

«Технологія шліфувальних робіт»
ВШП 2 курс 1/19

Дата проведення уроку	№ теми	Тема уроку	Домашнє завдання підручник «Технологія механічної обробки на металообробних верстатах» / Г.М.Стискін, М.П.Ревнівцев, В.В.Томашенко, М.М.Берізько. – К.:Техніка, 2005.–512 с.
16.10.20	6	Тематичне оцінювання з теми: «Вузли та механізми шліфувальних верстатів»	Відповісти на контрольні питання вислати на пошту bilavita3@gmail.com
16.10.20	7	Кругле зовнішнє шліфування.	Записати тези
23.10.20	8	Головний рух та рух подач. Напрямок рухів під час різних методів обробки.	Записати рухи при шліфуванні
23.10.20	9	Режими попереднього шліфування.	Зробити вправу. https://www.tes.com/lessons/J2pC6RwuU3z3A Надіслати відповідь на пошту
30.10.20	10	Конструкція та правила використання універсальних пристроїв.	Опрацювати конспект
30.10.20	11	Особливості конструкції круглошліфувальних верстатів.	записати особливості конструкції
5.11.20	12	Фактори, що впливають на якість та характеристики оброблюваної деталі.	опанувати конспект записати фактори що впливають на якість
18.11.20	13	Правила підналагоджування круглошліфувальних верстатів.	конспект
18.11.20	14	Тематичне оцінювання з теми: «Кругле зовнішнє шліфування»	https://drive.google.com/file/d/1ytLTfhXJe3QUaPQZm1xSLl0oI9vbusEC/view?usp=sharing
25.11.20	15	Застосування площинного шліфування периферією круга.	https://buklib.net/books/36336/
25.11.20	16	Площиннопрофільне шліфування.	https://abramat.ru/profilnoe-shlifovanie/
2.12.20	17	Метод глибинного шліфування.	конспект
2.12.20	18	Режими шліфування та фактори, що їх визначають.	конспект
2.12.20	19	Верстати для профільного шліфування.	
9.12.20	20	Безцентрове круглезовнішнє шліфування. Режими обробки	

9.12.20	21	Методи обробки заготовок на безцентровошліфувальних верстатах.	https://ppt-online.org/751252
16.12.20	22	Шліфування на спеціалізованих верстатах.	https://www.youtube.com/watch?v=H4HsJqn79eU&feature=emb_logo записати види верстатів на відео
16.12.20	23	Особливості конструкції спеціалізованих автоматів та напівавтоматів	https://buklib.net/books/36338/
23.12.20	24	Доведення деталей із високоякісних сталей круглого та плоского профілю.	опанувати конспект
23.12.20	25	Тематичне оцінювання з теми «Спеціальне шліфування на верстатах»	https://docs.google.com/forms/d/1h_lfrY2-uXQchyc8sg1ffj5Zk_VckM0-SBZPRgWJYvg/edit?usp=sharing відповісти на питання
23.12.20	26	Контроль під час шліфування.	
14.01	27	Місце абразивної обробки у технологічному процесі обробки деталей.	https://studopedia.su/14_53880_t--obrobka-na-shlifovalnih-verstatah.html опанувати
21.01	28	Засоби активного контролю.	визначити засоби контролю
21.01	29	Особливості функціонування системи, що керує розміром.	опанувати конспект
28.01	30	Механічні прибори.	http://obrobka.pp.ua/646-zasobi-vimryuvannya-s-horstkost-poverhn.html
28.01	31	Тематичне оцінювання з теми: “Шліфувальні верстати та абразивні інструменти”	http://www.myshared.ru/slide/1385086/ подивіться презентацію та напишіть тестове контрольне завдання на надішліть на пошту до 28,01
4.02	32	Основи різання матеріалів абразивним інструментом.	http://www.myshared.ru/slide/374398/
4.08	33	Процес видалення припуску матеріалу під час абразивної обробки.	http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/166866/09-Lavrinenko.pdf?sequence=1
8.02	34	Правка абразивного круга	http://www.myshared.ru/slide/1051107/ записати основні поняття про правку круга з презентації
8.02	35	Утворення поверхні під час абразивної обробки.	https://uk.wikipedia.org/wiki/Обробка_матеріалів_різанням
8.02	36	Схема зони контакту зерна із заготовкою.	http://manualsem.com/book/573-mexanichna-obrobka-zagotovok-rizannyam/43-10-obrobka-zagotovok-na-shlifovalnix-verstatax.html
15.02	37	Сили різання, робота та потужність під час шліфування.	http://um.co.ua/8/8-7/8-7719.html записати та надіслати теплові явища
15.02	38	Теплові явища під час шліфування.	http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/36525/1/Teplovi-yavyshcha.pdf стр 85-87
15.02	39	Види зношення абразивного інструменту.	опанувати конспект

22.02	40	Шліфувальні круги.	http://www.myshared.ru/slide/373800/ записати за видами круги
22.02	41	Види абразивних інструментів.	http://uanews.pp.ua/vydy-abrazyvnyh-instrumentiv/ записати види матеріалів
22.02	42	Твердість абразивного інструменту	https://b2b.imperija.com/ua/shlifovanie.html
22.02	43	. Маркування абразивного інструменту.	https://b2b.imperija.com/ua/shlifovanie.html розділ маркування
1.03	44	Тематичне оцінювання з теми: «Абразивний інструмент»	Пройти тест
1.03	45	Електропривід та електрообладнання.	
1.03	46	Електропривід шліфувальних верстатів, його призначення.	
2.03	47	Характеристика електроприводів головного руху та руху подач.	
2xxxixзщ.03	48	Електропривід шпинделя шліфувального круга.	
	49	Гідрообладнання верстатів.	
	50	Поняття про гідропривід та його основні частини.	
	51	Переваги та недоліки гідроприводу.	
	52	Елементи гідроприводу.	
	53	Системи регулювання гідроприводів. Параметри регулювання.	
	54	Директорська контрольна робота.	

Тема 6 Тематичне оцінювання з теми: «Вузли та механізми шліфувальних верстатів»

Контрольні питання

1. Вказати призначення, область застосування і класифікацію шліфувальних верстатів.
2. Вказати призначення і область застосування круглошліфувальних верстатів.
3. Назвати основні механізми і рухи круглошліфувального верстата.
4. Призначення заточних верстатів.

Відповідь відправити на пошту

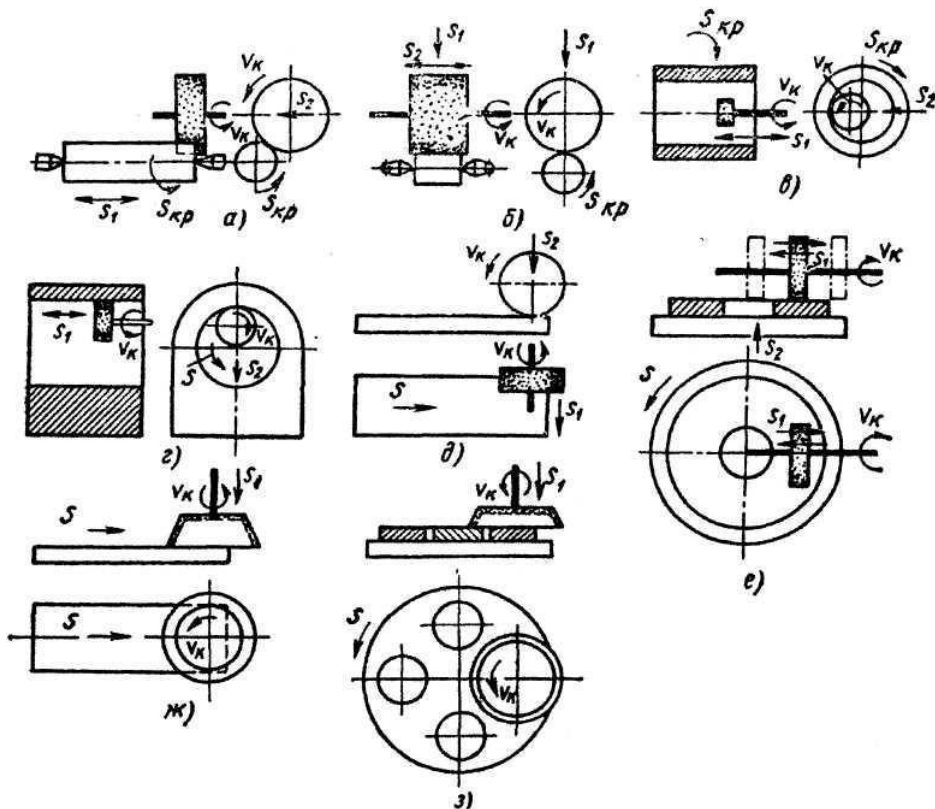
Тема 7 Кругле зовнішнє шліфування.

Кругле зовнішнє шліфування застосовують для обробки зовнішніх циліндрових, конічних і торців поверхонь заготовок інструмента. Різновиди круглого шліфування відрізняються напрямом руху подачі: поздовжнє (паралельно осі заготовки) або врізне (перпендикулярно або під кутом до осі заготовки); характером подачі на глибину різання: багатопрохідне або глибинне (однопрохідне) (рисунки 4-1).

Поздовжнє кругле шліфування використовують при обробці заготовок довжиною більше 80мм в умовах багатосерійного виробництва і коротких заготовок в умовах серійного і дрібносерійного виробництва. Врізне кругле шліфування доцільно використовувати при довжині шліфованої поверхні менше 80мм у багатосерійному виробництві, а також при шліфуванні фасонних поверхонь і одночасному шліфуванні декількох поверхонь. Шліфування циліндрових поверхонь, як правило, проводиться периферією круга, а торцевих - торцем круга.

Попереднє шліфування заготовок інструментів із швидкорізальних сталей при припуску на сторону 0,2-0,5мм і великому об'ємі матеріалу, що зрізається, рекомендується виконувати кругами з електрокорунду, при цьому найбільшу ефективність мають круги з хромотитанистого електрокорунду марок (91 А, 92А), зносостійкість яких на 20-80% вища, ніж кругів з електрокорунду білого (24А). Круги з хромотитанистого електрокорунду унаслідок підвищеної самозагострюваності слід застосовувати підвищеної твердості порівняно з кругами з електрокорунду білого.

Тема 8 Головний рух та рух подачі. Напрямок рухів під час різних методів обробки.



