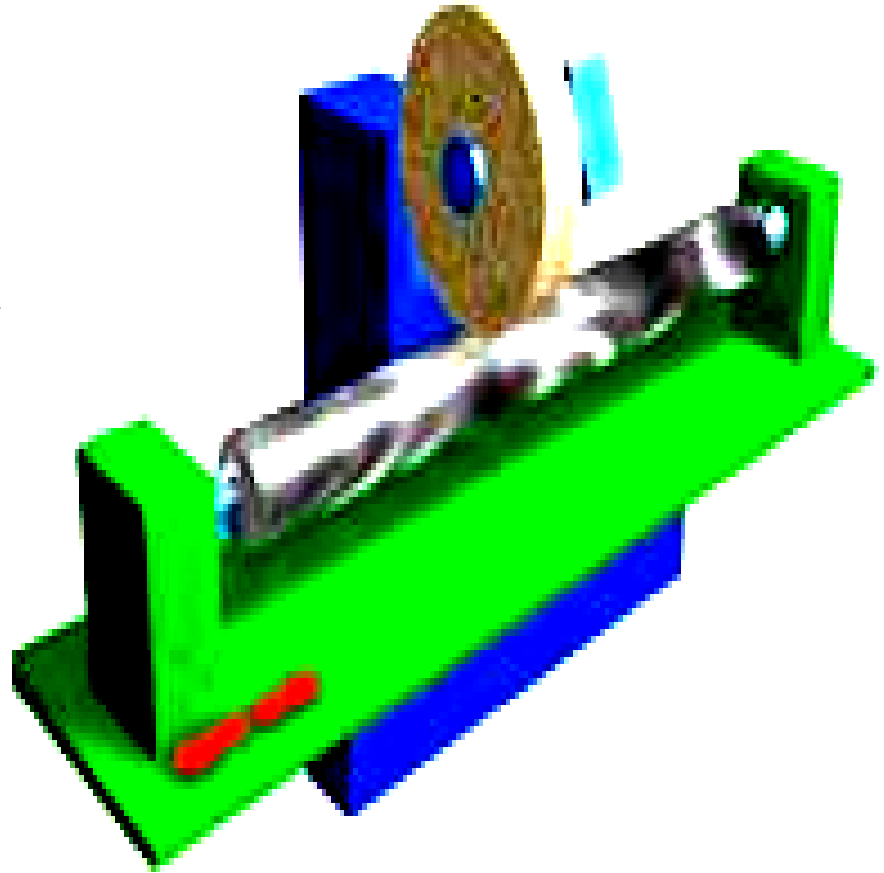


Круглошліфувальний центровий напіваавтомат 3М153



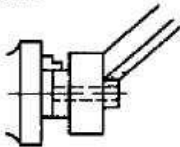
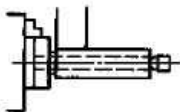
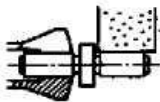
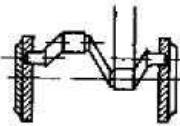
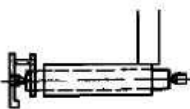
Кругле шліфування

- У процесі круглого шліфування деталь обертається в центрах або патроні.
- Обробка проводиться переферією круга.
- Використовуються круги профілю (ПП) або з виточкою (ПВ).

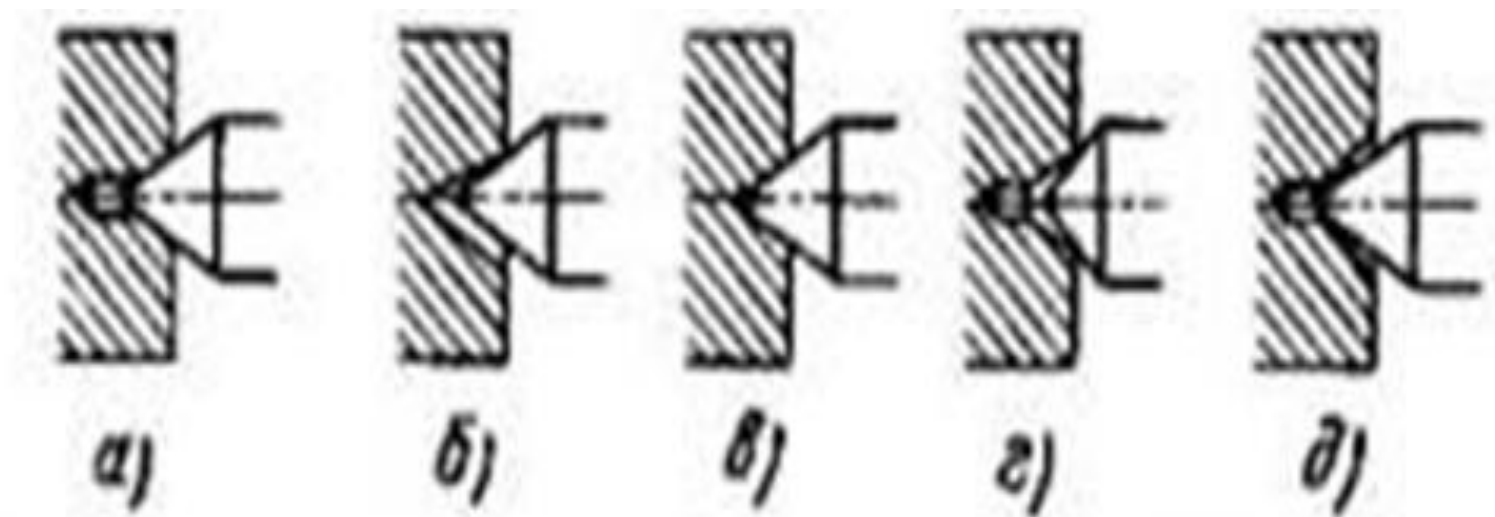


2 Пристрої для круглошліфувальних верстатів

Схеми встановлення деталей, що оброблюються

Схема установки	Характеристика и применение
В центрах 	Два центра и поводок. Расположение и форма центровых гнезд в детали влияют на качество шлифования. При шлифовании торцов с обеих сторон детали привод вращения может быть осуществлен через центры.
В патроне 	Детали, которые не могут быть обработаны в центрах (преимущественно короткие или имеющие отверстие), закрепляют в трех-, четырехкулачковом или мембранном патроне с наружным или внутренним зажимом. Имеется доступ для обработки торца или отверстия. При небольших партиях деталей применяют ручной зажим, в массовом производстве — механический, чаще пневматический зажим.
В патроне с дополнительной опорой 	При обработке длинных и тонких деталей дополнительной опорой служат центр задней бабки или трехопорный люнет, который позволяет освободить второй конец детали для шлифования торца или отверстия.
В цанге 	Быстродействие, хорошее центрирование. Колебание размера зажимасмой поверхности детали не должно превышать установленного допуска разжима цанги. Возможны типы цанг с установкой по наружному или внутреннему диаметру с ручным и механическим зажимом.
В приспособлении 	Для деталей необычной конфигурации или когда ось шлифуемой поверхности не совпадает с осью детали (например, шлифование шатунных шеек коленчатого вала).
На оправках 	Цилиндрические детали со сквозным отверстием можно шлифовать на оправке, зажатой в центрах. Обеспечивается допуск концентричности наружного диаметра и отверстия. Оправки могут быть цилиндрические с зажимом по торцу, с небольшим конусом или разжимного типа.
На жестких опорах 	Для коротких деталей типа колец, для которых важно обеспечить допуск концентричности шлифуемой поверхности и базы, целесообразно применять обработку на жестких опорах (башмаках) с приводом вращения детали от магнитного патрона, закрепленного на передней бабке станка. Этот метод обеспечивает минимальные погрешности и деформации при установке и закреплении детали.

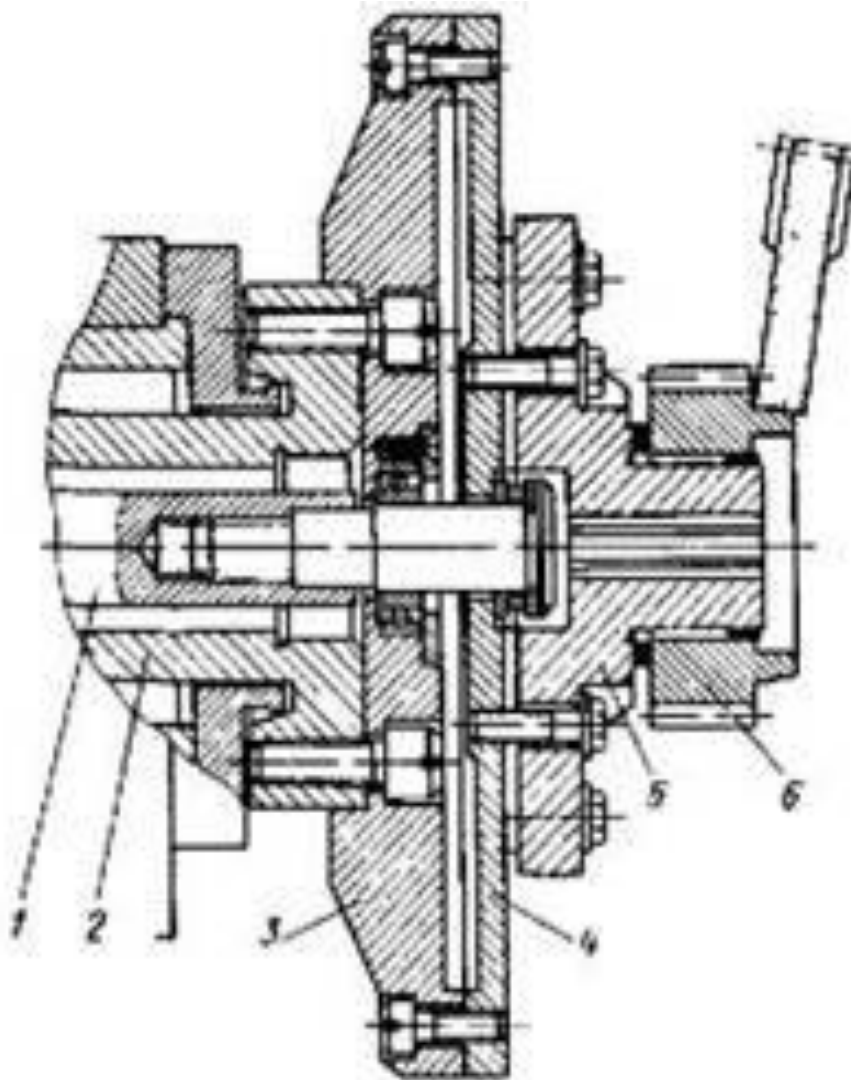
Встановлення заготовок в центрах



*Положення центрових отворів на центрах верстата
а-правильне; б-д неправильне*

Мембранні патрони

- 1 шток
- 2 шпindelь
- 3 планшайба
- 4 мембранний диск
- 5 кулачки
- 6 заготовка

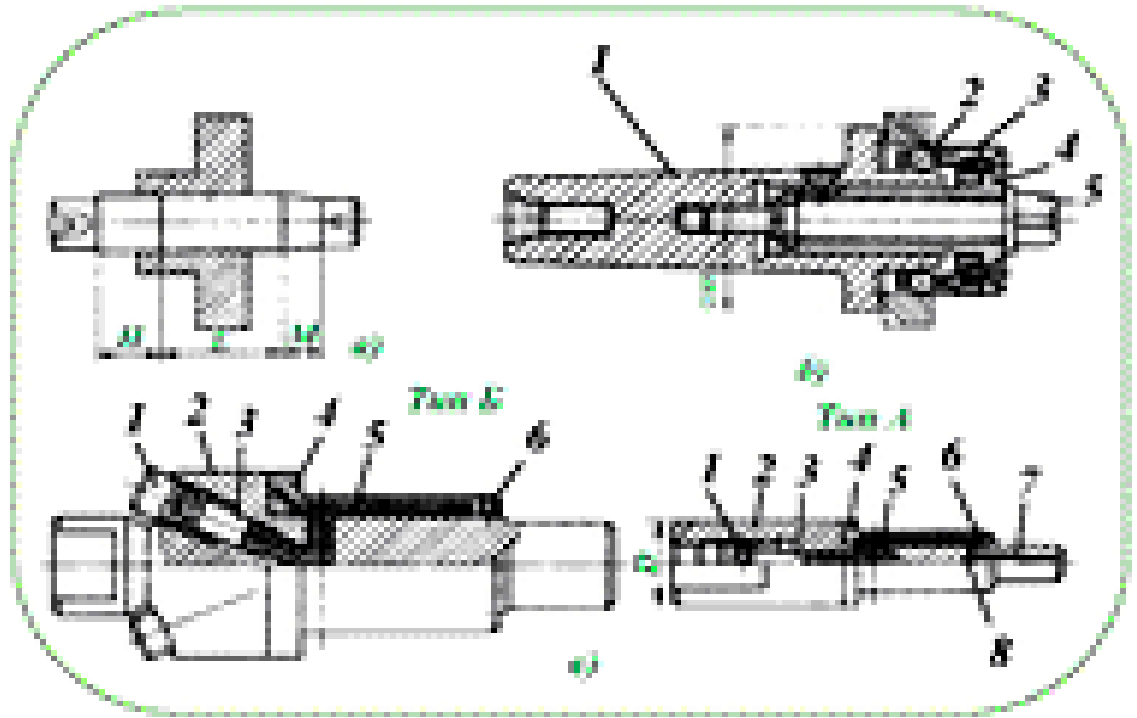


Шліфувальні оправки

У разі базування по отвору і торця застосовують жорсткі оправлення з упором в торець . Зменшити відхилення від співвісності можна застосуванням оправок з невеликою конусністю

(0,01-0.015 мм на 100 мм довжини).