2. Схеми шліфування і рухи

Головним рухом у всіх шліфувальних верстатах є обертання шліфувального кола, колова швидкість V_k яка вимірюється в м/с. На представлених схемах шліфування (рис. 28) обробка відбувається наступними рухами подач:

а - для круглошліфувальних верстатів, які працюють методом повздовжньої подачі: обертання заготовки - кругова подача $S_{кр}$; повздовжня подача стола з заготовкою S_1 , поперечна подача шліфувальної бабки за хід або подвійний хід стола S_2 ;

б - для круглошліфувальних верстатів, які працюють врізанням: поперечна подача шліфувальної бабки S_1 ; обертання деталі $S_{кр}$; у деяких шліфувальних верстатах стіл або шліфувальна бабка можуть отримувати коливальні осьові переміщення S_2 ;

в - обробка на внутрішньо шліфувальних верстатах відбувається рухами: обертання заготовки $S_{кр}$; повздовжня подача стола зі шліфувальною бабкою S_1 ; поперечна подача шліфувальної бабки S_2 за подвійний хід;

г - обробка на планетарних внутрішньо шліфувальних верстатах. Ці верстати застосовують для обробки деталей не тіл обертання - корпусних і несиметричних. Обробка відбувається так: шліфувальне коло крім головного руху - обертального, робить ще обертання навколо вісі деталі $S_{кр}$ (деталь нерухома у процесі обробки); повздовжню подачу робить стіл зі шліфувальною бабкою S_1 ; поперечну подачу отримує бабка зі шліфувальним кругом S_2 ;

д - обробка на плоскошліфувальних верстатах периферією кола з прямокутним столом відбувається: повздовжня подача стола з заготовкою S ; поперечна

подача столу з заготовкою S1; вертикальна подача шліфувальної бабки S2 (ручна або механічна);

є - обробка на плоскошліфувальних верстатах з круглим столом периферією кола здійснюється рухами: обертання стола з деталями - кругова подача S; подача бабки зі шліфувальним колом S1; вертикальна подача шліфувальної бабки або стола S2;

ж - обробка на плоскошліфувальних верстатах з прямокутним столом, який працює торцем кола і здійснює подачі: повздовжнє переміщення стола з заготовками S; періодична вертикальна подача кола S1;

з - обробка на плоскошліфувальних верстатах з круглим столом, який працює торцем кола і здійснює подачі: обертання столу з заготовками - кругова подача S; періодична вертикальна подача шліфувального кола S1.

Тема 9 Режими попереднього шліфування.

<https://www.tes.com/lessons/J2pC6RwuU3z3A>

Швидкість шліфувального круга $V_{кр}$ визначається технічними даними круглошліфувального верстата і міцністю шліфувального круга. Сучасні круглошліфувальні верстати забезпечують швидкість шліфувального круга до 50-60м/с. При шліфуванні заготовок хвостовиків інструменту з конструкційних матеріалів і заготовок робочої частини інструменту з швидкорізальних сталей рекомендується застосовувати швидкісне шліфування з швидкістю до 50м/с. При шліфуванні заготовок твердосплавних інструментів кругами з карбіду кремнію зеленого рекомендується швидкість шліфувального круга 18-22м/с, а при шліфуванні діамантовими кругами - швидкість 25-35м/с.

Колова швидкість заготовки (швидкість подачі V_s) визначає час нагріву заготовки в контактній зоні при шліфуванні. Чим вище V_s , тим менший час нагріву і тим нижча температура шліфування. Тому слід вибирати максимально можливу швидкість подачі. Обмеженням V_s є поява вібрацій, що викликають огрунування виробу.

Подача на оберт S_0 при поздовжньому шліфуванні, як правило, задається в частках ширини круга $V_{кр}$. Для попереднього шліфування рекомендується брати $S_0=(0,7-0,8)V_{кр}$, а для кінцевого $S_0=(0,2-0,3)V_{кр}$.

Подачу на глибину Sh при поздовжньому шліфуванні і швидкість руху подачі $V_{вр}$ при врізному шліфуванні слід призначати так, щоб забезпечити мінімальну собівартість операції. При цьому необхідно враховувати, що збільшення Sh і $V_{вр}$ забезпечує зниження машинного часу, але призводить до інтенсивного зносу

шліфувального круга, що зменшує його стійкість і викликає необхідність частої правки.

При попередньому шліфуванні подача на глибину у 2-2,5 раза вища, ніж при остаточному шліфуванні. Величину Sh слід вибирати тим менше, чим вищі вимоги до точності обробки, менше жорсткість технологічної системи і гірше шліфованість інструментального матеріалу. Час виходжування зростає із збільшенням Sh , зменшенням жорсткості технологічної системи, підвищенням вимог до шорсткості поверхні.

Тема 10 Конструкція та правила використання універсальних пристроїв.

1. Загальна характеристика затискних елементів пристосувань. В процесі механічної обробки заготовка повинна зберігати постійне положення відносно настановчих і опорних елементів. Для цього її необхідно надійно закріпити за допомогою затискних елементів різних конструкцій.

Основним завданням затискних механізмів пристосувань є забезпечення постійності контакту базових поверхонь заготовки з настановчими і опорними елементами верстатного пристосування.

2 Вимоги, що пред'являються до затискних елементів

До затискних механізмів пристосувань пред'являють наступні вимоги:

1. В процесі закріплення заготовок не повинне порушуватися їх положення, яке вже досягнуте базуванням на настановчі елементи пристосування.

2. Затискний механізм не повинен викликати деформації

59 закріплених заготовок і їх зсув.

3. Затискний механізм має бути простим (по конструкції), максимально зручним і безвідмовним в роботі, оскільки виривання заготовки під час обробки може привести до травмування верстатника.

4. Сила закріплення має бути мінімально необхідною, але достатньою для забезпечення надійного положення заготовки відносно настановчих і опорних елементів.

3 Види затискних елементів, силові приводи.

У сучасних пристосуваннях використовують такі види затискачів:

гвинтові, важельні, клинові, ексцентрикові, пристосування рейко-рычажні і настановчо-затискні.

Для створення сили закріплення використовують наступні силові приводи:

1. Ручний привод – вимагає мускульної сили.
2. Пневматичні, поршневі, діафрагмові.
3. Гідравлічні.
4. Пневмогідравлічні.
5. Вакуумні.
6. Електромеханічні, магнітні, електромагнітні.
7. Відцентрово – інерційні і приводи від рухливих органів верстата.

Тема 11 Особливості конструкції круглошліфувальних верстатів.

шліфувального верстата моделі 3М182

Шліфувальні верстати згідно класифікації відносяться до третьої групи. Верстати цієї групи поділяються на круглошліфувальні, внутрішньошліфувальні, обдирношліфувальні, спеціалізовані шліфувальні, заточні та плоскошліфувальні.

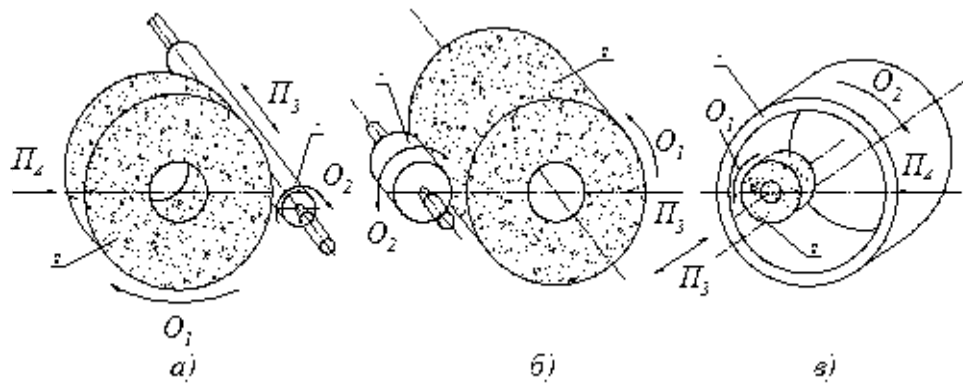
В машинобудуванні застосовують також шліфувальні верстати для обробки різьб, зубців коліс, шліців та ін. З метою досягання високої чистоти поверхні застосовують шліфувально-доводжувальні та шліфувально-притиральні верстати, а для отримання дзеркальної поверхні – полірувальні верстати. Для підвищення якісних показників оброблювальних поверхонь до шліфувальних верстатів висуваються підвищені вимоги щодо жорсткості, вібростійкості, зносостійкості і температурних деформацій.

Розглянемо особливості конструкції найбільш поширених верстатів.

Круглошліфувальні верстати призначені для зовнішньої обробки суцільних, перервних циліндричних та торцевих поверхонь тіл обертання. На цих верстатах застосовують поздовжнє та врізне шліфування.

Під час круглого шліфування заготовка 1 (рис. 10.1, а) отримує колову $\Phi_{s1}(O_2)$ та поздовжню $\Phi_{s2}(\Pi_3)$ подачі. Колова подача досягається прямолінійним зворотно-поступальним переміщенням стола, на якому в центрах встановлена заготовка. В кінці одинарного чи подвійного переміщення стола шліфувального круга 2, окрім головного руху $\Phi_v(O_1)$, надається поперечна подача $\Phi_{s3}(\Pi_4)$. Тобто

припуск знімається за декілька робочих ходів методом поздовжнього



шліфування.

Рисунок 10.1 – Схеми круглого шліфування

Іншим чином здійснюється обробка коротких деталей (рис. 10.1, б). Шліфкруг 2 отримує головний обертальний рух $\Phi_v(O_1)$, а також радіальну подачу $\Phi_{s2}(П_3)$ (врізне шліфування), заготовка 1 – лише колову подачу $\Phi_{s1}(O_2)$.

Основними вузлами верстата (рис. 10.2) є станина 1, шліфувальна бабка 3, передня 2 та задня 4 бабки, стіл, що містить нижній стіл 6, який розміщений на поздовжніх напрямних, і верхній поворотний стіл 5, який змонтовано на нижньому. За допомогою фіксованого повороту верхнього стола 5 здійснюється обробка конічних поверхонь.

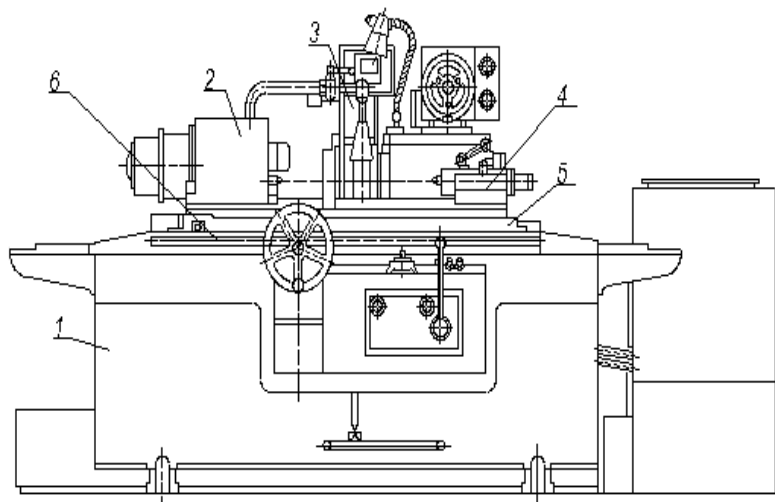


Рисунок 10.2 – Компонівка круглошліфувального верстата

Шліфувальна бабка переміщується поперечними напрямними плити, що закріплені на станині. Шпиндель шліфувальної бабки встановлено на двох гідродинамічних підшипниках ковзання з самоустановлювальними вкладниками.

Шпиндель передньої бабки нерухомий. В ньому розміщено центр, на якому базується заготовка, яка отримує обертання за допомогою поводка, закріпленого на планшайбі.

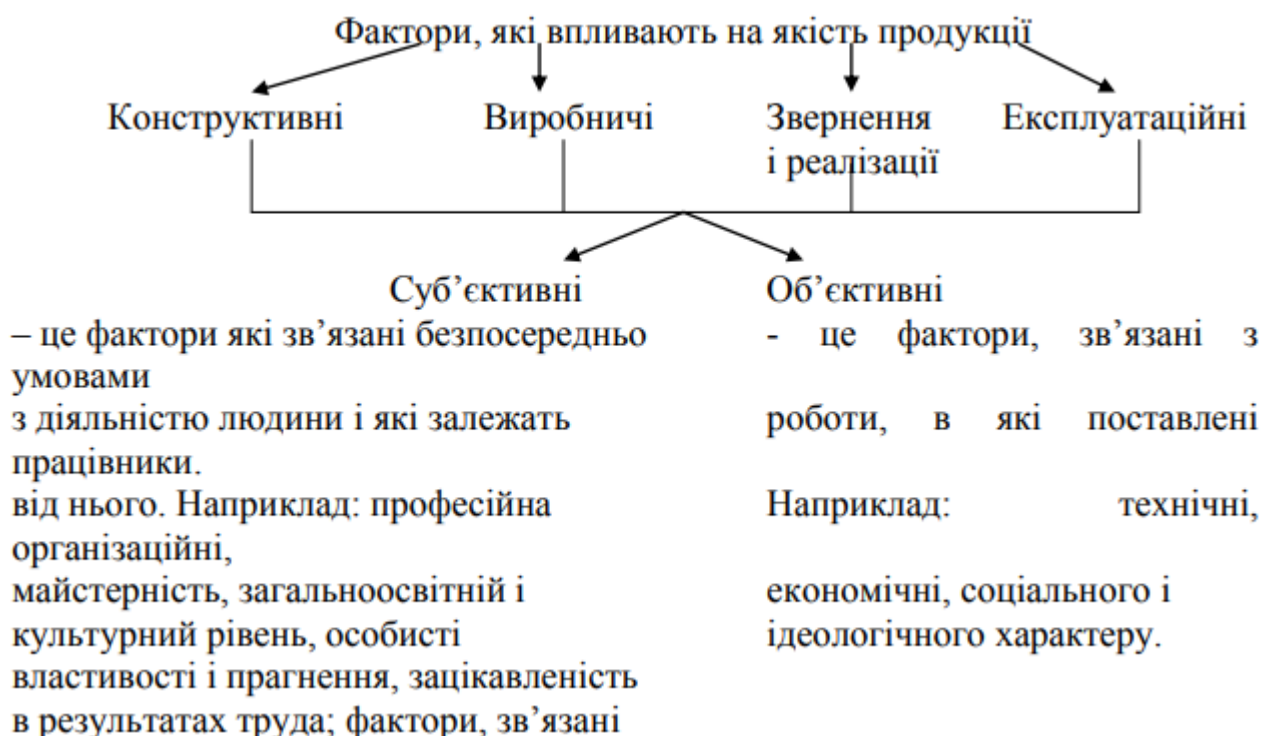
На верстатах цього типу використовують пристосування двох типів: для базування і затискання заготовок; для передачі обертання заготовці.

До пристосувань першого типу відносяться різноманітні оправки, які можуть бути жорсткими для закріплення заготовки по конусу або торцю, розтискними з цанговим та пружним елементом, а також з розсувними елементами.

До пристосувань другого типу належать поводкові патрони та хомутики різної конструкції. Круглошліфувальний верстат оснащується пристроєм для правки шліфувального круга.

Тема 12 Фактори, що впливають на якість та характеристики оброблюємої деталі.

Якість – це сукупність характеристик об'єкту, які відносяться до його здатності задовольняти встановлені потреби у відповідності з його призначенням.



з психологією людини).

Фактори, що впливають на якість оброблюваної поверхні 28 До факторів, що впливають на якість оброблюваної поверхні, відносяться:

- 1 Рід і властивості оброблюваного матеріалу.
- 2 Спосіб обробки (точіння, фрезерування, шліфування й т.д.).
- 3 Режими різання (швидкість різання, глибина різання, подача).
- 4 Жорсткість системи СНІД.
- 5 Геометричні параметри інструменту.
- 6 Матеріал інструменту.
- 7 Охолодження в процесі різання.

Тема 13 Правила підналагоджування круглошліфувальних верстатів.

Під настройкою верстатних комплексів розуміють установлення певних кінематичних зв'язків між їх окремими вузлами; кінематичну підготовку верстата для виконання обробки заготовки згідно із вибраним або заданим режимом різання.

Під час проведення настройок верстата часто виникає необхідність у виконанні розрахунків передаточних відношень, для чого застосовуються рівняння кінематичних ланцюгів.

Наприклад, рівняння кінематичного балансу для ланцюга руху різання верстата

n — частота обертання двигуна

i — передаточне відношення пасової передачі;

z_a, z_b — числа зубців змінних шестерень;

i_k — передаточне відношення конічної зубчастої пари шестерень. Н

астройка сучасних верстатних комплексів з цією метою використовуються спеціалізовані налагоджувальні та випробні стенди, що дозволяють проводити настройку та регулювання вузлів і блоків поза верстатом, а також вимірювальні прилади для контролю їх робочих параметрів.

Особливі труднощі під час настройки викликає забезпечення заданого розміру оброблюваної заготовки при умові максимального збільшення проміжків часу між послідовно виконуваними піднастройками.

Тема 14 Тематичне оцінювання з теми: «Кругле зовнішнє шліфування»

<https://drive.google.com/file/d/1ytLTfhXJe3QUaPQZm1xsLI0oI9vbusEC/view?usp=sharing>
g тестування

Тема 15 Застосування площинного шліфування периферією круга.

Шліфування плоских поверхонь здійснюється торцем або периферією шліфувального круга. Схеми шліфування показані на рис. 10.10.

Плате шліфування торцем круга можна здійснювати при обертотому (рис. 10.10, а) або поступальному (рис. 10.10,б) рухах стола верстата. У першому випадку обробку можна проводити неперервно зі зняттям та установкою заготовок при обертанні стола При шліфуванні торцем круга звичайно застосовують сегментовані (складані) шліфувальні круги.

Плате шліфування периферією круга, як і розглянуте вище, можна здійснювати при обертотому (рис. 10.10, в) або поступальному рухах стола верстата.

Найбільш поширеним є шліфування торцем круга Шліфування периферією круга забезпечує вищу точність і дозволяє виконувати шліфування фасонних поверхонь.

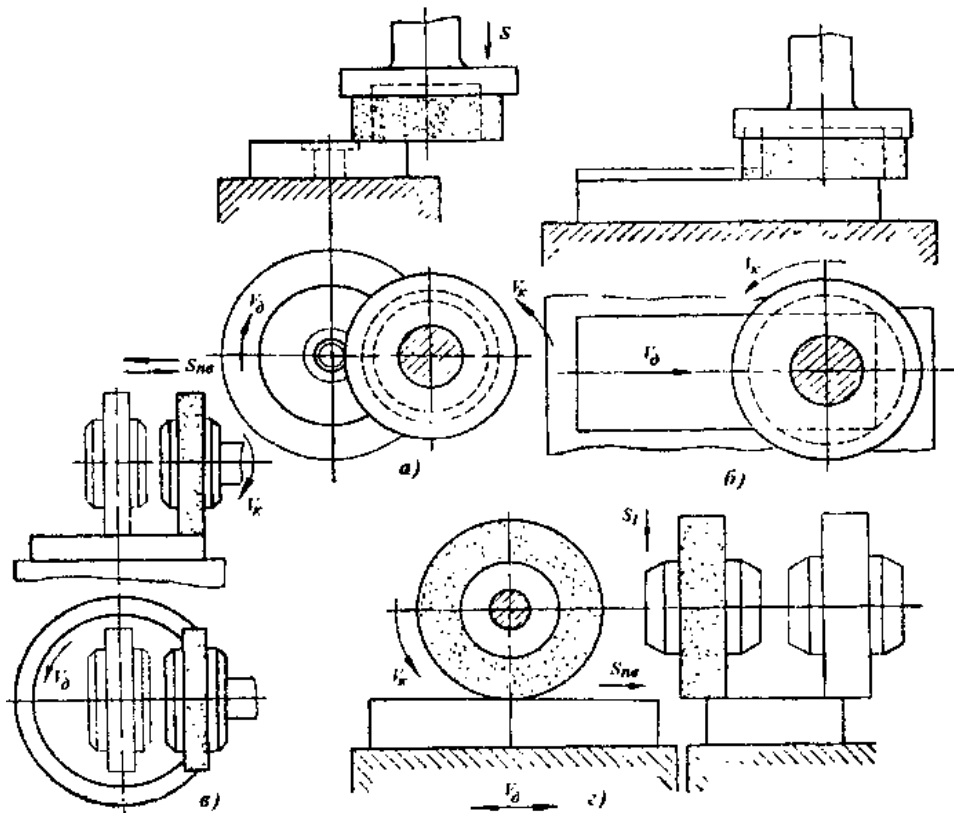


Рис. 10.10. Схемы плоского шлифования:
 а – шлифования торцем круга при оборотовому русі заготовок,
 б – шлифования торцем круга при поступальному русі заготовок;
 в – шлифования периферією круга при оборотовому русі заготовок,
 г – шлифования периферією круга при поступальному русі заготовок

Тема 16 Площиннопрофільне шліфування.

Профильное шлифование – вид абразивной обработки детали имеющей, какой-либо профиль. В зависимости от типа инструмента, которым выполняется обработка, можно выделить четыре основных подгруппы профильного шлифования:

1. шлифование лентой с профильным прижимным утюжком;
2. профильное шлифование на свободной ленте;
3. шлифование профилирующимися кругами;
4. щеточное шлифование.

Шлифование лентой с профильным прижимным утюжком

Используемый абразивный инструмент

Бесконечные шлифовальные ленты на эластичной тканевой основе со стыковым соединением типа «В» (внахлест со снятием абразива в зоне шва):

- благодаря эластичности основы, шлифовальная лента точно огибает обрабатываемый профиль;
- стыковое соединение шлифовальной ленты внахлест (тип «В») имеет высокую стойкость к боковым изгибам ленты, что необходимо при обработке профильных поверхностей.

Оборудование

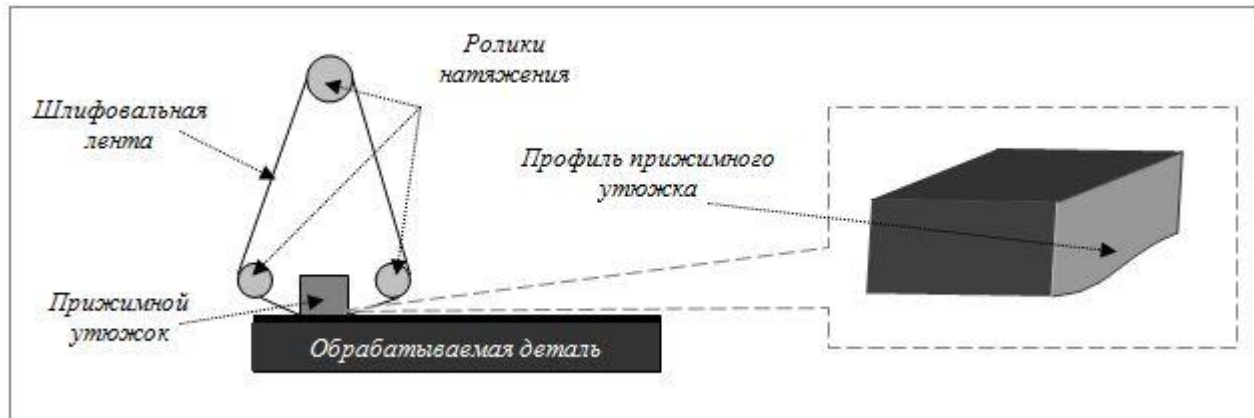
Станки проходного типа, содержащие от 2 до 10 и более шлифовальных узлов. Большое количество шлифовальных узлов позволяет полностью охватить профиль детали, тем самым провести обработку предельно сложного профиля, а также использовать при прогоне детали через станок шлифовальные ленты нескольких видов зернистостей.