- а) жорстка
- б) розтискна
- в) з гідропластом

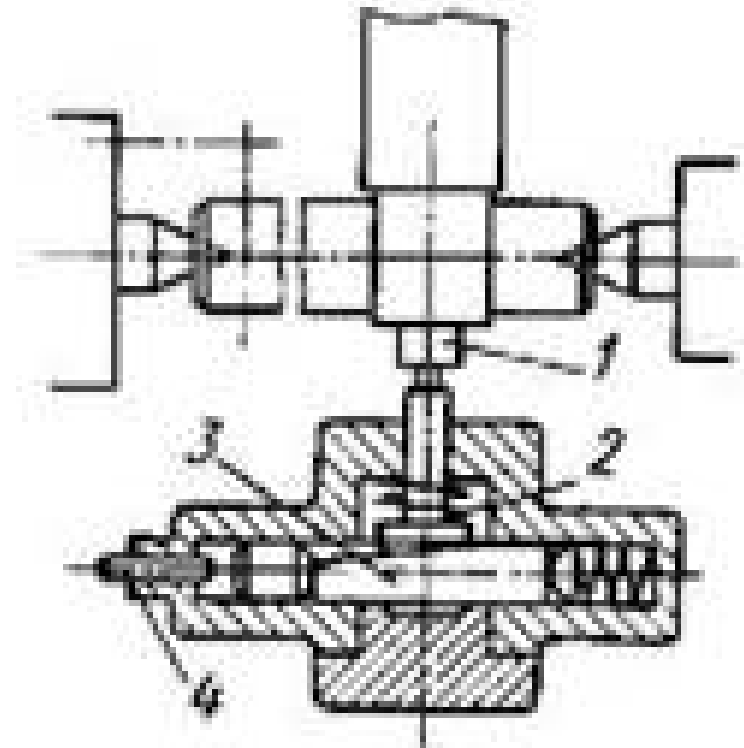


Люнети

При обробці довгих і гнучких деталей
потрібна додаткова опора у вигляді люнета

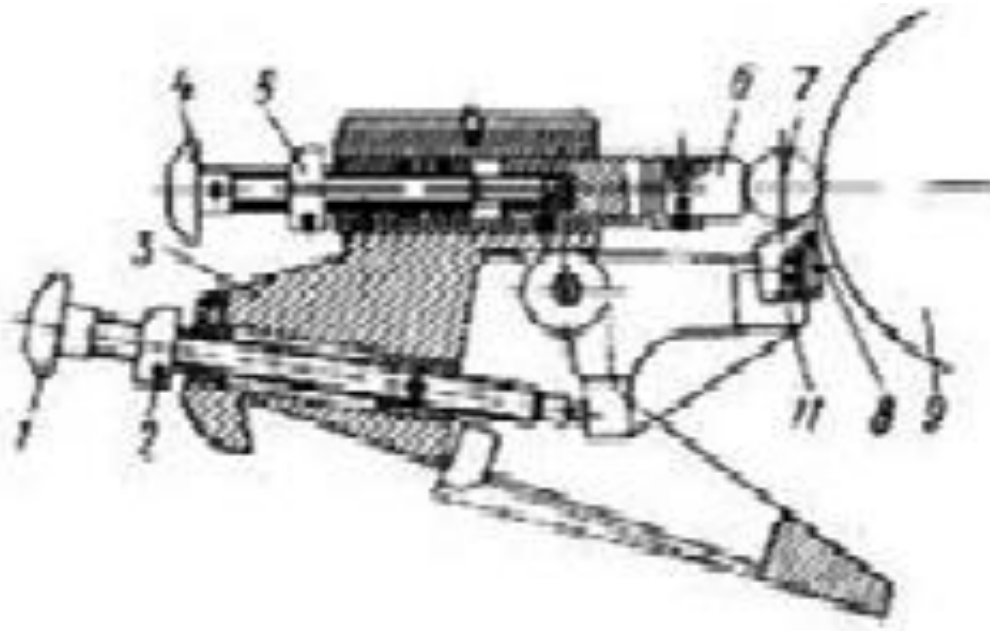
**Використання люнета при
шліфуванні заготовки:**

- запобігає прогинанню вала;
- забезпечує постійне положення осі обертання заготовки;
- Скорочує час налаштування та дозволяє автоматизувати процес шліфування довгих валів



Люнети

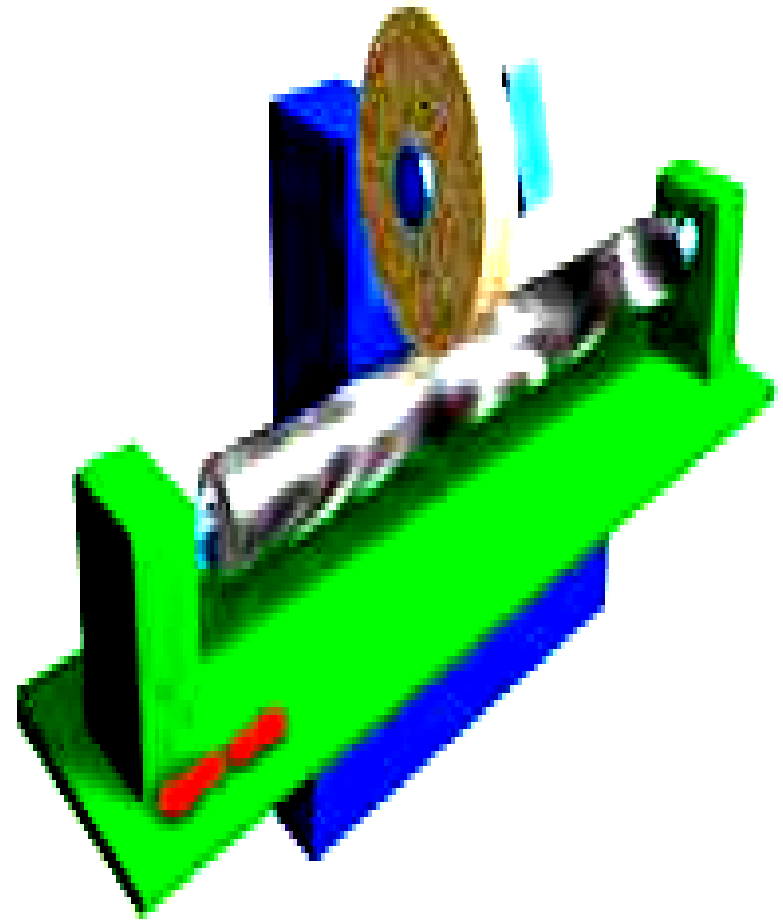
Зі зменшенням діаметра і жорсткості деталі
збільшується число необхідних люнетів

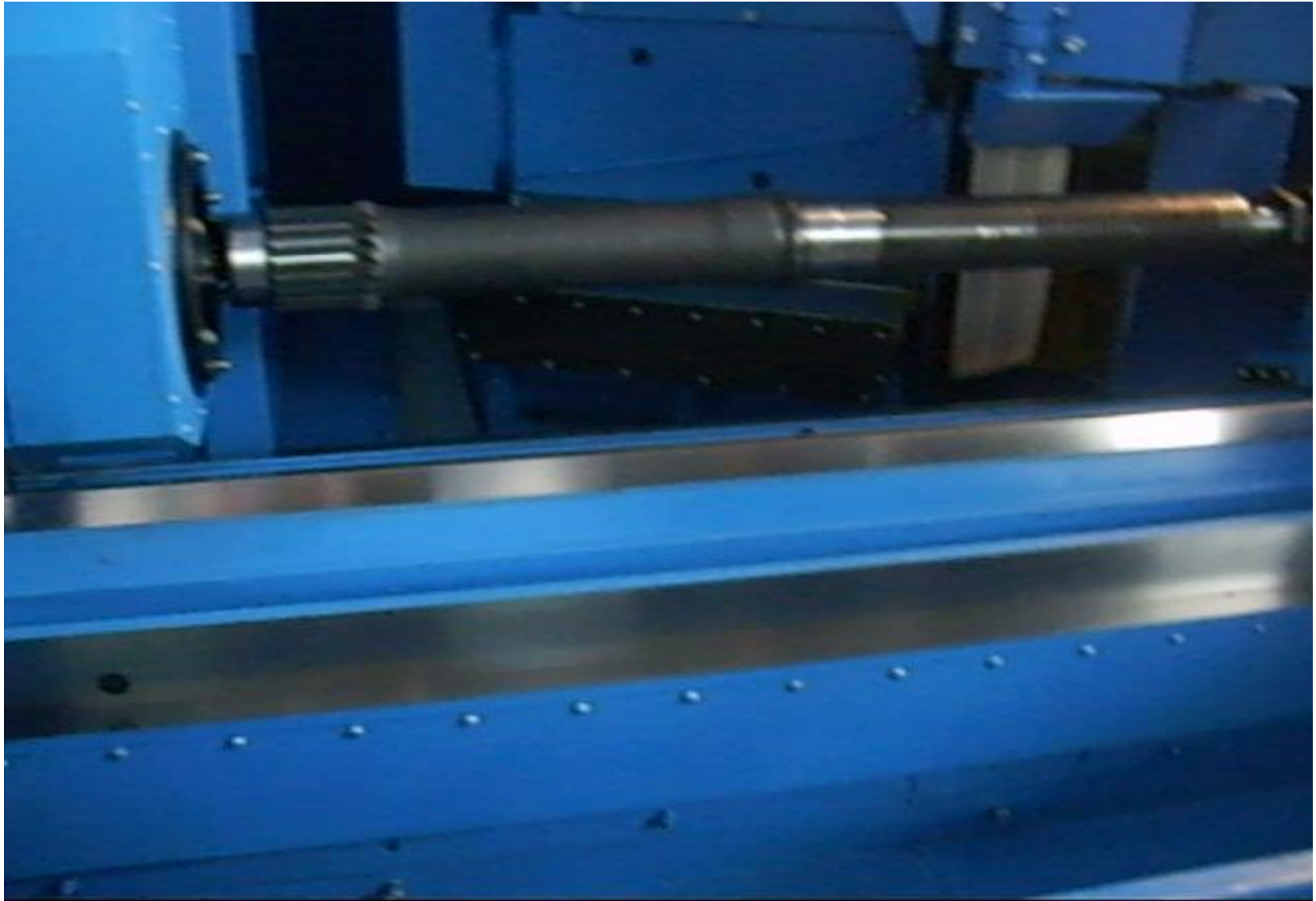


- Двоопорний люнет

3 Кругле шліфування

- В процесі круглого шліфування деталь встановлюється та обертається в центрах або патроні верстата.
- Обробка проводиться перефирійною стороною круга.
- Використовуються круги прямого профілю(ПП) або з виточкою (ПВ).



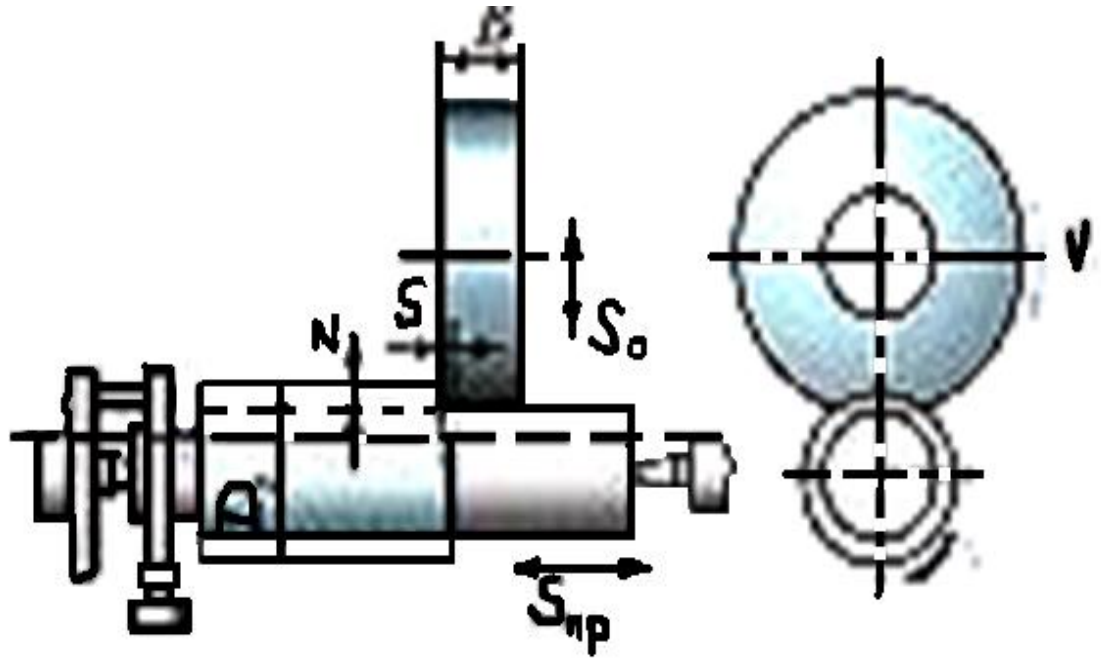


3 Схеми круглого шліфування

Шліфування

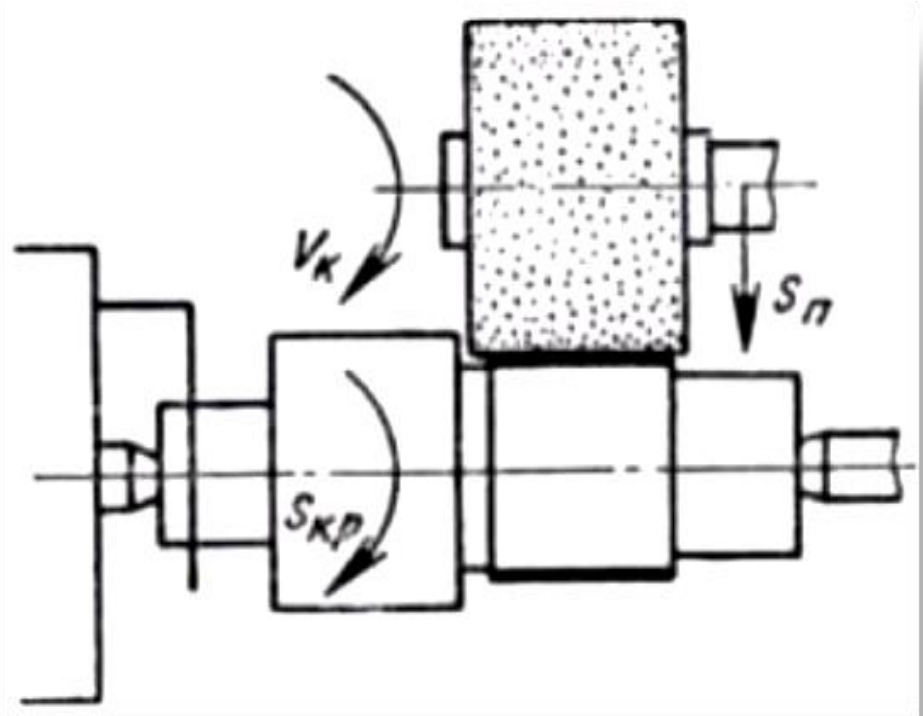
з повздовжньою подачею

- Заготовка обертається рівномірно ($S_{кр}$) і здійснює зворотньо-поступальний рух ($S_{пр}$).
- В кінці ходу заготовки шліфувальний круг переміщається на $S_{п}$ і при наступному ході зрізається шар металу певної глибини.