Обрабатываемые детали

Любые погонажные изделия, а также профильные кромки деталей из массива древесины или MDF.

Принцип работы

Шлифование выполняется лентой на эластичной тканевой основе, натянутой между валами и прижимаемой к обрабатываемой поверхности при помощи специального профильного утюжка. В зависимости от зернистости используемой шлифовальной ленты возможно проводить как грубое шлифование (P-80 – P-150) перед нанесением грунта, так и деликатное шлифование грунтованной поверхности (P-180 – P-320). Также агрессивность шлифования можно регулировать путем увеличения или снижения рабочего давления, подаваемого на прижимной утюжок. Для обработки различных профилей предусматривается использование нескольких комплектов шлифовальных утюжков. Большинство модификаций станков позволяет производить легкую и быструю замену утюжка новым.



Шлифование свободной лентой

Используемый абразивный инструмент

Бесконечные шлифовальные ленты на тканевой основе со стыковым соединением типа «Т» (встык на подложку): — спайка шлифовальной ленты встык на подложку позволяет получить предельно прочное соединение ленты с незначительным увеличением толщины шва, что при работе свободной лентой не вызывает каких-либо биений и не отражается на качестве обработанной поверхности.

Тема 17 Метод глибинного шліфування.

Глибина різання при чорновому шліфуванні знаходиться в межах від 0,015 до 0,05 мм на один прохід а при чистовому - від 0,001 до 0,01 мм на прохід. Для досягнення заданого рівня точності та високої якості поверхні здійснюють додаткові проходи без поперечної подачі (виходжування), які продовжують доти, доки не припиниться утворення іскор по всій довжині деталі. Схеми шліфування деталей з поздовжньою подачею показані на рис. 10.1.

Глибинний метод круглого шліфування застосовується при чорновій обробці. Під час застосування цього методу весь припуск на чорнове шліфування знімається за один або два проходи. Глибина різання сягає 0,1-0,4 мм.

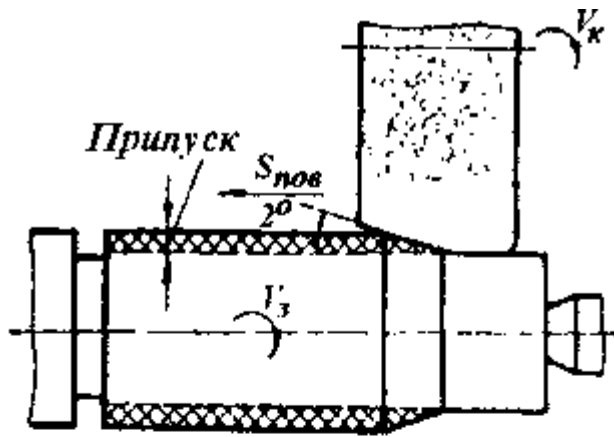


Рис. 10.2. Схема глибокого шліфування

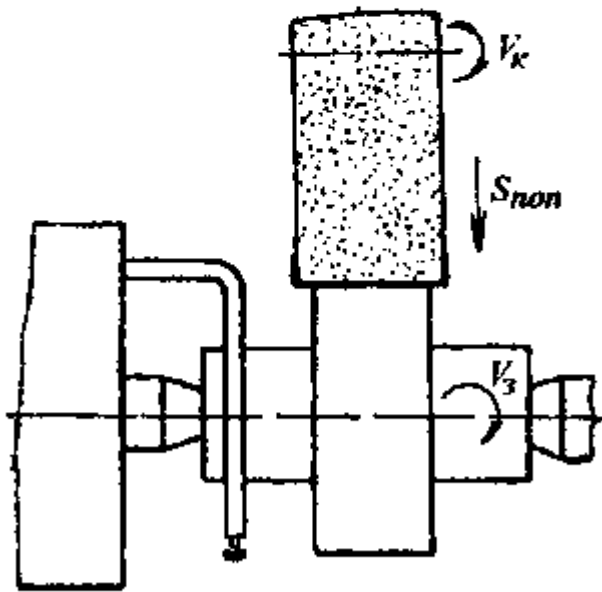


Рис. 10.3. Схема врізного шліфування

Схема шліфування показана на рис. 10.2. Шліфувальний круг повинен заправлятися на конус з кутом скосу ($\rho = 2^\circ$).

Метод можна застосовувати при обробці деталей з високою жорсткістю.

Сутність врізного методу полягає в тому, що використовується тільки поперечна (радіальна) подача шліфувального круга. Схема врізного методу шліфування показана на рис. 10.3.

Тема 18. Режими шліфування та фактори, що їх визначають.

Основними елементами режиму різання при шліфуванні є швидкість різання, подача і глибина різання. Швидкість різання при всіх видах шліфування – це колова швидкість $V_{\text{кол}}$ шліфувального круга.

При круглому шліфуванні елементами режиму різання служать також колова швидкість заготовки, поздовжня і поперечна подачі (див. рис. 52, а, б). Колова швидкість заготовки V_z , м/хв являє собою колову подачу. Поздовжня подача $S_{позд}$ – величина переміщення заготовки відносно шліфувального круга за один її оберт. Поперечна подача $S_{поп}$ – величина переміщення шліфувального круга в напрямі, перпендикулярному до осі заготовки, що здійснюється в крайніх її положеннях. Вона чисельно дорівнює глибині різання t .

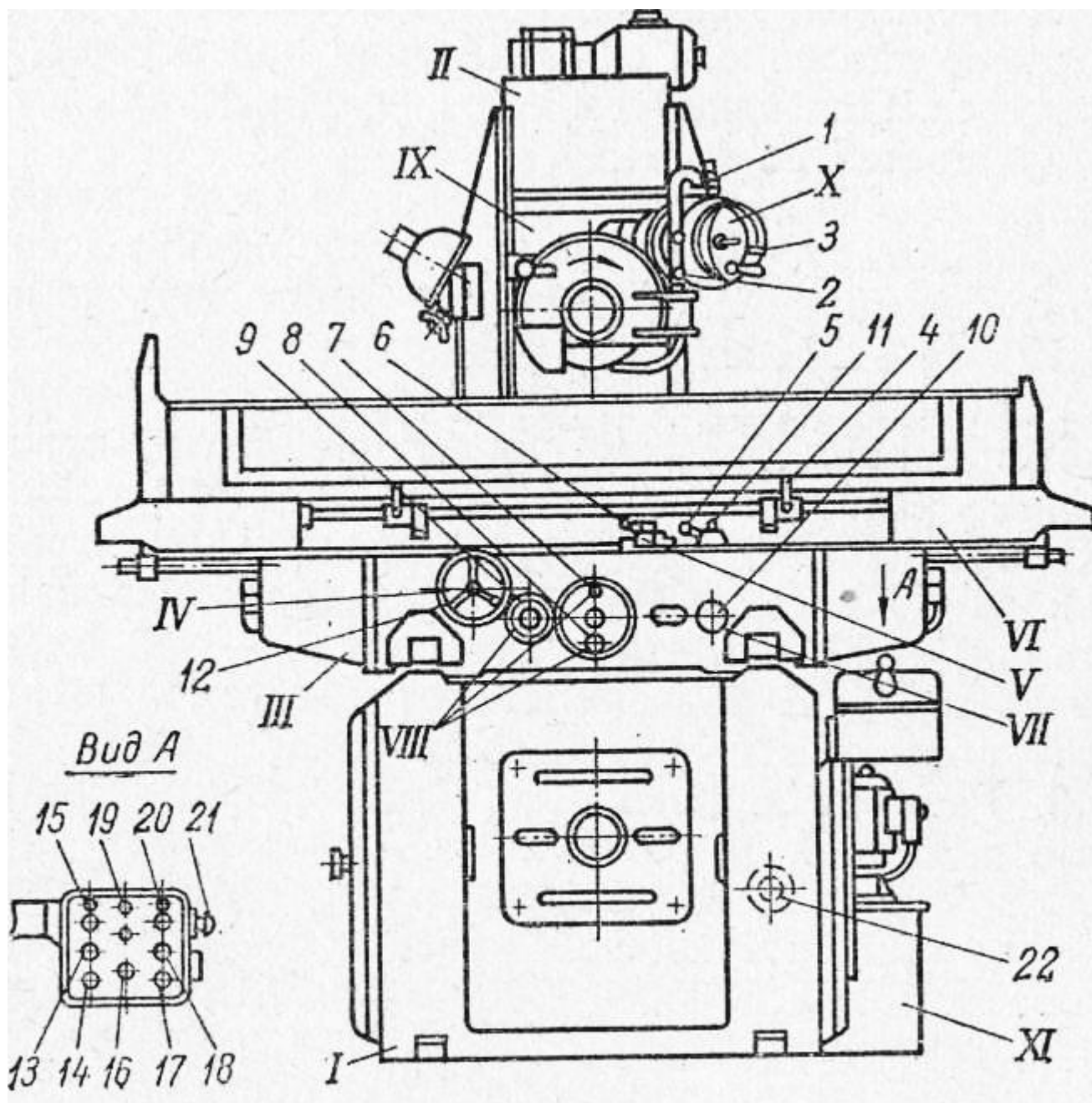
Тема 19 Верстати для профільного шліфування.

Для профільного шліфування застосовують універсальні плоскошліфувальні та круглошліфувальні верстати підвищеної точності, профіleshліфувальні верстати з ручним і програмним управлінням і ін..

Для виготовлення інструменту найбільш зручними є плоскошліфувальні верстати з поздовжнім ходом стола 600800 мм, оснащені плавно регульованою гідравлічною системою і незалежним ручним поздовжнім і поперечним переміщенням столу.

На точно налаштованому пласко верстаті з правильно вибраним шліфувальним кругом для чистової обробки можна отримати точність лінійних розмірів ± 001 мм, кутові величини ± 1 ' і шорсткість поверхні $R_A = 032\ 016$ мкм.

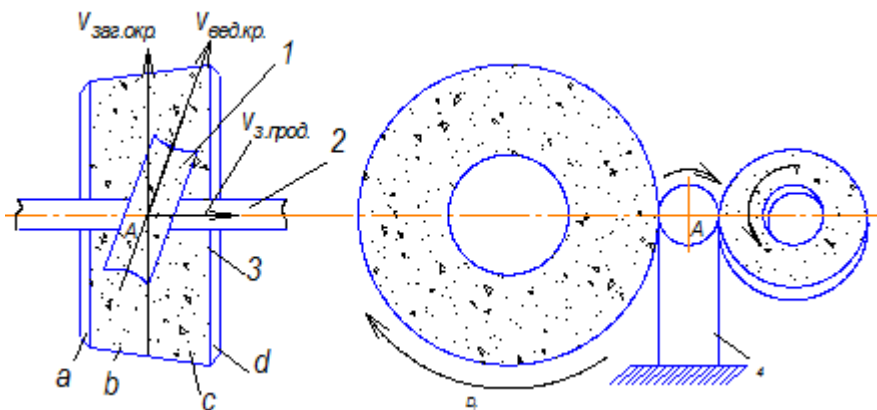
Універсальний плоскошліфувальний верстат моделі ЗГ71 підвищеної точності з горизонтальним прямокутним столом наведено на рис. 1. Обробка деталей проводиться периферією круга. Прості фасонні деталі можна обробляти непрофілірованого і профільованим колами. До основних вузлів верстата відносяться станина I, колонка II, хрестовий суппорт III, Механізм ручного поздовжнього переміщення столу IV, механізм поздовжнього реверсу столу V, стіл VI, механізм поперечного реверсу столу VII і поперечної подачі VIII, Шліфувальна головка IX, механізм вертикальної подачі X і зливний бак XI.



Мал. 1. Плоскошліфувальний верстат моделі 3Г71.

Тема 20 Безцентрове кругле зовнішнє шліфування. Режими обробки

Безцентрове кругле зовнішнє шліфування. Суть безцентрального шліфування полягає в тому, що заготовка в процесі обробки не закріплюється в центрах або інших пристосуваннях, а базується на опорному ножі верстата і ведучому крузі



. Обробка заготовки 2 полягає в наступному. Шліфувальний 3 і ведучий 1 круги обертаються з різною частотою. Колова швидкість шліфувального круга в 50-60 разів вище за колову швидкість ведучого круга. Конструктивно провідний круг виконаний так само, як і шліфувальний, але на основі в'язких вулканітових зв'язуючих речовин, що забезпечують контакт із заготовкою практично без ковзання. В цьому випадку миттєва колова швидкість в точці А (точці контакту) буде однаковою для заготовки і ведучого круга. На рисунку показана схема безцентрового шліфування напрохід. Для забезпечення переміщення заготовки вздовж осі шліфувального круга у ведучого круга передбачений нахил у вертикальній площині на $0-8^\circ$ до осі шліфувального круга. Вектор кутової швидкості ведучого круга розкладається на складові відносно заготовки: вертикальну – вектор кутової швидкості заготовки і горизонтальну – вектор швидкості переміщення заготовки уздовж своєї осі. Тоді колова швидкість заготовки (м/хв.) $v_{з.кол.} = v_с \cdot \cos \alpha \cdot k$. Швидкість поздовжнього переміщення заготовки по напрямку ножа $v_{з.прод.} = v_с \cdot \sin \alpha \cdot k$, де α - кут нахилу ведучого круга; k – коефіцієнт проковзування. Змінюючи кут нахилу ведучого круга, можна змінювати кутову швидкість і швидкість поступального руху заготовки.

Робоча поверхня шліфувального круга складається з 4 ділянок, кожна з яких виконує свою функцію. Ділянка **a** –забірний конус, кут його нахилу сприяє безперешкодному входженню заготовки в зону різання з граничними значеннями припуску. Висота цього конуса 10-30 мм. Основну частину круга по висоті займає робочий конус **b**, який знімає припуск із заготовки і забезпечує рівномірність його знімання. Циліндрична калібруюча зона **c** забезпечує заданий параметр шорсткості поверхні. Довжина калібруючої ділянки не більше 110 мм. Зона **d** має зворотну конусність і слугує для напрямку заготовки після обробки. Довжина цього конуса не перевищує 20-30 мм.

Окрім заготовок, що мають форму тіл обертання, існує велика група заготовок, що мають складні фасонні поверхні: зубчаті колеса, шліцьові вали, копіри і так далі. Ці поверхні обробляють на спеціальних верстатах і спеціальними шліфувальними кругами.

Тема 21 Методи обробки заготовок на безцентровошліфувальних верстатах.

Безцентрове шліфування забезпечує обробку деталей по 1 - 2-го класів точності. Ефективно виправляється некруглість заготовки - вихідна величина некруглі з 0,3 мм може бути зменшена до 0,0025 мм. Опорний нож встановлюють по висоті Нтак, щоб центр деталі був вище лінії центрів шліфувального /і провідного 2 кіл приблизно на 0,5d, але не більше ніж на 14 мм. Тонкі, довгі і недостатньо прямолінійні прутки доцільно розташовувати нижче лінії центрів на ту ж величину. Опорну поверхню ножарозташовують строго паралельно осі шліфувального круга. Непрямолінійність опорної поверхні ножа не повинна перевищувати 0,01 мм на 100 мм довжини.

Безцентрове шліфування напроход надійно забезпечує обробку по 1-му класу точності з отриманням точностігеометричної форми в межах 2-5 мкм і шорсткість поверхні по 9-му класу Ra 0,32ч - 0,16 мкм.

Безцентрове шліфування забезпечує більш високу продуктивність, точність розмірів і чистоту оброблюваних поверхонь, ніж це можливо при кругломушліфуванні в центрах. Крім того, жорсткість безцентрового верстата і жорсткість встановлення деталі на ньому під час роботи значно вище, ніж при круглому шліфуванні в центрах.

Безцентрове шліфування може проводитися двома способами в залежності від формиоброблюваної заготовки. Способи безцентрового шліфування наступні: наскрізне шліфування (на прохід) (фіг.

Тема 22 Шліфування на спеціалізованих верстатах.

https://www.youtube.com/watch?v=H4HsJqn79eU&feature=emb_logo записати
види верстатів на відео

Тема 23 Особливості конструкції спеціалізованих автоматів та напівавтоматів

Тема 24 Доведення деталей із високоякісних сталей круглого та плоского профілю.

Розрахунок режимів різання при шліфуванні починають з встановлення характеристик інструменту. Інструмент при шліфуванні різних конструкційних і інструментальних матеріалів вибирають із даних, наведених в довідниках [23, 25].

Основні параметри різання при шліфуванні:

- швидкість обертального або поступального руху заготовки – v_3 , м/хв;
- глибина шліфування, яка визначається шаром металу, що знімається периферією або торцем круга в результаті поперечної подачі на кожен хід або подвійний хід при круглому чи плоскому шліфуванні S і в результаті радіальної подачі S_p при врізному шліфуванні – t , мм;
- поздовжня подача S – переміщення шліфувального круга в напрямку його осі в міліметрах на один оберт заготовки при круглому шліфуванні або в міліметрах на кожен хід столу при плоскому шліфуванні периферією круга;
- швидкість круга – v_k .

Параметри різання при різних видах шліфування конструкційних та інструментальних сталей наведені в табл. 64.

Потужність. Ефективна потужність при шліфуванні периферією круга з поздовжньою подачею

$$N = C_N v_3^r t^x s^y d^q, \text{ кВт};$$

при врізному шліфуванні периферією круга

$$N = C_N v_3^r t^x s_p^y d^q b^z, \text{ кВт};$$

при шліфуванні торцем круга

$$N = C_N v_3^r t^x b^z, \text{ кВт},$$

де b – ширина шліфування, рівна довжині ділянки заготовки, що шліфується при круглому врізному шліфуванні і поперечному розміру поверхні заготовки при шліфуванні торцем круга, мм;

d – діаметр шліфувального круга, мм.

Значення коефіцієнта C_N і показників степеня в формулах приведені в табл. 63.

Параметри різання при різних видах шліфування конструкційних та інструментальних сталей

Метод оброблення	Чавуни і сталі				
	t , мм	Поздовжня подача на оберт S_o , мм	Радіальна подача на оберт S_p , мм	v_k , м/с	Швидкість заготовки v_3 , м/хв
Кругле зовнішнє шліфування З поздовжньою подачею на кожний хід:	0,01 - 0,025	$(0,3 - 0,7)B$	-	30 - 35	15 - 25
кінцеве	0,05 - 0,015	$(0,2 - 0,4)B$	-	-	15 - 55
З поздовжньою подачею на подвійний хід:	0,015 - 0,05	$(0,3 - 0,7)B$	-	30 - 35	20 - 30
Врізне:	-	-	0,0025 - 0,075	-	30 - 50
попереднє	-	-	-	-	-
кінцеве	-	-	0,001 - 0,05	30 - 35	40-60
Кругле внутрішнє шліфування З поздовжньою подачею на кожний хід:	0,005 - 0,02	$(0,4 - 0,7)B$	-	30 - 35	15 - 30
попереднє	-	-	-	-	-
кінцеве	0,0025 - 0,01	$(0,25 - 0,4)B$	-	-	20 - 40
Плоское шліфування Периферією круга:	0,005 - 0,015	$(0,3 - 0,6)B$	-	30 - 25	8 - 30
попереднє	-	-	-	-	-
кінцеве	0,005 - 0,01	$(0,2 - 0,25)B$	-	-	20 - 60
Торцем круга:	0,015 - 0,04	-	-	30 - 35	4 - 12
попереднє	-	-	-	-	-
кінцеве	0,005 - 0,01	-	-	-	2 - 3
Хонінгування попереднє	Припуск: 100 мкм	$v_{3пl}$, м/хв 5 - 27	S_{pl} мкм/подв.хід 1,0 - 3,0	20 - 80 м/хв	-
$(p_d = 0,6 - 1,4 \text{ МПа})$ кінцеве	10 мкм	-	0,3 - 1,0	-	-
$(p_d = 0,3 - 0,6 \text{ МПа})$ Суперфініш $(p_d = 0,4 - 0,8 \text{ МПа})$	-	$v_{3пl}$, м/хв 1,0 - 2,0	-	-	180 - 360

Примітка. 1. Інструментальний матеріал: електрокорунд – для оброблення сталей; карбід кремнію – для чавунів.

2. B , мм – висота абразивного круга.

3. $v_{3пl}$ – швидкість зворотно-поступального руху інструменту.

4. p_d – тиск брусків на оброблювану поверхню.

5. При суперфініші: частота коливань інструменту $n_k = 350 - 1400$ колив/хв; амплітуда коливань інструменту $A = 2 - 6$ мм.

**Значення коефіцієнта і показників степеня в формулах для визначення
потужності різання при шліфуванні**

Шліфування	Оброблю- ваний матеріал	Шліфувальний круг		Коефіцієнт і показники степення					
		Зернистість	Твердість	C_N	v	x	y	q	z
Кругле зовнішнє: з попеченою полачею на подвійний хід, з попеченою полачею на кожен хід, врізання	СЗ	50 - 40	CM1-CM	1,3	0,75	0,85	0,70	-	-
		50	CM2	2,2	0,5	0,5	0,55	-	-
		40	CM1-C1	2,65	0,5	0,5	0,55	-	-
		50	CM1	0,14	0,8	0,8		0,2	1,0
Кругле внутрішнє	СН	40	C1	0,27	0,5	0,4	0,4	0,3	-
	СЗ	50-40	CM1-C1	0,36	0,35				
		25	CM1	0,3	0,35				
	Ч	40	CM1	0,81	0,55	1,0	0,7	0,3	-
Кругле бесцентро- ве: на прохід врізне	СН	40 - 25	C1-CT1	0,1	0,85	0,6	0,7	0,5	-
		25	CM2	0,075					
	СЗ	40	CM1-C1	0,28	0,6	0,6	0,5	0,5	-
		25	CM1-C1	0,34					
	СЗН	40	CM1-C1	0,07	0,65	0,65	-	0,5	1,0
Плоске перифері- єю круга на верстатах: з прямо- кутним столом, з круглим столом	СН		CM2	0,52					
		50	C1	0,59	1,0	0,8	0,8	-	-
		50-40	CT2	0,68					
	СЗ	50-40	M3-C1	0,53	0,8	0,65	0,7	-	-
Плоске торцем круга на верстатах: з прямокутним столом, з круглим столом	СН	125	M2	0,17*	0,7	0,5			-
		125	C1	0,39*	0,7				-
		125	CT1	0,59*	0,7				
		80-50	M1-CM2	1,9**	0,5			-	
		50	M3	1,31**	0,5			0,6	
	СЗ		M1-CM2	5,2**					
		80-50	M3	3,8**	0,3	0,25	-	-	-
	Ч		CM1-CM2	4 0**	0,4	0,4	-	-	0,4
	50	CM2	2,6***					5	

Примітка. 1. * – круги на бакелітовій зв'язці; ** – круг кільцевий на керамічній зв'язці;
*** – круг сегментний на керамічній зв'язці.
2. СЗН – сталь загартована і незагартована; СЗ – сталь загартована; СН – сталь незагартована;
Ч – чавун.
3. Абразивний матеріал: електрокорунд – при обробленні сталі, карборунд – при обробленні чавуну.