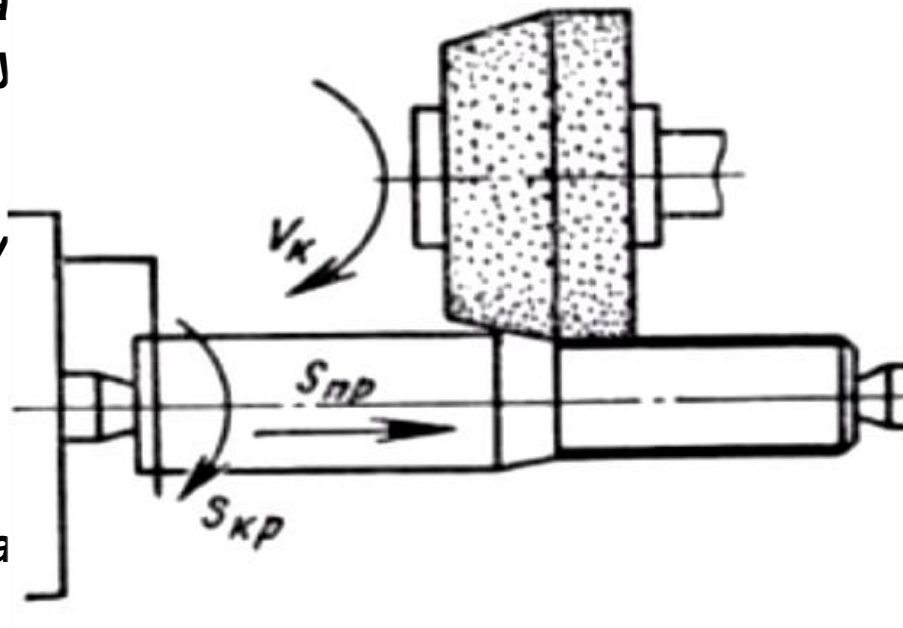
Врізне шліфування

- Застосовують при обробці жорстких заготовок в тих випадках, коли ширина шліфованої ділянки менше ширини шліфувального круга.
- Круг переміщається з постійною подачею S_n (в мм/об) до досягання необхідного розміру поверхні
 - Цей же метод використовують при шліфуванні фасонних поверхонь і кільцевих канавок



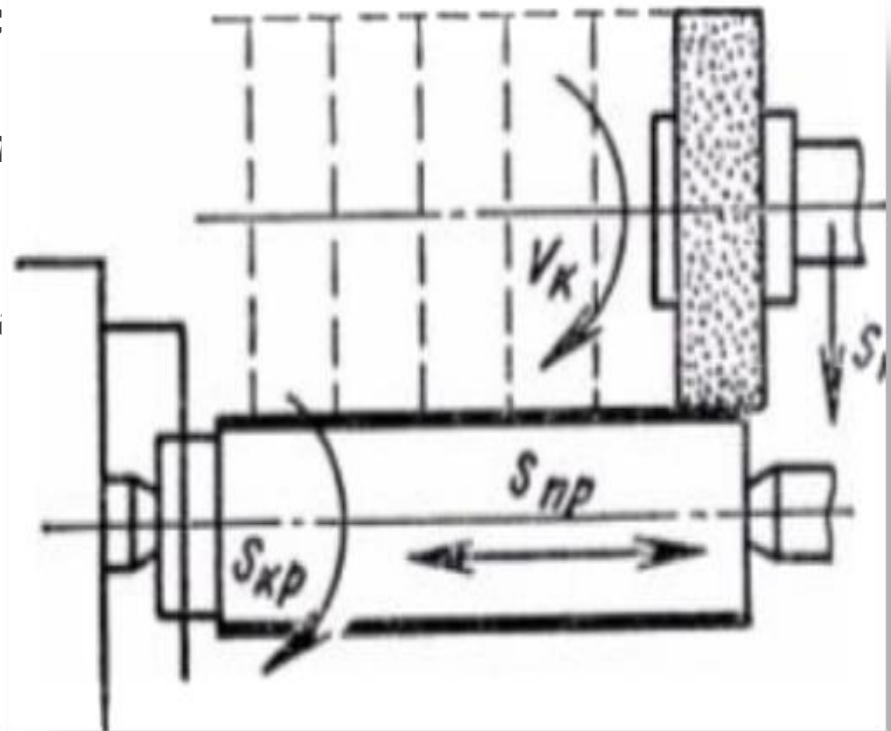
Глибинне шліфування

- За один прохід знімають шар матеріалу на всю необхідну глибину.
- На шліфувальному крузі формують конічну ділянку довжиною 8–12 мм.
- У ході шліфування конічна ділянка видаляє основну частину зрізаного шару, а циліндричній ділянці зачища оброблену поверхню.
- Поперечна подача відсутня.



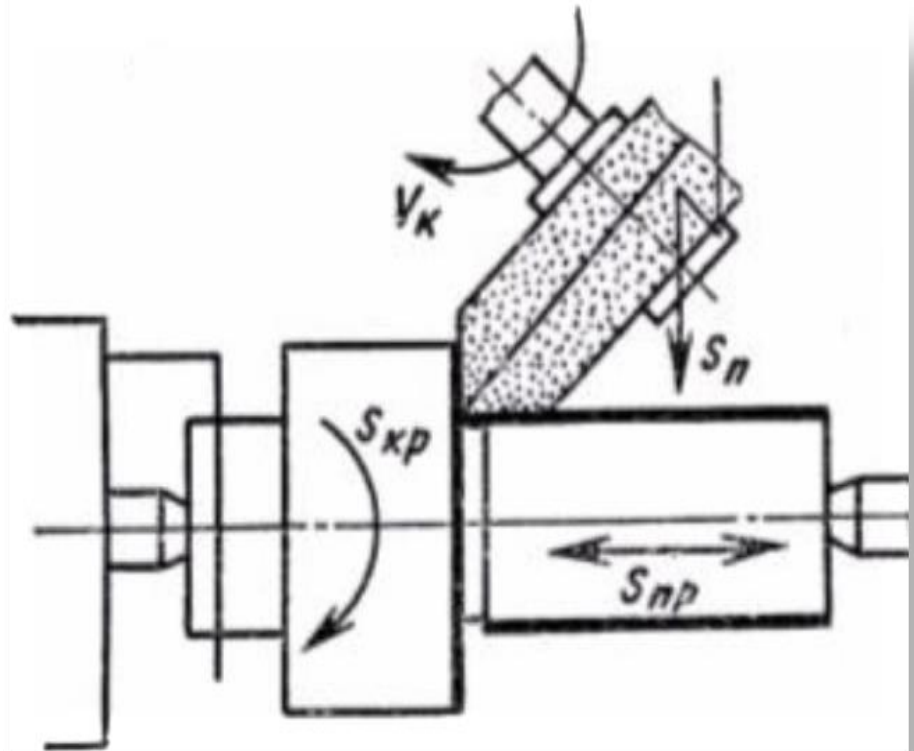
Шліфування виступами

- Процес шліфування складається з двох етапів.
- На першому етапі вал шліфують врізанням з поперечною подачею S_p (мм/об), пересуваючи періодично круг на 0,8–0,9 його ширини (показано штриховою лінією)
- На другому етапі виконують кілька ходів з поздовньою подачею S_{np} для зачищення поверхні при вимкненій поперечній подачі S_p .

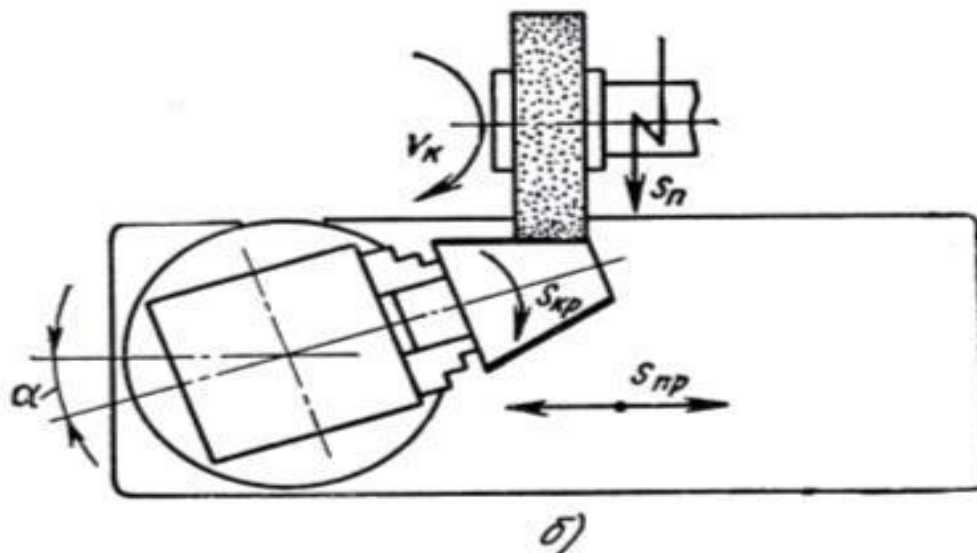
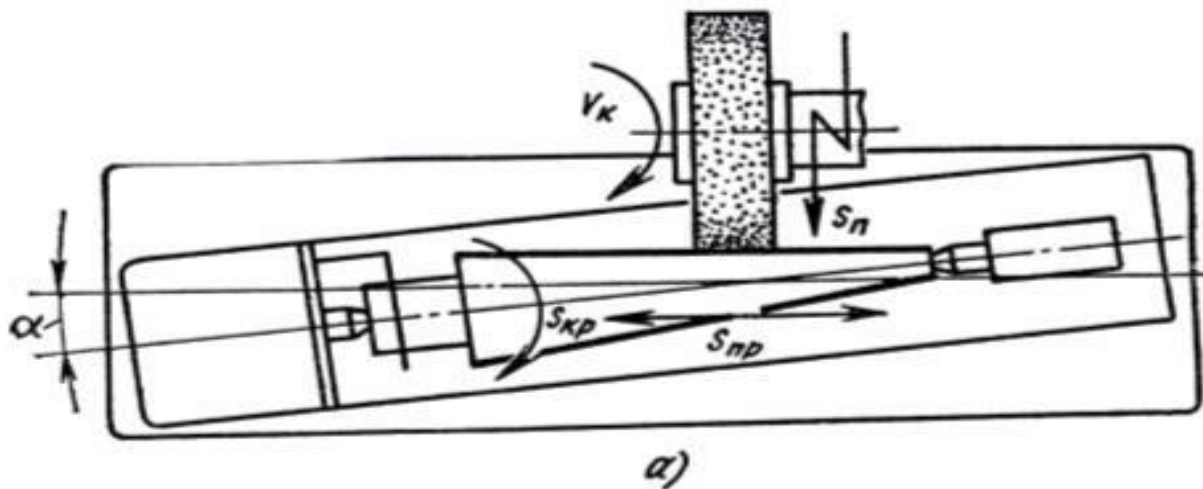


Шліфування конічними ділянками круга

- Застосовують якщо необхідно забезпечити правильне взаємне розташування циліндричних та плоских(торцевих)поверхонь.
- Шліфують конічними ділянками круга.
 - Циліндричну поверхню обробляють з періодичною подачею S_p на глибину різання.
- Обробка торцевої поверхні деталі закінчується найчастіше з подачею вручну при плавному підводі заготовки до круга.

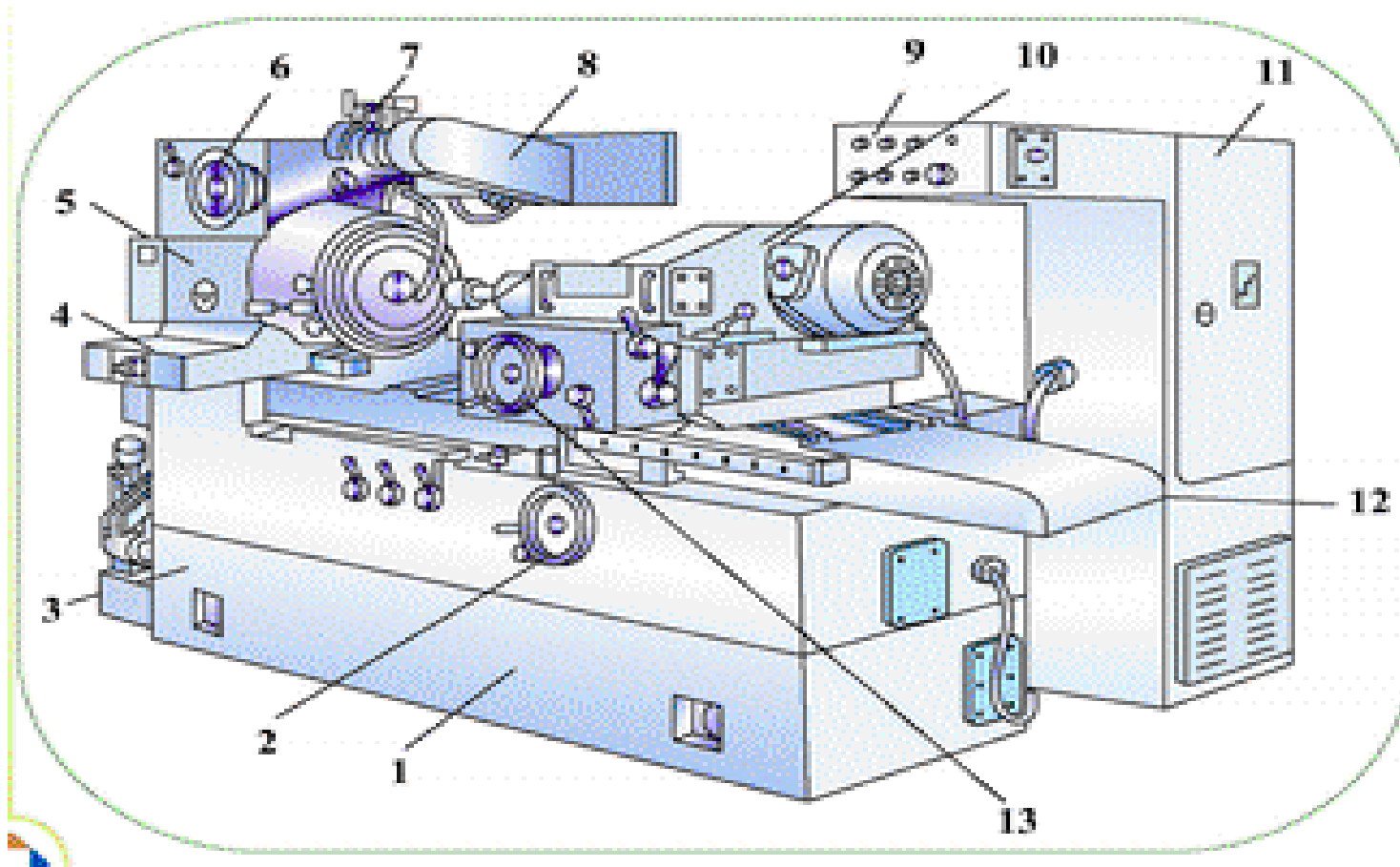


ШЛІФУВАННЯ КОНІЧНИХ ПОВЕРХОНЬ

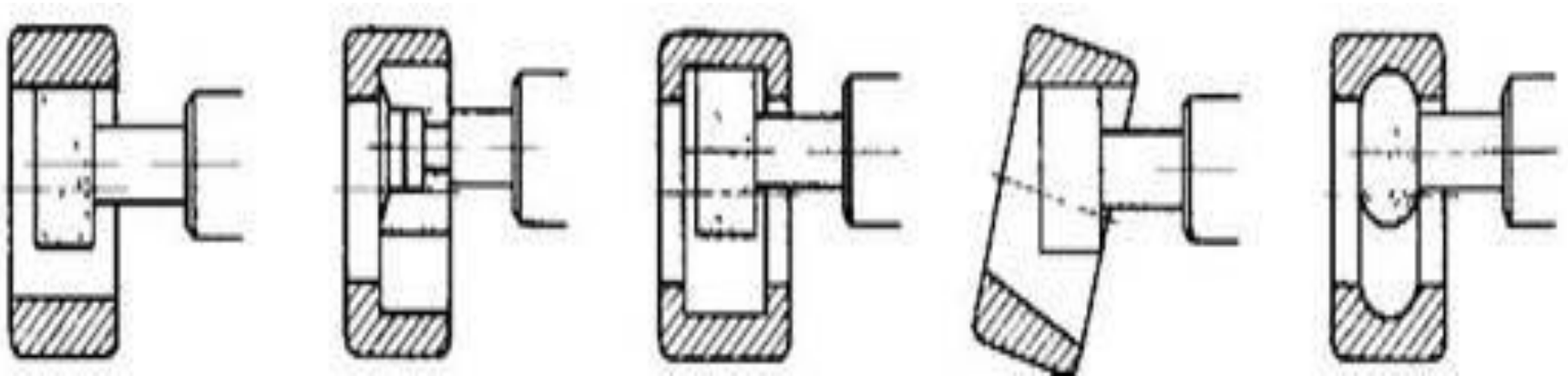


4 Обробка заготовок на внутрішньошліфувальних верстатах

Внутрішньошліфувальний верстат



- Внутрішнє шліфування застосовують для отримання високої точності отворів на заготовках, що пройшли термічну обробку;
- *Можливе шліфування наскрізних, глухих конічних і фасонних отворів;*
- Діаметр шліфувального круга становить 0,7–0,9 діаметра отвору, що шліфується;
- *Кругу надають високу частоту обертання і чим вона тим вища, тим менше діаметр кола;*



- **В серійному та масовому виробництвах на внутрішньошліфувальних верстатах забезпечується обробка з точністю 5—6-го квалітету і параметром шорсткості поверхні $R_a = 0,63 \div 2,5$ мкм.**
- **При тривалому виходжуванні досягається параметр шорсткості поверхні $R_a = 0,4$ мкм.**

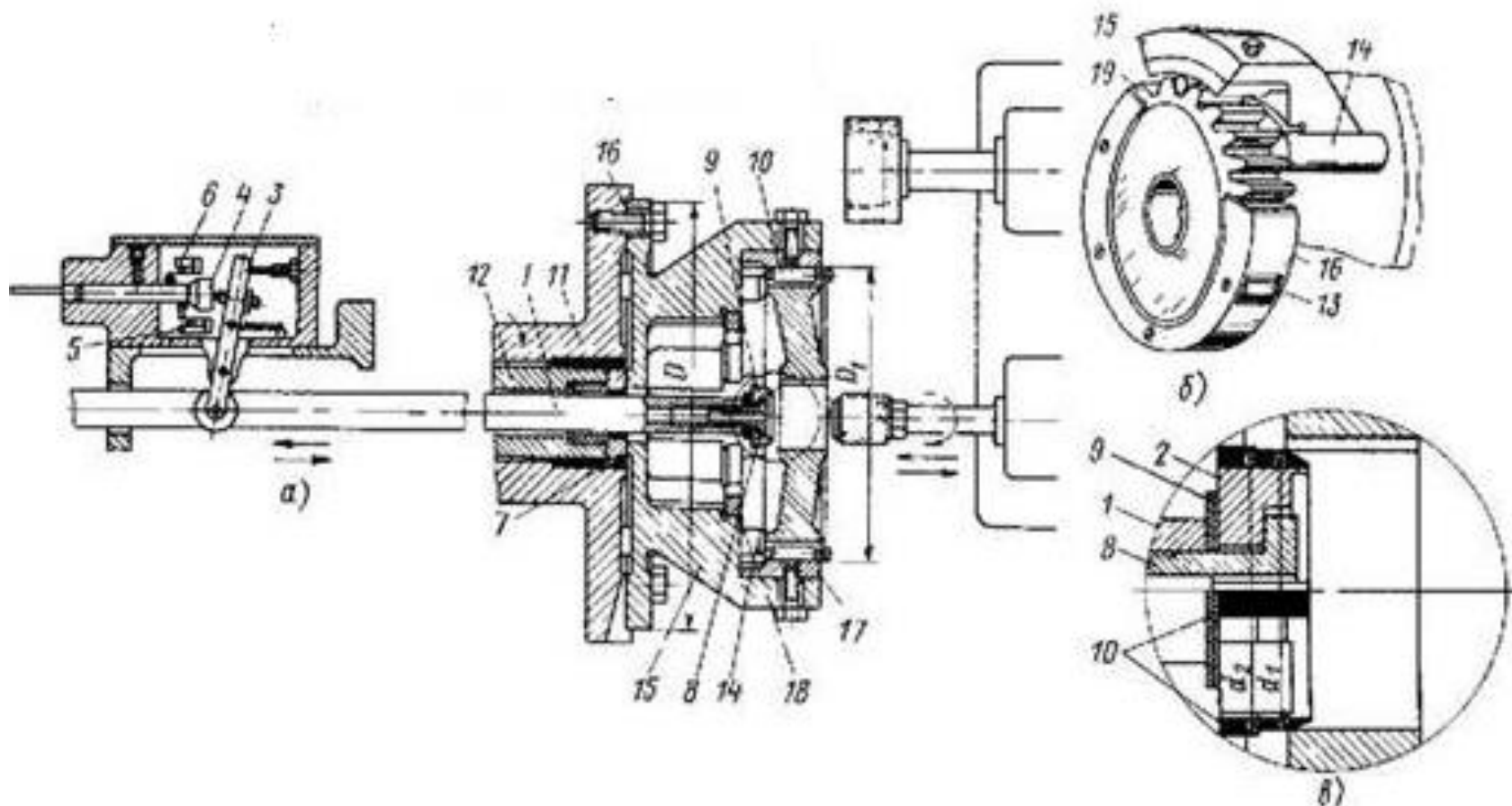
Припуск (мм) на шліфування отворів (по діаметру)

Діаметр отверстий, мм	Длина отверстия, мм					
	До 25	Св. 25 до 50	Св. 50 до 100	Св. 100 до 150	Св. 150 до 200	Св. 200 до 300
До 10	0,07—0,1	0,10—0,12	—	—	—	—
Св. 10 до 18	0,12—0,15	0,12—0,15	0,15—0,18	—	—	—
» 18 » 30	0,12—0,15	0,15—0,18	0,18—0,22	0,20—0,25	—	—
» 30 » 50	0,18—0,22	0,22—0,27	0,25—0,30	0,25—0,30	0,30—0,35	0,40—0,50
» 50 » 80	0,20—0,25	0,25—0,30	0,25—0,30	0,35—0,40	0,40—0,45	0,45—0,55
» 80 » 120	0,25—0,30	0,25—0,30	0,30—0,35	0,40—0,45	0,45—0,50	0,50—0,60
» 120 » 180	0,30—0,35	0,35—0,40	0,40—0,45	0,45—0,50	0,55—0,60	0,55—0,65
» 180 » 250	0,40—0,45	0,45—0,50	0,45—0,50	0,50—0,55	0,60—0,65	0,65—0,75
» 250	0,40—0,50	0,50—0,55	0,50—0,55	0,55—0,60	0,60—0,70	0,65—0,75

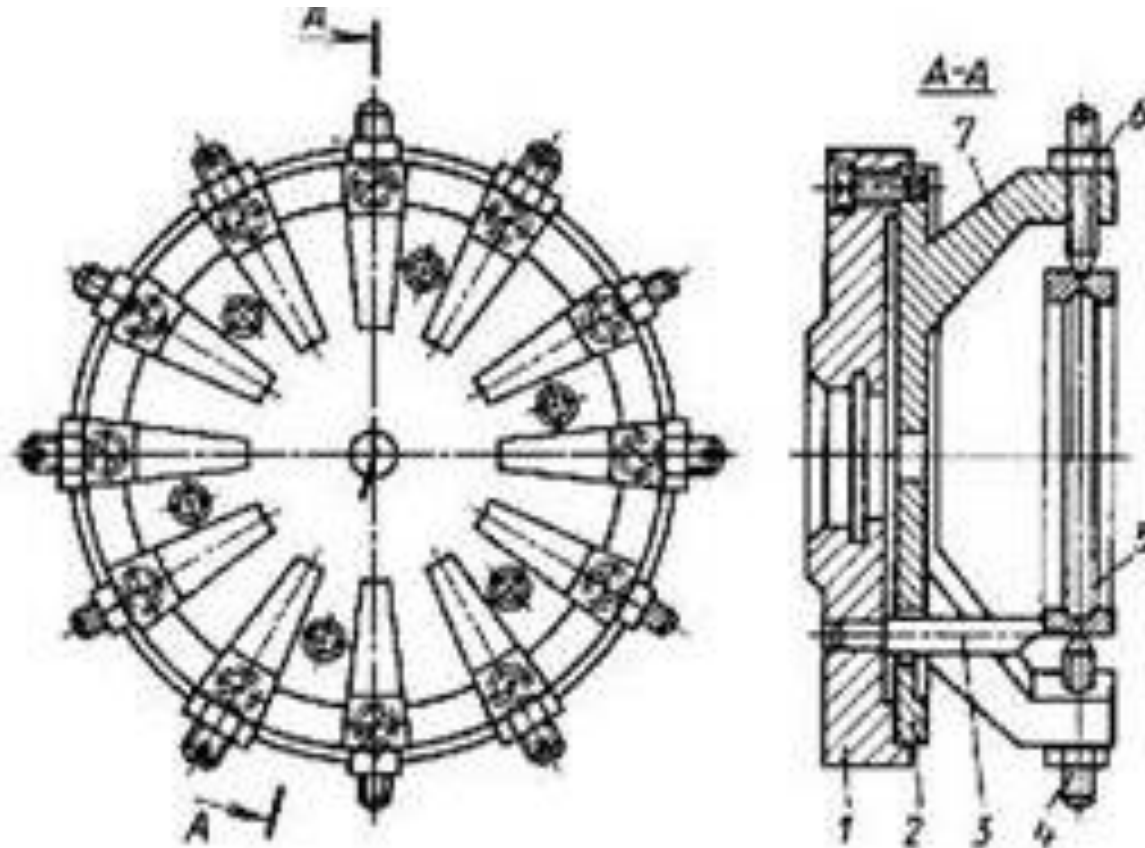
Вибір діаметра шліфувального круга для обробки отворів

<i>Діаметр шліфованого отвору деталі, мм</i>	<i>Відношення діаметра шліфувального круга до діаметра отвору деталі</i>
До 30	0,95
Більше 30 до 80	0,90
» 80 » 125	0,85-0,80
» 125 » 160	0,75
» 160 » 200	0,70
» 200 » 250	0,65

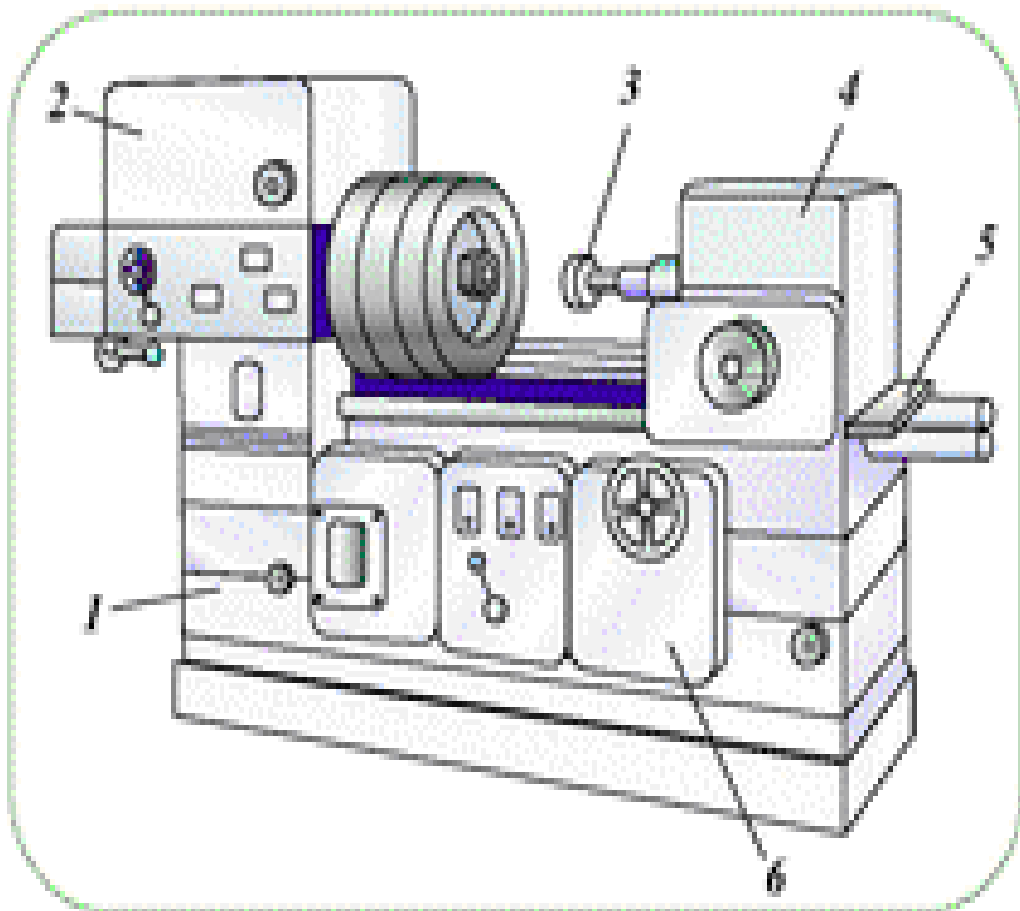
Установка та закріплення деталі, що оброблюється