Тема 25 Тематичне оцінювання з теми «Спеціальне шліфування на верстатах»

Тема 26 Контроль під час шліфування.

Якість шліфованої поверхні визначають переважно візуальним шляхом з допомогою лупи з 6 - або 10-кратним збільшенням при інтенсивному/ по можливості сонячному, світлі. Швидкий візуальний контроль, що проводиться досвідченим оптиком - шліфувальником, є відмінковим засобом збереження заданої якості виробів. Прилади для визначення якості шліфа, описані вище, застосовують, зокрема, при введення нових технологічних процесів або при перевірці окремих змін технології.

Тема 27 Місце абразивної обробки у технологічному процесі обробки деталей.

Тема 28 Засоби активного контролю.

Тема 29 Особливості функціонування системи, що керує розміром.

Учені десятиліттями бились над рішенням проблеми управління якістю поверхневого шару деталей машин при шліфуванні. До 35-40% дорогих деталей, які мають високу точність після шліфування, вирушало в невинуватий брак. Причина – приховані від ока прижоги і мікротріщини, що виникають при обробці металів і сплавів абразивними інструментами під впливом високих температур в зоні різання. Багатомільйонні збитки сприймалися як неминуче зло. Навіть підбір занижених, так званих «щадних», режимів шліфування, що у декілька разів знижують продуктивність обробки, не дозволяє повністю усунути шліфувальні дефекти. Як наслідок довговічність підшипників знижувалася в 3 рази, зубчастих коліс – в 5-8 разів, стійкість штампів – в 30 разів. Системний підхід до вирішення комплексної проблеми дозволив вже в ті роки здійснити прорив в технології шліфування відповідальних деталей машин і сформулювати основні напрями по автоматизації шліфувальних верстатів і технології виготовлення абразивного інструменту. Метод переривистого шліфування, запропонований групою учених дозволив вирішити проблему.

В Одеському політехнічному університеті сформувалось два основних наукових напрями дослідницьких робіт по управлінню процесами абразивно-алмазної обробки: внесення до технологічної системи нових конструктивно-технологічних елементів (переривисте шліфування, пружнодемпфіруюче кріплення інструменту, нові технології правки шліфувальних кругів, технологічні змащувальні склади і тому подібне) і автоматичні (адаптивне, інтелектуальне, комп'ютерне) управління процесом алмазно-абразивної обробки на основі використання інформації, що виникає при обробці.

Кафедра технології машинобудування ОНПУ в останні роки проводить комплекс науково-дослідних робіт з аналізу та синтезу технологічних процесів виготовлення зубчастих коліс. Виконуються фундаментальні теоретичні розробки по вченню термодинамічних процесів, які протікають у зоні контакту шліфувального круга. Ця інформація необхідна для створення нових більш прогресивних способів шліфування зубчастих коліс, які дозволяють збільшити продуктивність обробки і стабілізувати ріжучу здатність кругів і якість поверхносного шару.

Тема 30 Механічні прилади.

АСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ

Оцінка шорсткості поверхні здійснюється якісним і кількісним методами. Перший заснований на порівнянні обробленої поверхні зі зразками, а другий - на вимірі нерівностей спеціальними приладами.

Якісний метод оцінки шорсткості поверхні широко застосовується в промисловості.

зразки шорсткості поверхні, що виготовляються по ГОСТ у 9378-75 є наборами сталевих або чавунних пластин розмірами 00X20 мм. Плоска або циліндрична робоча поверхня зразків обробляється різними способами при певних режимах і за результатами вимірювання нерівностей зразки відносяться до відпо-ующій класу. Висота нерівностей повинна відповідати 08Ra даного класу з допустимим відхиленням $\pm 20\%$. Зразки, оброблені гострінням, струганням, фрезеруванням та розгортанням, виготовляються незагартованим, а шліфуванням, поліруванням або доведенням - загартованими.

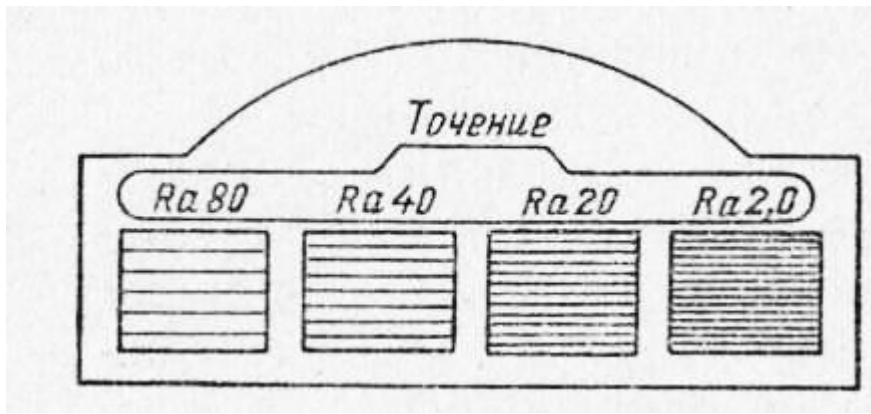
У цехових умовах крім стандартних зразків шорсткості поверхні використовують зразкові (еталонні) деталі, шорсткість поверхні яких вимірюється кількісними методом.

При контролі деталей шорсткість їх поверхонь порівнюють з шорсткістю поверхні зразка певного класу. Порівняння проводять візу неозброєним оком або шляхом дотику, проводячи нігтем поперек слідів обробки. Порівняння забезпечує надійну оцінку шорсткості поверхні $Ra = 40\ 20 - Я'' = 125\ 063\ \mu\text{м}$. Якість оцінки шорсткості поверхонь $Ra = 063\ 032 - Ra = 016\ 008\ \mu\text{м}$ залежить від досвіду контролера.

Застосування мікроскопів порівняння значно підвищує точність оцінки шорсткості поверхні. Вони дають можливість одночасно розглядати перевіряється деталь і зразок, які в поле зору мікроскопа розташовані поруч, однаково збільшені і освітлені.

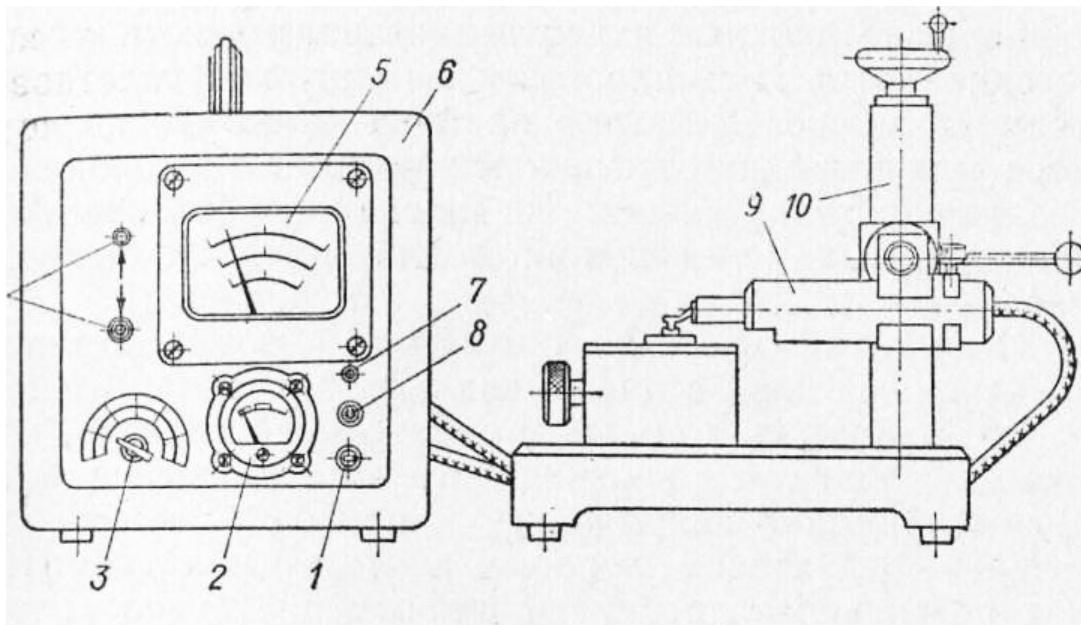
Кількісний метод. Для визначення висоти мікронерівностей є велика кількість різноманітних приладів. За способом вимірювання їх можна РЛЗ-ділити на дві групи: контактні (щупові) і безконтактні.

Сутність дії контактних (щупових) приладів полягає в тому, що по контрольованій поверхні переміщається («обмацує» її) алмазна або сталева голка. Вертикальні переміщення її, відповідні висоті мікронерівностей, збільшуються електричним, оптичним, пневматичним або механічним способами і реєструються відліковими пристроями. До приладів, що вимірює величину шорсткості контактним методом, відносяться профілометри і проф-графи.

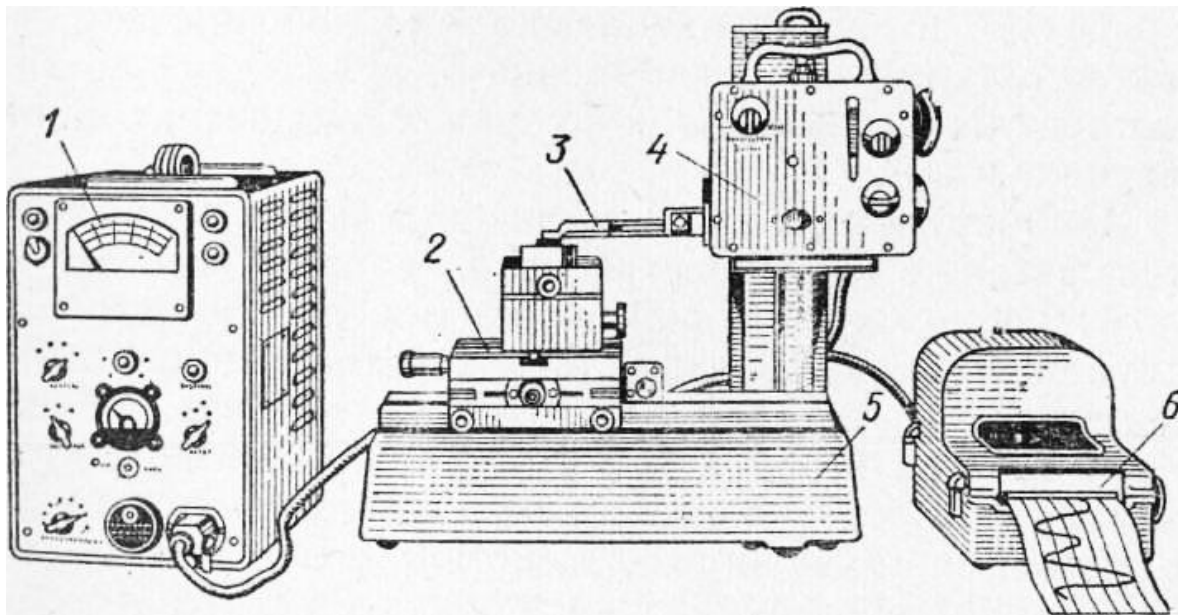


Мал. 1. Зразки шорсткості поверхні.