Установка та закріплення деталі, що оброблюється



Внутрішньошліфувальний верстат

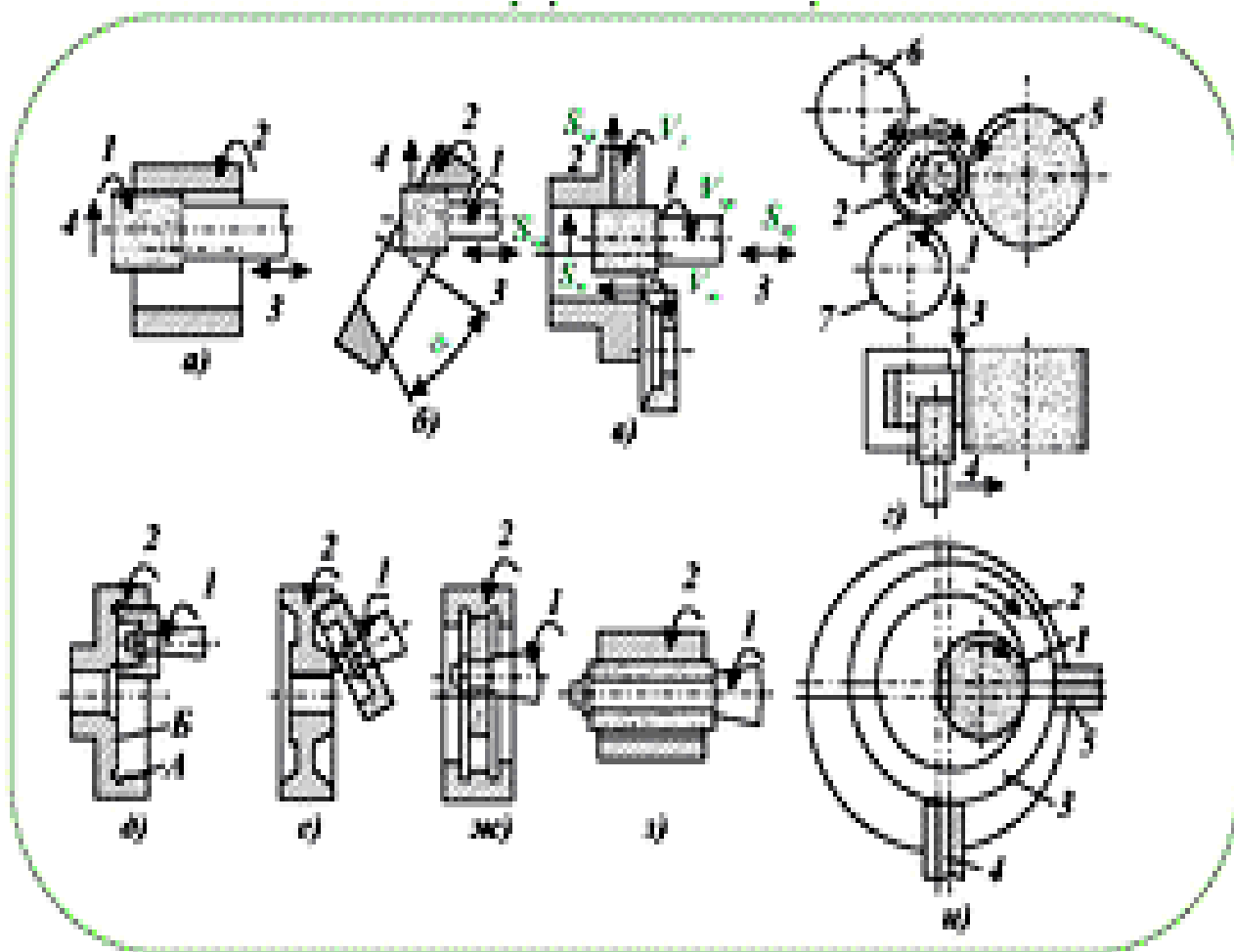


- 1 станина
- 2 передня бабка
- 3 шліфувальний круг
- 4 шліфувальна бабка
- 5 стіл
- 6 панель управління

5 Схеми внутрішнього шліфування

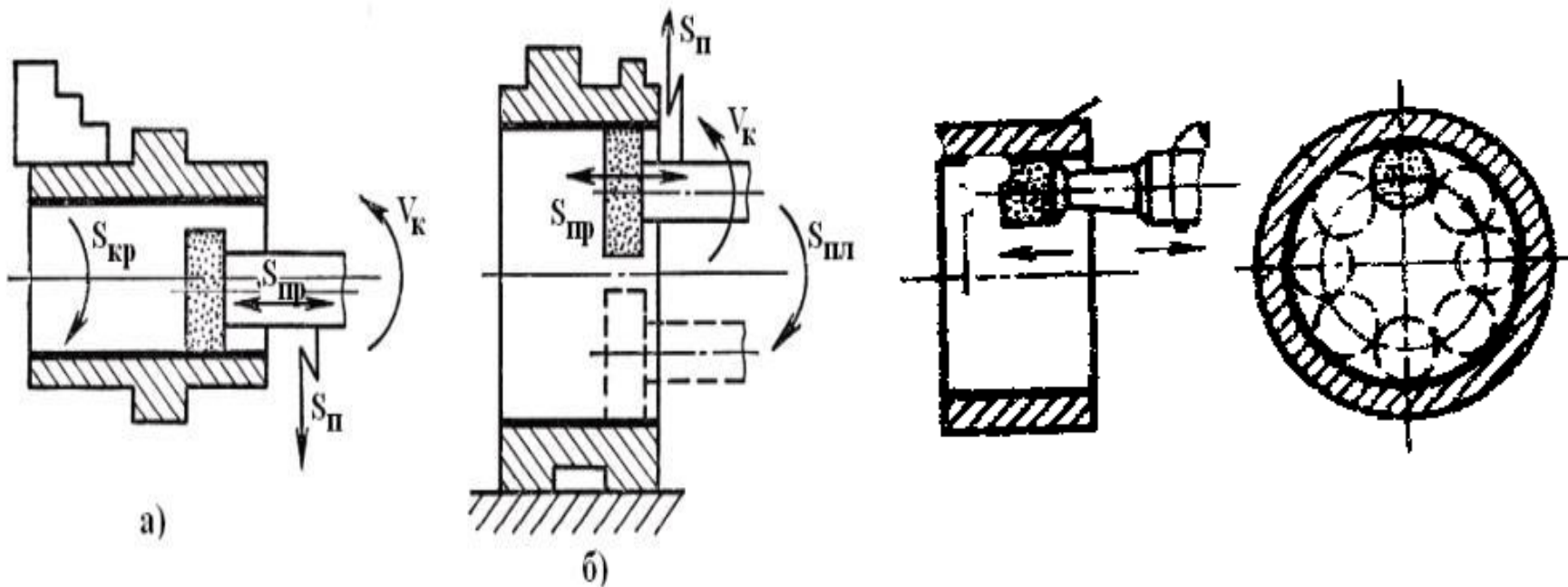
Схеми внутрішнього шліфування

- 1 круг
- 2 заготовка
- 3 зворотно-поступальний рух
- 4 повздовжня подача
- 5 ведучий круг
- 6 ролик
- 7 опорний ролик



Схеми обробки заготовок на внутрішньошліфувальних станках:

а – закріплення заготовки в патроні; б, в – планетарне шліфування

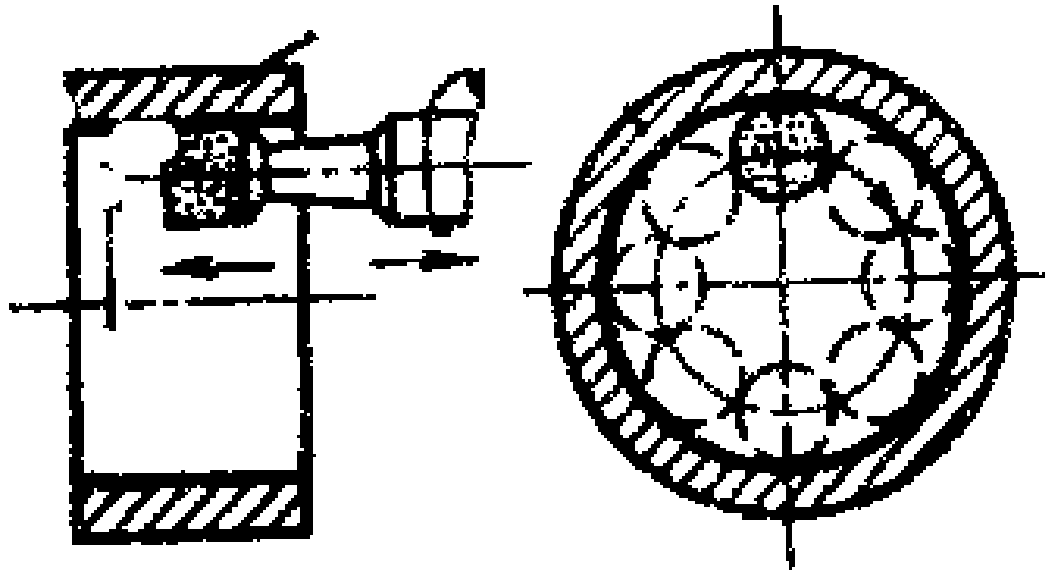


Планетарне шліфування

*застосовується якщо шліфування попередньо описаними методами
нераціонально для заготовок великих розмірів і маси*

*Заготовку закріплюють
на столі станка
нерухомо.*

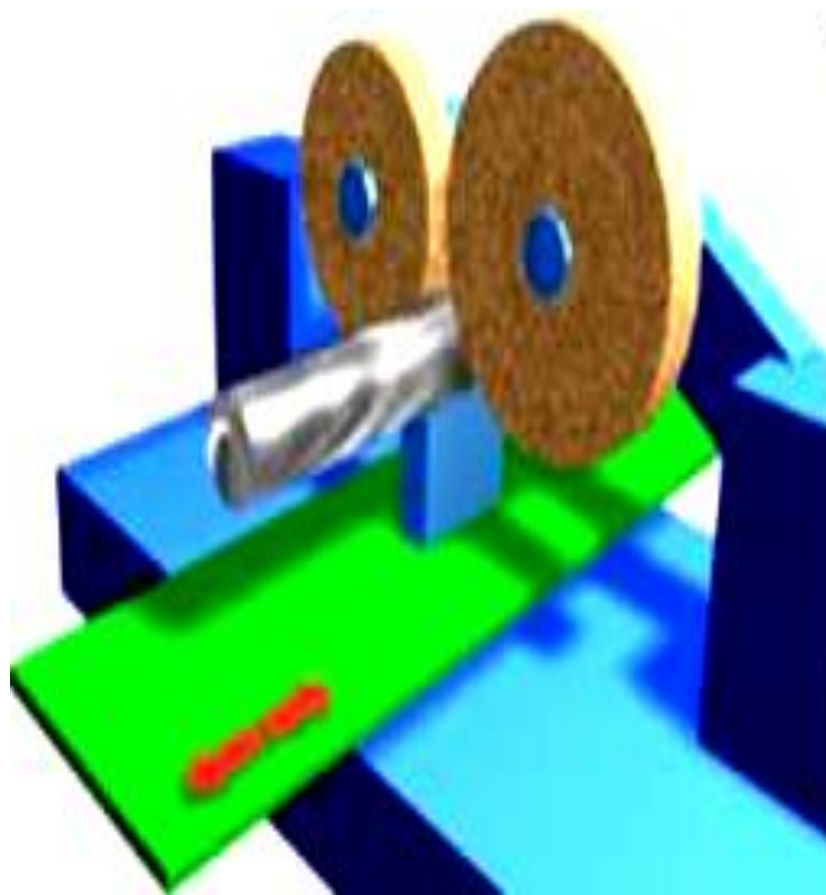
*Шліфувальний круг
обертається
навколо своєї осі
навколо осі отвору*



6 Обробка заготовок на безцентрово- шліфувальних верстатах

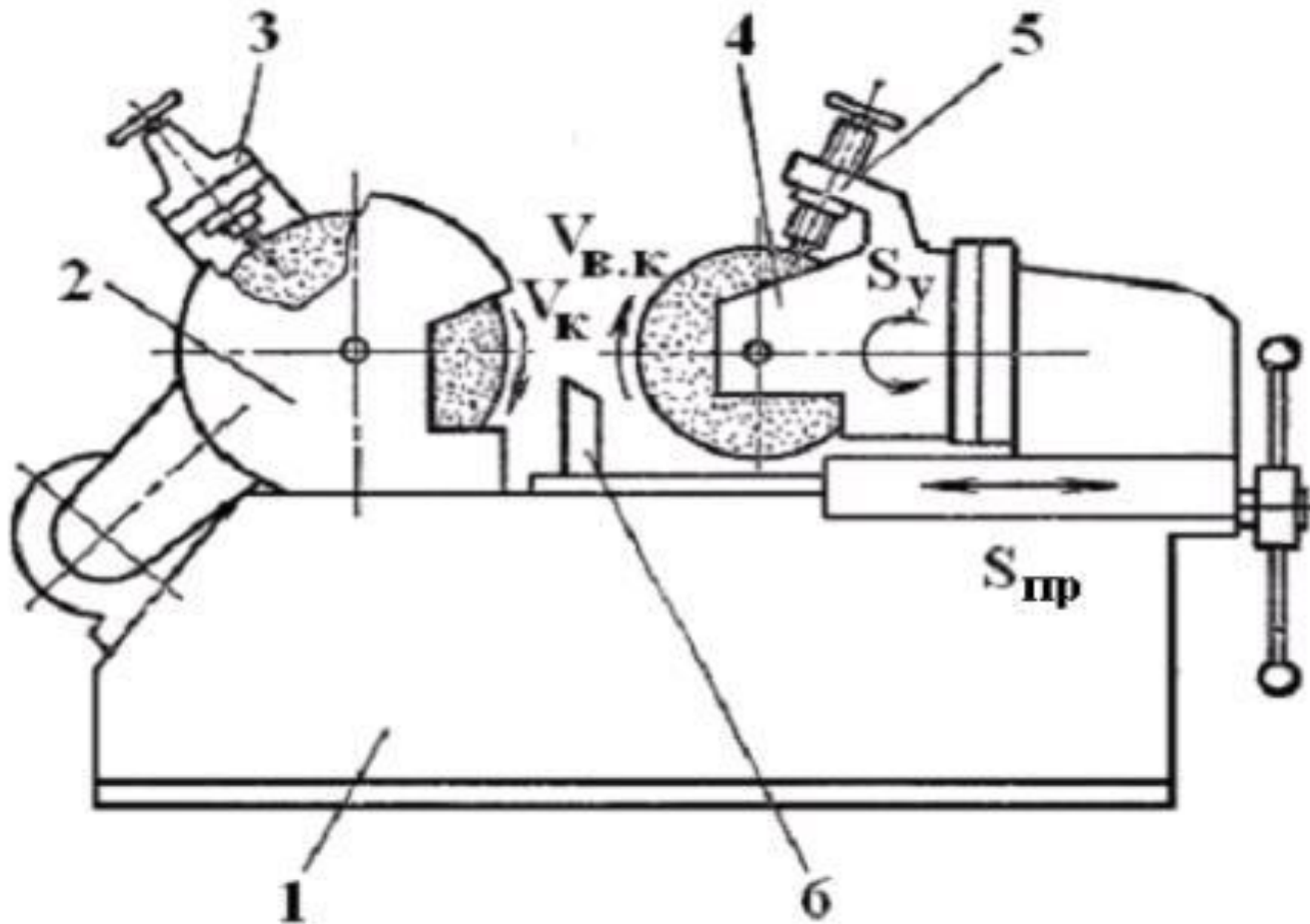
Безцентрове шліфування

- *Деталь шліфується і отримує обертання без кріплення в центрах*
- *Ведучий круг надає обертання деталі; швидкість обертання в 60-100 разів нижче швидкості робочого круга.*
- *Базою є оброблювана поверхня. Опорою для деталі слугує ніж зі скошеним краєм.*

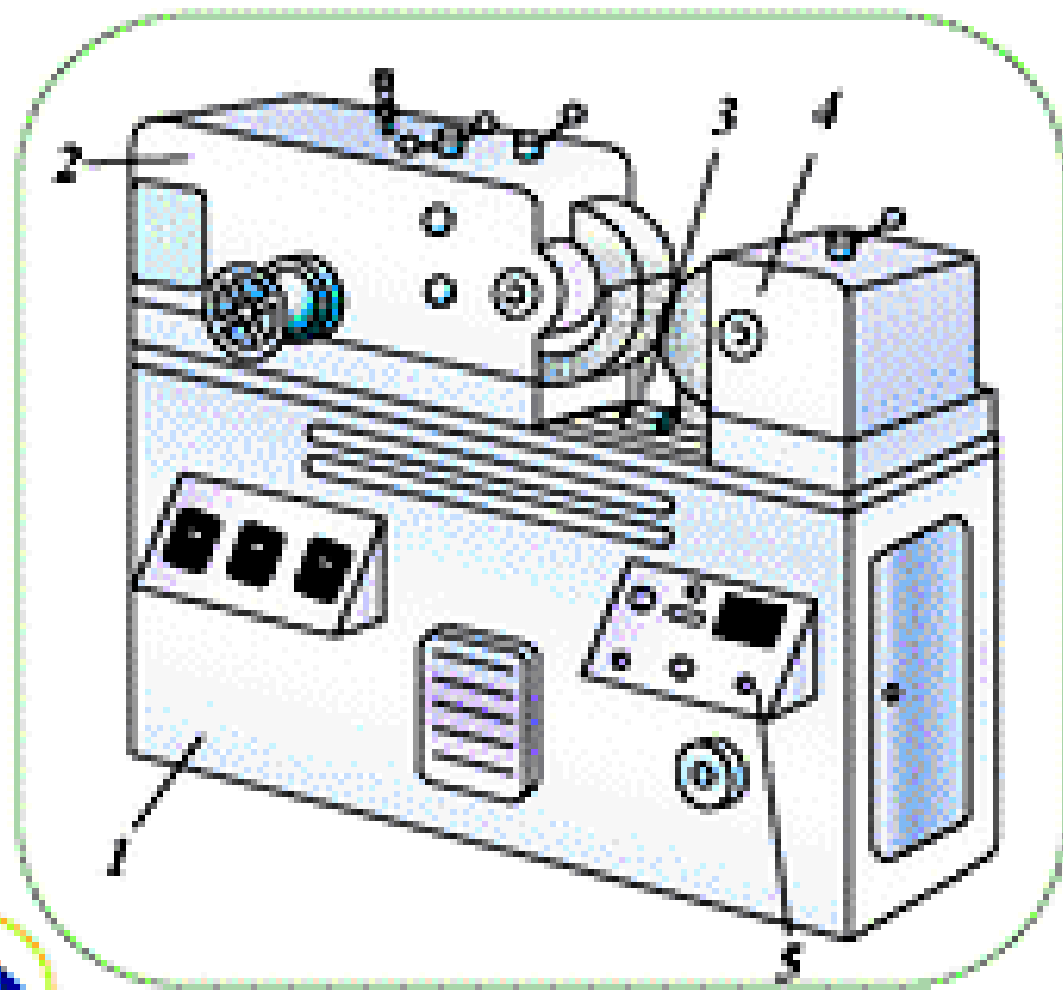


Безцентрово-шліфувальний верстат

1 – станина; 2, 4 – бабки; 3, 5 – механізми для правки кругів; 6 – ніж



Безцентровошліфувальний верстат



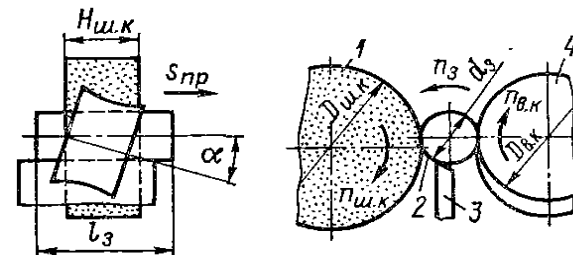
- 1 станина
- 2 бабка шліфувального круга
- 3 шліфувальний круг
- 4 бабка ведучого круга
- 5 панель управління

7 Схеми безцентрового шліфування

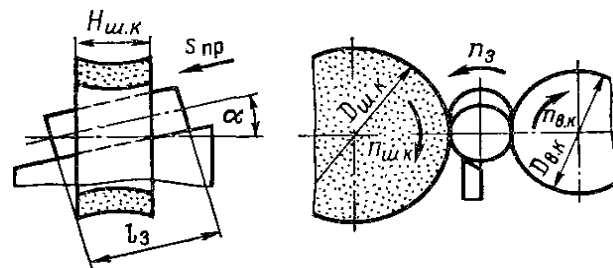
Зовнішнє безцентрове шліфування

Шліфування методом повздовжньої подачі

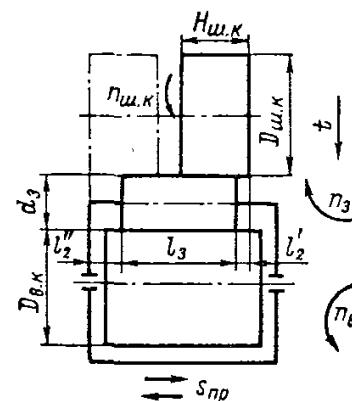
- З поворотом ведучого круга



- З поворотом направляючої лінійки



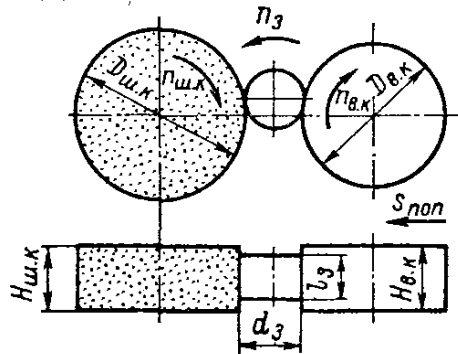
- З повздовжнім ведучим кругом



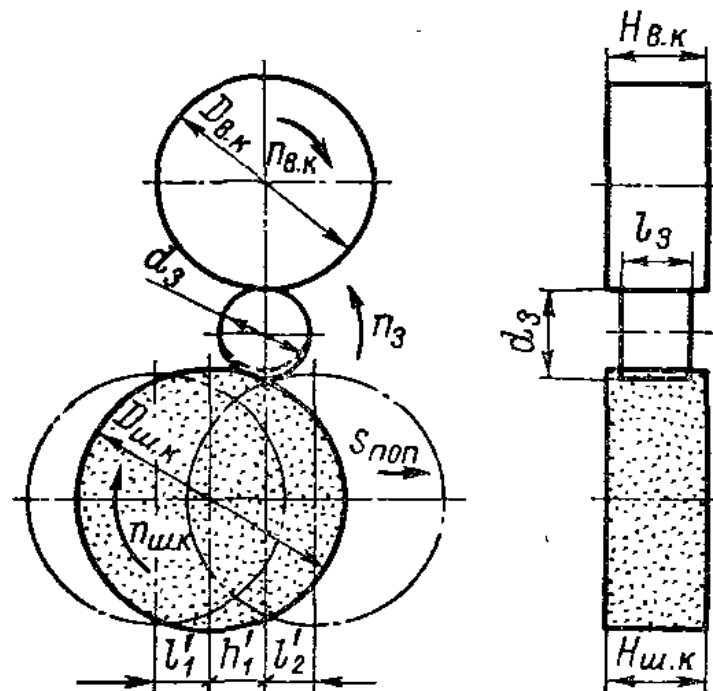
Зовнішнє безцентрове шліфування

Шліфування методом поперечної подачі

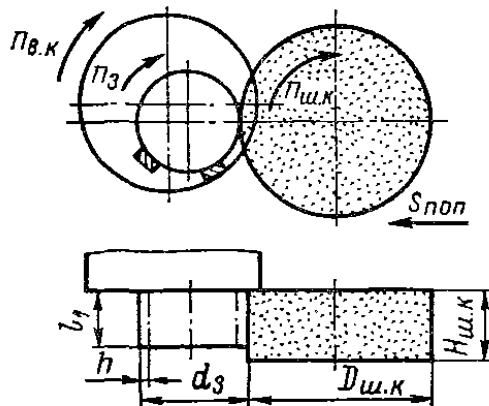
- З ведучим кругом і радіальною подачею



- З ведучим кругом і тангенціальною подачею



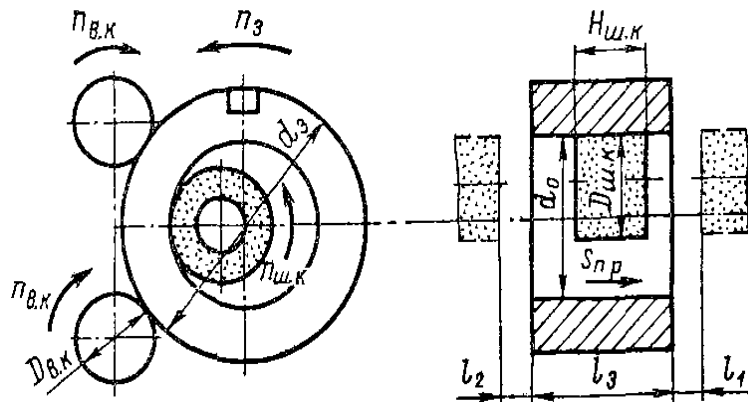
- З магнітною планшайбою



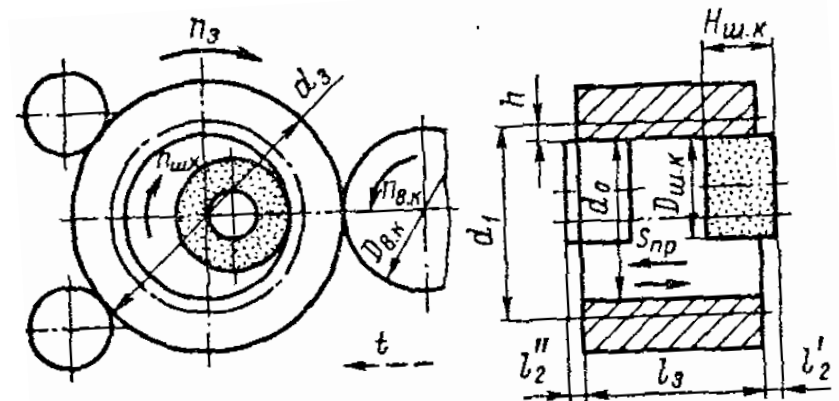
Зовнішнє безцентрове шліфування

Шліфування методом повздовжньої подачі

■ На двох роликах



■ На трьох роликах



Характеристики шліфувальних кругів при безцентровому шліфуванні

Заготовка			Характеристика шліфувального круга при окружной скорости, м/с			
Материал	HRC,	R_a, R_z , мкм	35		50	
			Радиальная подача	Продольная подача	Радиальная подача	Продольная подача
Стали конструкционные (углеродистые и легированные)	< 32	20	24A50HCT19K1	24A50HC28K1	24A50HC28K1; 24A50HC28K1 24A50HC27K1	24A50HC28K1
		2,5	24A40HCT16K1; 24A50HCT16K1	24A40HCT17K1, 24A50HCT17K1	24A50HC27K1	24A50HC28K1
		1,25	24A40HCT16K1	24A40HCT16K1	24A40HCT16K1	24A40HC27K1
		0,63	24A16HCT26K1; 24A25HCT26K1	24A16HCT26K1; 24A25HCT26K1	24A25HCT16K1	24A25HCT16K1
	32—52	20	24A50HC29K2	24A50HC18K1	24A50HC18K1	24A50HCM28K1
		2,5	24A40HC26K1; 24A50HC26K1	24A40HC27K1, 24A50HC27K1	24A50HC27K1	24A50HCM28K1
		1,25	24A40HCT16K1	24A40HC26K1	24A40HC26K1	24A40HC17K1
		0,63	24A16HCT16K1; 24A25HCT16K1	24A16HCT16K1, 24A25HCT16K1	24A25HCT16K1	24A25HC26K1
	> 52	20	24A50HC19K1	24A50HCM28K1	24A50HCM28K1	24A50HCM28K1
		2,5	24A40HC16K1; 24A50HC16K1	24A40HCM27K1, 24A50HCM27K1	24A50HCM27K1	24A50HCM28K1
		1,25	24A40HC26K1	24A40HC16K1	24A40HC16K1	24A40HC17K1
		0,63	24A16HC26K1, 24A25HC26K1	24A16HC26K1; 24A25HC26K1	24A25HC16K1	24A25HC16K1

Характеристики шліфувальних кругів при безцентровому шліфуванні

Заготовка			Характеристика шлифовального круга при окружной скорости, м/с			
Материал	HRC ₃	R _a , R _z , мкм	35		50	
			Радиальная подача	Продольная подача	Радиальная подача	Продольная подача
Стали жаропрочные коррозионно-стойкие инструментальные	—	20	24A50HC18B1K1	24A50HCM28B1; 24A50CM28K1	—	—
		2,5	24A40HC18B1; 24A50HC18B1; 24A40HC18K1; 24A50HC18K1	24A40HCM26B1; 24A50HCM26B1; 24A40HCM26K1; 24A50HCM26K1	—	—
		1,25	24A40HC25B1; 24A40HC25K1	23A40HC15B1; 24A40HC15B1; 23A40HC15K1; 24A40HC15K1	—	—
		0,63	24A16HC25B1; 24A25HC25B1; 24A16HC25K1; 24A25HC25K1	24A16HC18B1; 24A25HC18B1; 24A16HC18K1; 24A25HC18K1	—	—
Чугуны и бронзы	—	20	63C50HC18K1	63C50HCM28K1	63C50HCM26K1	63C50HCM26K1
		2,5	63C40HC18K1; 63C50HC18K1	63C40HCM26K1; 63C50HCM26K1	63C50HCM26K1	63C50HCM26K1
		1,25	64C40HC25K1	63C40HC15K1	63C40HC15K1	63C40HC16K1
		0,63	64C16HC25K1; 64C25HC25K1	63C16HC25K1; 63C25HC25K1	63C25HC25K1	63C25HC25K1

Примечание. Материал марки 24А может быть заменен материалами марок 44А, 91А или 92А.