Профілометри автоматично обробляють дані вимірювання і показують кінцевий результат на циферблаті. Профілографи записують профіль контрольованої поверхні у вигляді профілограми, по якій можна визначити різні параметри шорсткості поверхні. Існують також комбіновані прилади, що виконують одночасно функції профілометра і профілографа.



Мал. 2. Профілометр цехової моделі 240.



Мал. 3. Профілограф-профілометр моделі 201.

В даний час застосовуються профілометри-профілографи моделей 201 і 202 цехової профілометр моделі 240 і портативний моделі 253.

Основними частинами приладу є датчик, електронний блок з показує приладом і стійка. Датчик складається з вимірювальної головки, яка перетворює вертикальні переміщення голки в електричну напругу, і приводу з електродвигуном, редуктором, ходовим гвинтом і повзуном. Привід забезпечує переміщення вимірювальної головки з постійною швидкістю, рівній 106 мм /с.

Датчик кріпиться на стійці в кронштейні, який може переміщатися у вертикальному напрямку і повертати навколо горизонтальної осі при установці датчика паралельно площині перевіряється деталі. На передній панелі електронного блоку розташовані показує і контрольний прилади, тумблер і сигнальна лампа включення мережі, перемикач меж вимірювання ручка двох потенціометрів «Налаштування» і кнопка включення приводу датчика.

Прилад застосовується в цехових контрольних пунктах, а також безпосередньо на робочих місцях.

Профілограф-профілометр моделі 201 служить для визначення шорсткості і хвилястості поверхонь деталей з будь-яких матеріалів. Він дозволяє перевіряти зовнішні і внутрішні поверхні деталей, перетин яких в площині вимірювання становить пряму лінію. Дія його аналогічно дії приладу моделі 240 однак він більш досконалий. Прилад складається з двох блоків: електронного вимірювального і записуючого. На стійці розміщені вимірювальний столик, привід і датчик.

Визначення величин і профілю мікронерівностей поверхні проводиться по профілограмі записаної в прямокутних координатах. Межі вимірювань при записі профілограм - 20 10 - а = 0040 0020 мкм. За свідченнями приладу визначається величина шорсткості поверхні в зазначених межах.

Прилад дозволяє проводити вимірювання шорсткості поверхні з різними довжинами траси інтегрування, що значно розширює його експлуатаційні можливості. Довжина траси обматування до 40 мм дає можливість перевіряти хвилястість поверхні з великим кроком. Прилад укомплектований набором твердосплавних опор до датчика (для різних

видів робіт), пристосуванням для перевірки волнистості і діаграммной папером для запису.

Оптико-механічні прилади контролюють шорсткість поверхні безконтактним методом. Дія їх заснована на різних принципах: світлового перетину (прилади моделі ПСС), Тіньового перетину (ПТС) і інтерференції світла (МИИ).

Тема 31 Тематичне оцінювання з теми:

“Шліфувальні верстати та абразивні інструменти”

КОНТРОЛЬНА РОБОТА

з ПРЕДМЕТУ «ТЕХНОЛОГІЯ ШЛІФУВАЛЬНИХ РОБІТ» І ВАРІАНТ

1. Шліфувальні матеріали виготовляють слідуючих зернистостей:

1. шліф. зерно, шліф. порошки, мікропорошки, тонкі мікрошліфпорошки;
2. основна, крупна, дрібна фракція;
3. велике зерно, дрібне зерно, тонке зерно.

2. Розмір зернистості умовно позначають в...

1. мм;
2. мікронах;
3. мкм.

3. Як називається матеріал чи сукупність матеріалів, які слугують для закріплення абразивних зерен в абразивному інструменті?

1. гліфталеві смоли;
2. зв'язки;
3. суміш вогнетривких глин.

4. К органічним зв'язкам відносяться:

1. бакелітові, вулканітові;
2. силікатові;
3. магнезіальні;
4. керамічні.

5. Вкажіть основні види абразивних інструментів:

1. шліф. круг, шліф. головка, шліф. брусок та сегмент, шліф. шкурка
2. притири, шабери, абразивні пасти;
3. напилки, надфілі.

6. Вкажіть основні види шліфування:

1. тонке, чорнове, чистове.
2. осцилююче, врізане, на прохід;
3. плоске, кругле, безцентрово, внутрішнє, профільне;

7. Якої форми обробляють заготовки на круглошліфувальних верстатах?

1. зовнішні циліндричні та конічні;
2. внутрішні плоскі; квадратні
3. трикутні, прямі, та конічні;

8. Назвіть основні вузли плоскошліфувальних верстатів:

1. передня бабка, задня бабка, стіл, станина; шліф. бабка; органи управління
2. станина, стіл, стійка, шліф.бабка; органи управління;
3. передня бабка, станина, стіл, шліф. бабка; органи управління.

9. Для чого потрібна шліфувальна бабка?

1. для забезпечення головного руху шліфувального круга;
2. для забезпечення допоміжного руху заготовки;
3. для забезпечення головного руху заготовки.

10. Для чого потрібна передня бабка?

1. для закріплення шліфувального круга
2. для забезпечення руху заготовки,
3. для встановлення та закріплення деталі

11. Для чого потрібна задня бабка

1. для встановлення ріжучого інструменту
2. для підтримки заготовки
3. для встановлення шліфувального круга

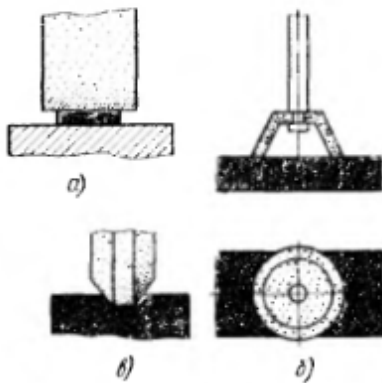
12. За допомогою чого, встановлюють заготовки на круглошліфувальних верстатах?

1. в центрах, на оправках, в патронах;
2. магнітні плити, вакуумні столи, тиски;
3. за допомогою шелаку.

13. Для чого використовують люнети при шліфуванні?

1. для заготовок з отвором;
2. для заготовок довжина, яких перевищує 5-10 діаметрів;
3. для заготовок довжина, яких до 3 діаметрів.

14. Вкажіть на малюнку шліфування торцем круга.



15. Існує два види плоского шліфування...

1. зовнішнє та внутрішнє;
2. конусне та циліндричне;
3. периферією круга та торцем круга.

16. Способи кріплення заготовок на плоскошліфувальному верстаті...

1. магнітні плити, вакуумні столи, тиски;
2. в центрах, на оправках, в патронах;
3. за допомогою люнета.

17. Круглошліфувальний верстат складається з ...

1. передня бабка, задня бабка, стіл, станина; шліф. бабка; органи управління;
2. станина, стіл, стійка, шліф.бабка; органи управління;
3. передня бабка, станина, стіл, шліф. бабка; органи управління.

18. Існує три методи обробки заготовок на безцентрово-шліфувальному верстаті

1. осцилююче, врізане, похиле;
2. на прохід, до упору, на врізання;
3. обгинання, обкатування, на врізання;

19. Які матеріали відносяться до природних абразивних матеріалів?

1. електрокорунд, карбід бору;
2. карбід кремнію, синт.алмаз.
3. алмаз, кварц, корунд;

20. На що спирається оброблювальна деталь при безцентровому шліфуванні?

1. на опорний ніж;
2. на задню бабку;
3. на упор.

21. Чи позначають розміри круга у його маркуванні?

1. так ;
2. ні

22. З яких основних частин складаються електроприводи?

1. двигун, механічні передачі, пускорегулююча апаратура;
2. двигун, насос, гідроциліндри;
3. циліндри, зубчасті передачі, двигун.

Тема 32 Основи різання матеріалів абразивним інструментом.

Тема 33 Процес видалення припуску матеріалу під час абразивної обробки.

Коефіцієнти абразивного різання f_a і тертя f різних інструментальних матеріалів та частка енергії, що витрачається на тертя у процесі шліфування Матеріал f_a f Частка енергії тертя в процесі шліфування, %
Оксидна кераміка 0,06–0,08 0,031–0,078 52–98
Безвольфрамовий твердий сплав 0,17–0,26 0,049–0,108 29–42
Оксидно-карбідна кераміка 0,23–0,32 0,047–0,092 20–29
Твердий сплав 0,30–0,37 0,051–0,167 17–45
Наведене означає, що необхідно знижувати інтенсивність тертя в зоні оброблення і, насамперед, у зоні взаємодії зв'язки зі шламом.

Основним джерелом підвищеного тертя у цьому випадку, на наш погляд, є абразивний вплив шламу на зв'язку. Для його зменшення можливими є два шляхи: перший – збільшення твердості зв'язки, другий – створення захисних плівок на поверхні зв'язки. Розглянемо конкретну реалізацію цих двох шляхів. В [12] показано, що з підвищенням твердості полімерних і металополімерних зв'язок коефіцієнт тертя знижується і, наприклад, для металополімерних зв'язок характер такого зниження має вигляд $f = (5,96 \cdot 10^{-2} - 6,56 \cdot 10^{-4})H_{зв}$, де $H_{зв}$ – твердість зв'язки, HRB. Для металічних зв'язок такої залежності не знайдено, тут більший вплив має їх основа. Так, зв'язки з основою Cu–Sn мають менший коефіцієнт тертя, аніж зв'язки з основою Cu–Al–Zn. Наприклад, коефіцієнт тертя по твердому сплаву BK8 для зв'язок з основою Cu–Sn складає 0,051–0,058, а для зв'язок з основою Cu–Al–Zn – 0,148–0,188, що ймовірно пов'язано з більш гетерогенною будовою їх поверхні.

Якщо зв'язку круга замінювати не бажано, але необхідно підвищити її антифрикційні властивості, існує можливість зниження тертя за рахунок модифікації складу зв'язок при введенні в них наповнювачів, які сприяють зниженню тертя (чавуну, графіту, дисульфиду молібдену, фтористого кальцію, тощо).

Водночас модифікація зв'язок потребує зміни технологічного процесу виготовлення інструменту з НТМ, фактично змінює вибрану зв'язку, є специфічною до певних умов обробки і не завжди є позитивною, особливо для ISSN 0203-3119. Сверхтвердые материалы, 2018, № 2 85 утримання зерен НТМ у зв'язці. Тому було запропоновано компромісне рішення: частину (25 %) алмазних зерен у зв'язці замінюють на зернисті компакти з КНБ з вуглецевим наповнювачем [15]. У цьому випадку твердість зв'язки залишається без змін, більш того, введення, хоча і шаруватих, але компактів з мікропорошків КНБ високої твердості не тільки не погіршує твердість зв'язки, а у певній мірі зміцнює зв'язку і захищає її від негативного впливу абразивного шламу. Як наслідок, це дає можливість значно (до 3 раз) збільшити зносостійкість алмазного інструменту [15].