Припуски на безцентрове шліфування

Диаметр заготовки	Припуск для заготовок длинной			
	до 100	100—250	до 100	100—250
	закаленных		незакаленных	
6—10	0,20—0,25	0,25—0,30	0,20—0,30	0,30—0,35
10—18	0,25—0,30	0,30—0,35	0,25—0,35	0,30—0,40
18—30	0,30—0,35	0,35—0,40	0,30—0,40	0,35—0,45
30—50	0,35—0,40	0,40—0,45	0,35—0,45	0,40—0,50
50—80	0,40—0,45	0,40—0,50	0,40—0,50	0,45—0,55
80—120	0,40—0,50	0,45—0,55	0,45—0,55	0,50—0,60
120—180	0,45—0,55	0,50—0,60	0,50—0,60	0,55—0,65

Шліфування на безцентрово-шліфувальних верстатах в порівнянні зі шліфуванням на круглошліфувальних верстатах має ряд переваг та недоліків

Переваги:

- 1 Більш висока продуктивність за рахунок виключення допоміжного часу на встановлення і зняття деталі
- 2 Відпадає необхідність установки заготовки в центрах і, як наслідок, виключається операція центрування і похибка центрування
- 3 Не потрібні люнети при обробці довгих деталей (навіть до 6 метрів)
- 4 Забезпечується висока точність навіть при середній кваліфікації робітника
- 5 Верстати легко автоматизуються і встановлюються в автоматичні лінії

Недоліки:

- 1 Складність досягнення концентричності зовнішніх і внутрішніх поверхонь
- 2 У ступінчатих валів не можна обробити кожну шийку або ступінь окремо, так як не забезпечується їх концентричність
- 3 При обробці двох або більше шийок необхідно щонайменше два ведучих шліфувальні круги
- 4. Налаштування верстата на розмір потребує великих витрат та окуповується лише в великосерійному і масовому виробництвах

8 Методи тонкої обробки зовнішніх поверхонь шліфуванням

- 1 Шліфування кругами з графітовими наповнювачами – електрокорунд, корунд на бакелітовій основі, **M28** – зернистість (мікропорошки), використовуються при знятті припуску 0,01..0,03 мм, Ra до 0,025.
- 2 Шліфування гнучкими кругами – **полірування і доводочні операції**, круг в процесі обробки приймає форму деталі. Забезпечує високу чистоту обробленої поверхні, а також виправляє неточність геометричної форми.

Фіброві і пелюсткові круги, стрічки з абразивним матеріалом Кубітрон

- Ідеально підходять для обробки зварних швів на:
 - м'якій сталі
 - нержавіючій сталі
 - вуглецевій сталі
- інших важкошліфувальних матеріалах



- 3 Шліфування абразивною стрічкою – виконується або при вільному натязі стрічки, або шляхом її підтискання до оброблюваної поверхні спеціальним роликком.

Шліфування абразивними стрічками

(дають багато можливостей для раціональної обробки поверхонь)

- Область застосування:
- Шліфування і полірування для покращення якості поверхні малих, середніх і великих заготовок, круглих і фасонних труб;
- гідравлічних, пневматичних циліндрів і циліндрів тиску;
- осей, валів і роликів;
- компонентів двигунів, штампованих і спечених порошковою формовкою деталей;
- для зглажування нерівностей і скруглення кромek;
- для видалення окалини;
- Покриття тефлонове - обробка до і після нанесення покриття.



Безцентровий стрічковий шліфувальний верстат GRIT GICS – саме цей верстат краще підходить для круглого зовнішнього шліфування труб і кругляків в серійному виробництві.

Постійна висока продуктивність як при чорновій обробці, так і під час фінішного шліфування. Високу якість поверхні отримують навіть вироби з легованої сталі.



4. Шліфування алмазними кругами – для тонкого шліфування зовнішніх поверхонь. Корпус круга металевий, а на нього нанесений шар алмазного порошку.

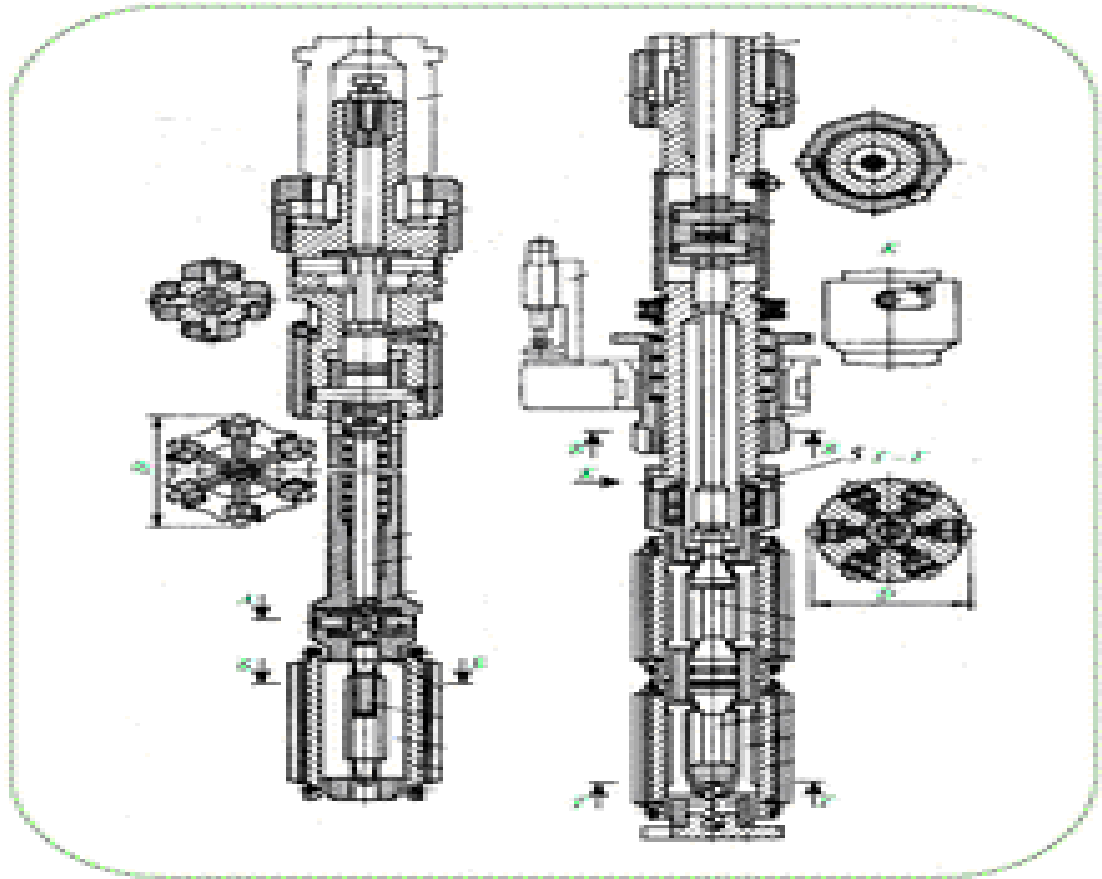
Переваги: *висока стійкість, продуктивність, низька шорсткість поверхонь, що шліфуються.*

Недоліки: *висока вартість; в процесі обробки, а в залежності від матеріалу круги можуть засалюватися.*

9 Технологічні методи фінішної (викінчувальної) обробки поверхонь деталей машин

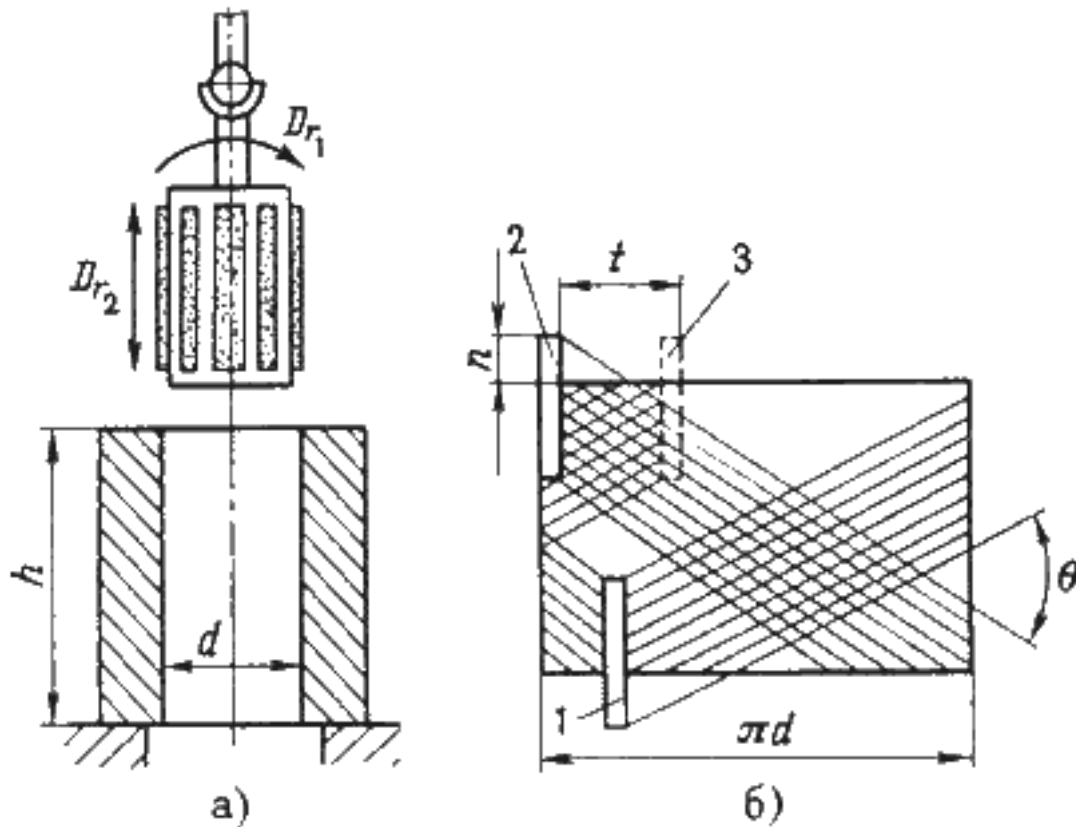
Хонінгування — чистова обробка внутрішніх циліндричних поверхонь абразивними дрібнозернистими брусками, закріпленими в спеціальних тримачах бурсків — «хонах».

- Дає високу точність обробки:
- величина припусків при хонінгуванні не перевищує 0,1 – 0,2 мм.



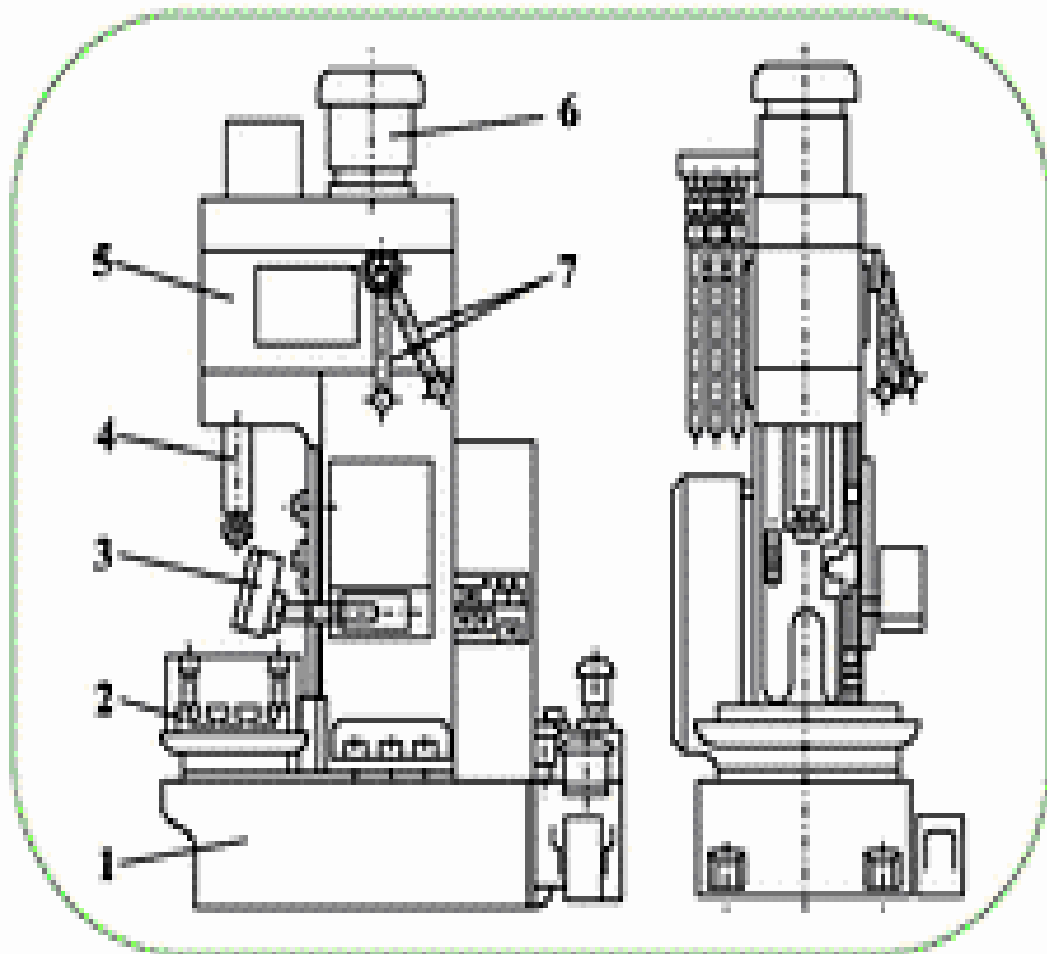
Хонінгування

застосовується для отримання поверхонь високої точності і малої шорсткості, а також для створення специфічного мікро-профілю обробленої поверхні в вигляді сітки (для утримання змазувальної рідини на поверхні деталей).



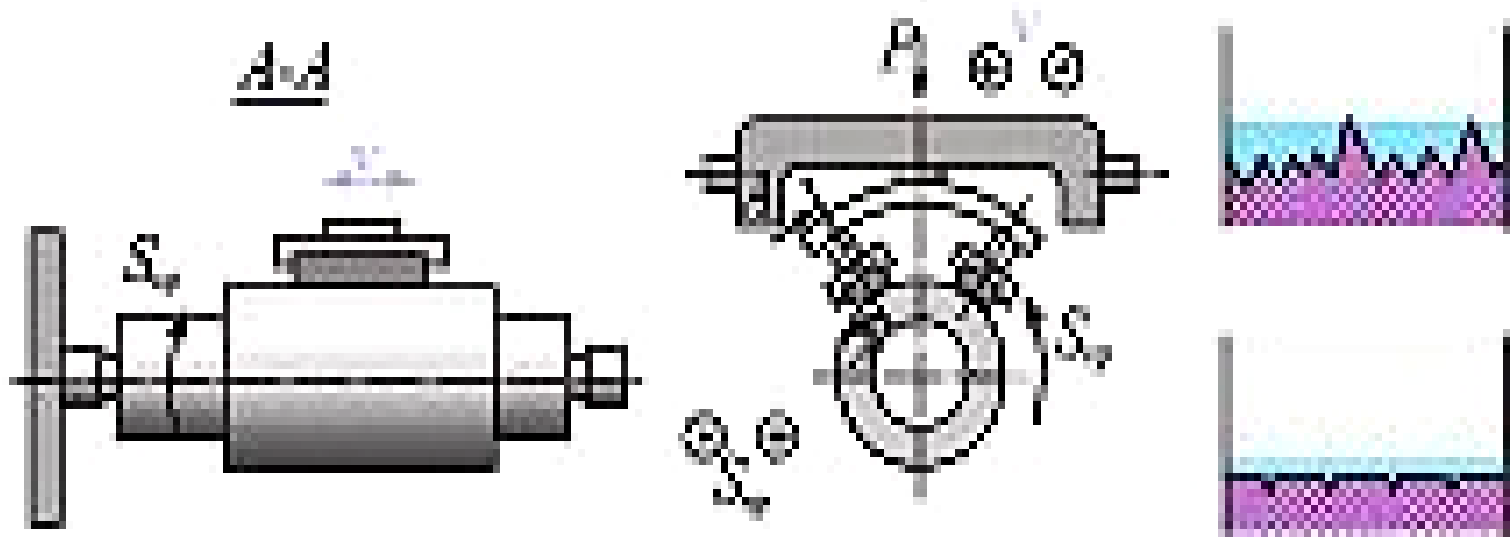
Хонінгувальний верстат 3К83У

- 1 станина
- 2 стіл
- 3 пульт управління
- 4 шпиндель
- 5 механізм головного руху
- 6 електродвигун
- 7 рукоятки управління

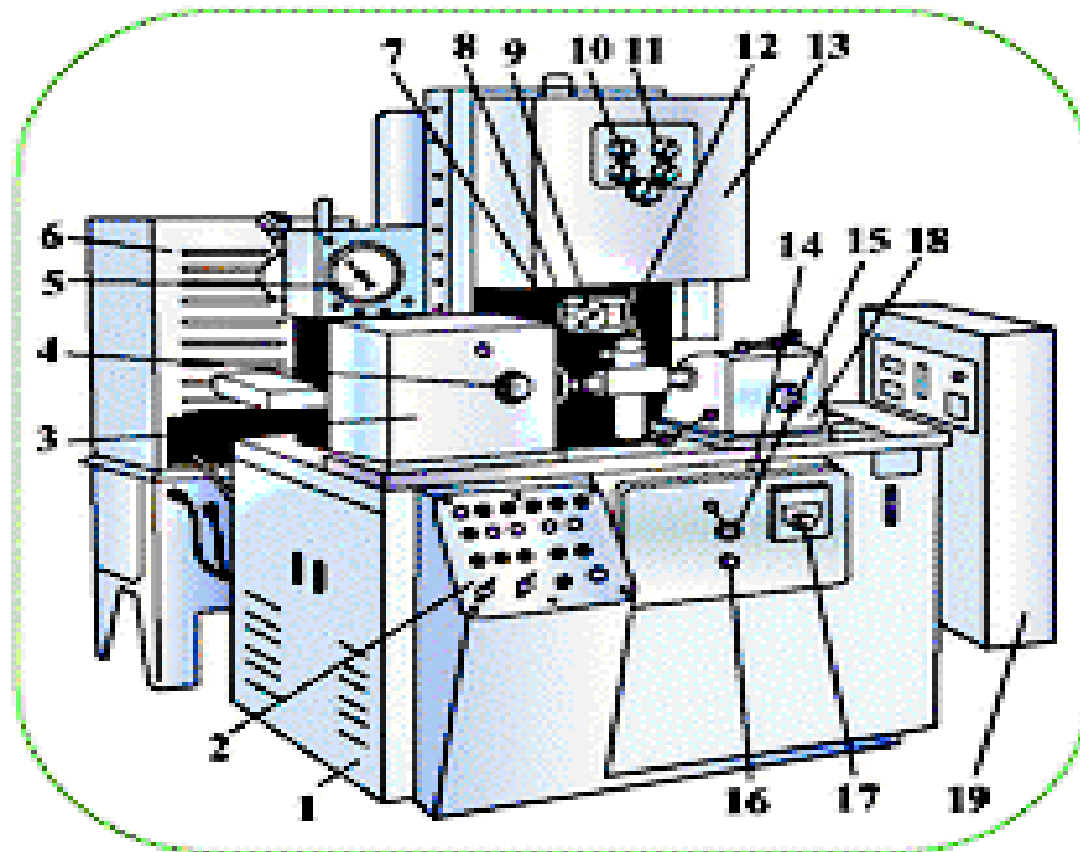


Суперфінішування

характеризується дуже малим шаром матеріалу, що знімається та дозволяє повністю позбавитись хвилястості поверхні, видаляє дефектний шар металу, що утворився на попередніх операціях.



Центровий суперфінішний верстат 3871Б



Суперфініш – спосіб викінчувальної обробки, який дозволяє максимально ефективно і з гарантованим результатом отримати необхідну рівномірну шорсткість поверхонь деталей циліндричної форми.

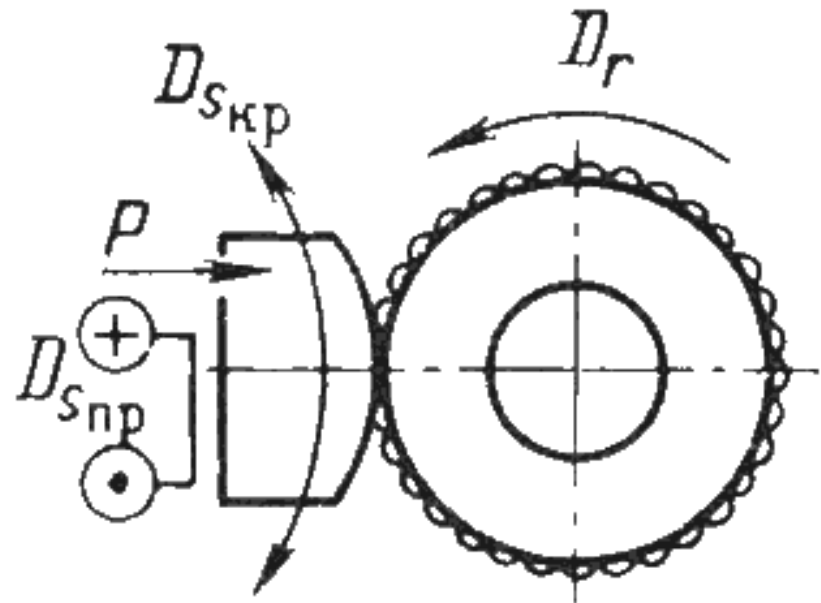


10 Обробка вільними абразивами

Полірування

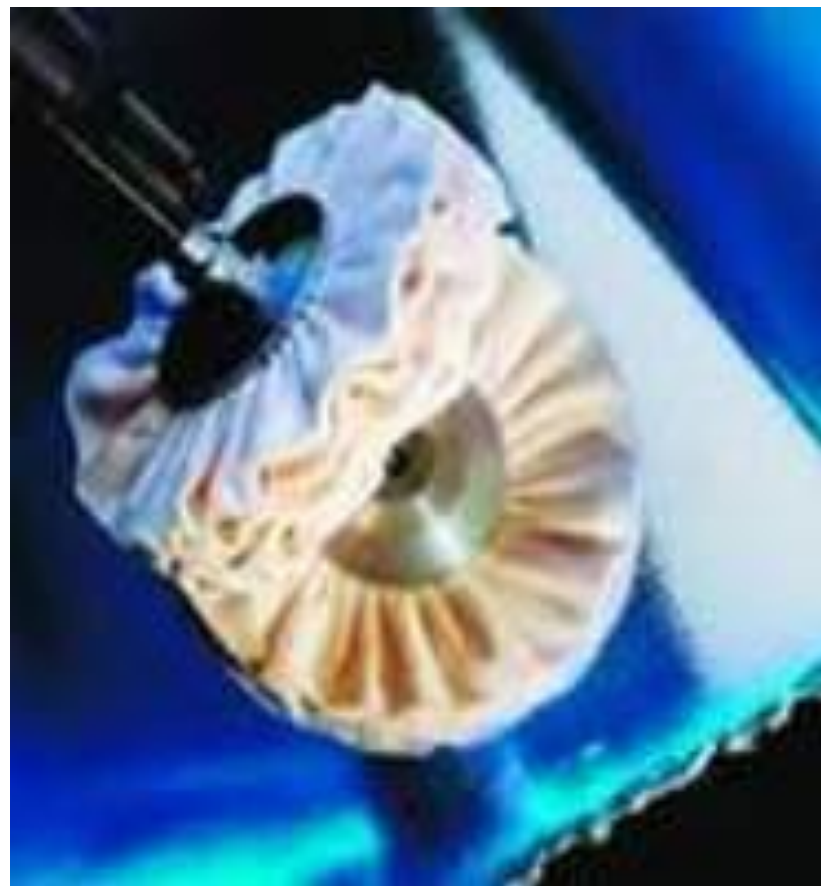
(зменшує шорсткість поверхні)

- Цим способом отримують дзеркальний блиск на відповідальних частинах деталей (доріжки кочення підшипників) або на декоративних елементах (облицювальні частини автомобіля).
- Використовують полірувальні пасти або абразивні зерна, змішані з мастильними матеріалами, які наносять на швидкообертаючі еластичні круги (фетрові) або на коливаючі щітки.



Полірування поділяється на два етапа – попереднє і дзеркальне полірування.

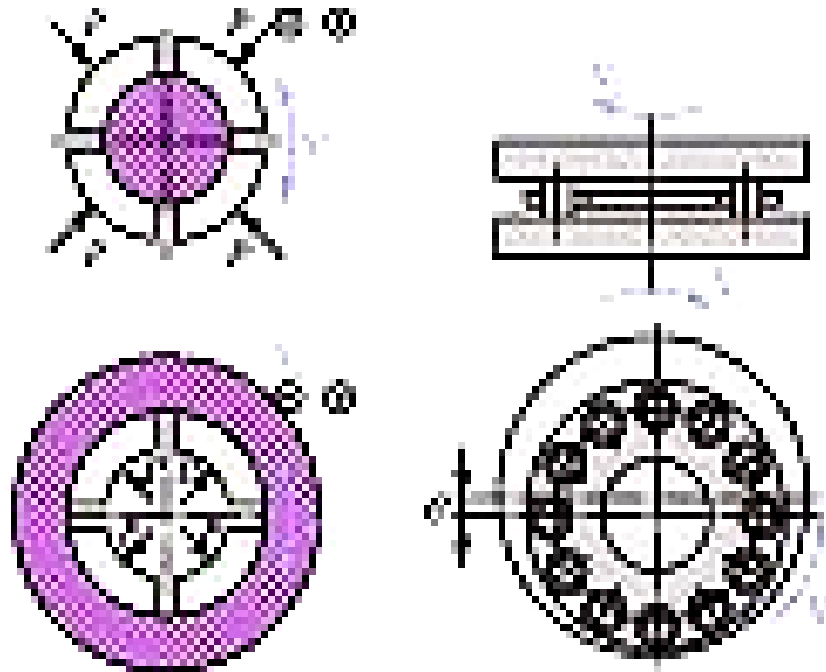
- Один із способів полірування – використання войлочних та тканинних кругів і головок в синтезі з шліфувальними пастами.
- Вибір зернистості пасти залежить від вимог якості.
- Для досягнення максимального блиску необхідно послідовно міняти пасти різної зернистості, починаючи з більш грубої, в процесі обробки не забувати міняти поліруючі круги.



Притирання поверхонь

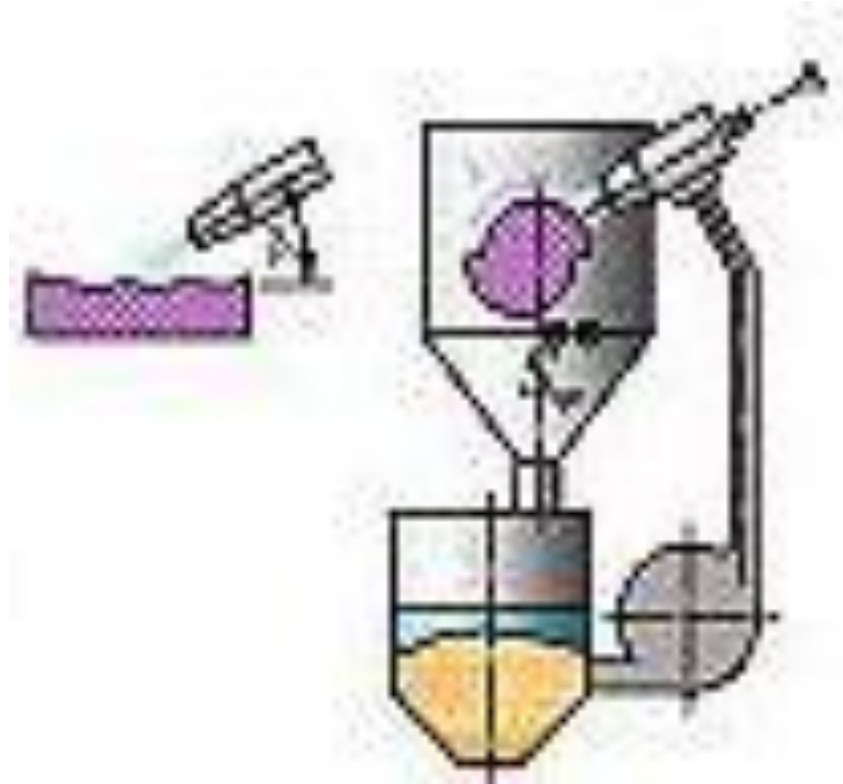
(операція точної обробки поверхонь, виконувана тонкими абразивними порошками або пастами в смазці, що нанесена на поверхню інструмента – притира)

Основним
призначенням
притирки є
отримання
герметичного
з'єднання
деталей, а також
отримання
деталей з високою
шорсткістю
(0,001-0,002 мм).



Гідроабразивна обробка (абразивно – рідинна обробка)

(доцільно застосовувати для обробки складних поверхонь)



- Цей спосіб дозволяє здійснити механізацію процесу оздоблювальних операцій і покращити умови праці.
- **Гідроабразивна суспензія** переміщується під тиском з великою швидкістю.
- Частинки абразива вдаряються об поверхню заготовки і зглажують мікронерівності.

Гідроабразивна обробка



Процес струменевої гідроабразивної обробки (ГАО) заключається в направленні струменю суспензії, яка складається з води і частинок абразивного матеріалу, на оброблювану поверхню заготовки

- Цей струмінь подають разом з потоком стисненого повітря, що збільшує швидкість витоку суспензії з сопла.
-
- В результаті такої обробки утворюється матова поверхня, без направлених рисок, характерних для лезової обробки металу.



- Операції очистки поверхні металевих і неметалевих напівфабрикатів від органічних і неорганічних забруднень.
- Ліквідувати центри майбутньої корозії, можливістю проведення дефектоскопії поверхні виробу.
- Видаляти покриття, в т.ч. пошарово.
- Вимивати забруднення з мікротріщин, пор, раковин.
- Обробляти ажурні, тонкостінні деталі без залишкових деформацій.
- Проводити декоративне оздоблення поверхонь.



Галтовка — **процес очистки поверхні невеликих заготовок і деталей від заусенців, окалини, формовочної суміші, корозії та підготовки для полірування.**

- Цим способом можна обробляти одночасно велику кількість деталей, причому вони можуть бути різних розмірів і форми. У обертаючих галтовочних барабанах деталі позбавляються від можливих дефектів перелічених вище.



Наповнювачі для галтовки

В якості абразивів застосовують частини побитих шліфувальних кругів або спеціально зроблені із різних матеріалів галтовочні тіла (конуси, призми, циліндри).



Дякую за увагу!