Але коли немає можливості змінювати зв'язку або вводити в робочий шар круга антифрикційні компакти, можна використати процес створення захисних плівок на поверхні зв'язки, які змінюють умови тертя в зоні контакту. Слід розділяти плівки за їх

природою – пасиваційні та мастильні, а також за методами нанесення. Пасивація, яка запобігає утворенню хімічних та інтерметалічних зв'язків між контактуючими поверхнями, відбувається внаслідок реакції активних компонентів плазми з ювенільними поверхнями, що безперервно утворюються у процесі різання [16].

Кисень в процесах різання є важливим чинником зміни триботехнічних характеристик контактних поверхонь – оксидні шари, що виникають під дією кисню або його сполук на контактних поверхнях, значно зменшують коефіцієнт тертя. Чим вищою є хімічна активність металу до кисню, тим спостерігається більше зменшення коефіцієнту тертя. Так, коефіцієнт тертя стружки по передній поверхні інструменту при різанні для ювенільних поверхонь має значення 0,8–6,0, а для окислених поверхонь – 0,4–0,8 [17]. При шліфуванні часто використовують водяні розчини технологічних рідин на основі солей лужних металів (розчини електролітів). Високі температури шліфування не виключають можливості одночасної присутності в зоні обробки як насичених сольових розчинів, так і оксидів лужних металів. Достатня кількість кисню у повітрі, водяне середовище і продукти термічного розкладання елементів технологічної рідини сприяють швидкому окисленню поверхні металу. Збільшенню продуктів окислення сприяють не тільки високі температури в зоні різання шліфувальним кругом, але і накопичення на оброблюваній поверхні позитивних електричних зарядів (термоелектричний ефект). У цьому випадку є умови для електрохімічних процесів в зоні контакту [18]

Тема 34 Робоча поверхня абразивного інструменту.

Тема 35 Утворення поверхні під час абразивної обробки.

Шліфування площин[ред. | ред. код]

Шліфування площин здійснюють на плоскошліфувальних верстатах із прямокутним або круглим столом. Шліфування здійснюють як периферією, так і торцем круга. Шліфування площин забезпечує 6-7-й квалітети точності розмірів при шорсткості поверхні Ra (0,63...0,16) мкм

Шліфування зовнішніх циліндричних поверхонь[ред. | ред. код]

При шліфуванні зовнішніх циліндричних поверхонь використовують дві основні схеми — шліфування з поздовжньою подачею (на прохід) та з поперечною подачею (врізне шліфування). Шліфування виконують на круглошліфувальних верстатах.

Швидкість різання $V = 35 \dots 60$ м/с забезпечується за рахунок обертання шліфувального круга. Заготовку в більшості випадків встановлюють у жорстких центрах та забезпечують її обертання зі швидкістю на поверхні обробки 10...20 м/хв. Точність чистового шліфування поверхонь досягає 6-7-го квалітетів при шорсткості поверхні Ra 0,2 мкм.

Крім розглянутих способів для деталей типу штифтів, гладких та східчастих валиків, використовують спосіб безцентрового шліфування, яке теж буває на прохід та врізним.

Шліфування отворів[ред. | ред. код]

Шліфування отворів виконують на внутрішньошліфувальних верстатах.

Швидкість різання $V = 35-60$ м/с забезпечується за рахунок обертання шліфувального круга. При шліфуванні отворів невеликого діаметра (менше за 10 мм) забезпечення таких швидкостей різання досить утруднене, тому вона може сягати близько 10 м/с.

Заготовку при шліфуванні з поздовжньою подачею здебільшого встановлюють у патроні та забезпечують її обертання зі швидкістю на поверхні обробки 10-20 м/хв. Кінематика процесу нагадує зовнішнє шліфування. Врізне шліфування з поперечною подачею здійснюють абразивними кругами, ширина яких перевищує довжину поверхні, що обробляють. Обробка здійснюється тільки з поперечною подачею круга, яка вимірюється у мм/об заготовки. Її значення знаходиться у діапазоні 0,003...0,02 мм/об. Планетарна схема шліфування отворів, використовується для великогабаритних заготовок, які неможливо обертати. За цією схемою шліфувальному кругу, окрім обертання стосовно власної осі, надається додатковий рух обертання (планетарний рух), який забезпечує розмір отвору. Безцентрове шліфування отворів передбачає обертання незакріпленої заготовки.

Точність чистового шліфування отворів досягає 6-7-го квалітетів при шорсткості поверхні Ra (0,32...1,6) мкм

Тема 36 Схема зони контакту зерна із заготовкою.

Для формоутворення будь-якої поверхні методом шліфування необхідно забезпечити чотири рухи: обертовий рух інструмента й переміщення його по координатних вісях (рис. 10.1), які можуть бути замінені обертовими рухами навколо осей.

Елементами різання є швидкість різання, подача і глибина різання. Швидкість різання, м/с, дорівнює коловій швидкості периферії шліфувального круга:

$$V = \frac{\pi \cdot D_k \cdot n_k}{1000 \cdot 60},$$

де n_k – частота обертання, об/хв; D_k – зовнішній діаметр шліфувального круга, мм.

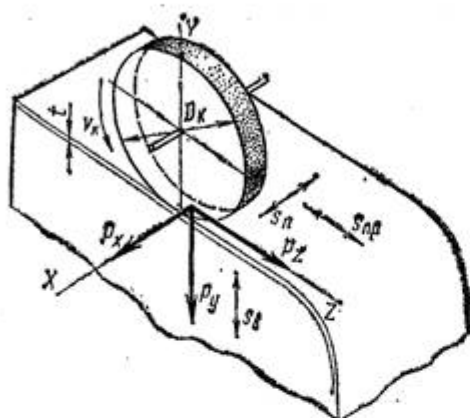


Рис. 10.1. Схема процесу шліфування

Подачами є переміщення заготовки або інструмента уздовж або навколо координатних осей. Глибину різання t визначає товщина шару матеріалу, який зрізається за один робочий хід. Оптимальні величини режимів різання вибираються по довідковій літературі.

Силу різання, яка виникає при шліфуванні, для зручності розрахунків розкладають по координатних осях на тангенціальну, радіальну і осьову складові. Силу, що діє на круг в напрямку головного руху, називають тангенціальною складовою P_z . Силу, яка перешкоджає врізанню абразивних зерен у матеріал заготовки і спрямовану нормально до різальної поверхні круга, називають радіальною складовою P_y . Силу, спрямовану паралельно осі круга, називають осьовою складовою P_x .

За величинами складових сили різання залежно від схеми шліфування роблять розрахунки потужності електродвигуна шліфувального круга, механізмів подачі, а також визначають погрішність обробки. Для деяких схем обробки складова $P_x = 0$.

Потужність, кВт, електродвигуна, який приводить в обертання шліфувальний круг:

$$N_k = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 10^3 \cdot \eta_1},$$

де η_1 – коефіцієнт корисної дії кінематичного ланцюга передачі обертання інструмента.

Тема 37 Сили різання, робота та потужність під час шліфування.

Знос І СТІЙКІСТЬ ШЛІФУВАЛЬНИХ КІЛ

Загальний знос робочої частини шліфувального круга складається з зносу в процесі шліфування і шару, віддаленого при правці кола. Залежно від властивостей кола і умов шліфування робота може відбуватися або з затупленням абразивних зерен, або з самозатачуванню. Процес зносу робочої поверхні круга можна розділити на два етапи. Перший етап (період підробітки після правки) характеризується відколюванням і викришуванням неміцно укріплених зерен. Другий етап - округлення (притуплення) і розщеплення абразивних зерен. На цьому етапі відбувається забивання пір кола металевою стружкою, абразивної пилом, в результаті чого коло засаливається і втрачає свої ріжучі властивості.

Самозатачуваніє полягає в тому, що в міру затуплення абразивних зерен зрослі сили відривають повністю або частково зерна з зв'язки. Деякі зерна розколюються, при цьому з'являються гострі нові зерна, здатні виробляти різання-дряпання.

Зазвичай кола працюють з затупленням, а не з самозатачуванню. З самозатачуванню працюють м'які круги, призначені для обробки твердих матеріалів. При високих вимогах до точності форми деталі, наприклад при чистовому шліфуванні фасонних деталей методом врізання, самозатачуваніє шкідливо, так як при роботі коло дуже швидко втрачає необхідну форму профілю. У разі ко

гда необхідно забезпечити високопродуктивне беспріжоговое шліфування, самозатачуваніє кола бажано.

Після періоду підробітки кола знос його зазвичай сповільнюється і протікає більш рівномірно, так як сила різання розподіляється на більшу кількість зерен і питоме навантаження на зерно падає. Цей період відповідає нормальному періоду зносу кола. Якщо коло працює в режимі затуплення абразивних зерен, необхідно періодично проводити його правку.

Час роботи кола між двома його суміжними правками при заданих режимах називається *періодом стійкості кола*. Орієнтовно цей період (в хвиликах) може бути прийнятий за табл. 7.2.

Таблиця 7.2. Час роботи кіл між правками (хв)

вид шліфування	час T роботи кола між двома правками
Кругле зовнішнє шліфування: з поздовжньою подачею на прохід з поздовжньою подачею в упор врізання врізання з одночасним шліфуванням галтелі	40 30 30 20
Безцентрове шліфування: з поздовжньою подачею на прохід врізання	60 30
внутрішнє шліфування	
Плоске шліфування периферією круга	

Плоске шліфування торцем круга	
фасонне шліфування	

Для підвищення продуктивності процесу шліфування бажано вибирати шліфувальні круги більшого діаметра. При цьому на робочій поверхні круга більшого розміру розташовується більшу кількість ріжучих зерен і, отже, при збереженні навантаження на одне зерно можна підвищити продуктивність шліфування. Використовуючи кола великих діаметрів, зменшується розмірний знос кола і його вплив на зміну швидкості різання. Підвищується період стійкості кола.

Емпірична залежність між стійкістю кола і елементами режиму шліфування має вигляд

Зі збільшенням діаметра деталі стійкість кола Γ кілька зростає, так як при цьому зменшується товщина зрізу a_z [78].

Тема 38 Теплові явища під час шліфування.

Тема 39 Види зношення абразивного інструменту.

За умовами зовнішнього впливу на поверхневий шар розрізняють такі види зношування^[4]:

- механічне зношування — зношування матеріалу внаслідок механічних впливів під час тертя:
 - **абразивне зношування** — зношування внаслідок дії твердих тіл або твердих частинок, які ріжуть чи дряпають поверхню матеріалу, яке у свою чергу поділяється на зношування закріпленим чи незакріпленим **абразивом**. Останнє включає **гідроабразивне** і **газоабразивне** зношування, яке відбувається внаслідок дії твердих тіл або частинок, що їх переносить **потік рідини** або газу;
 - **гідроерозійне (газоерозійне) зношування** — зношування внаслідок дії потоку рідини (газу);
 - **кавітаційне зношування** — полягає в руйнуванні поверхні металу під дією точкових **гідродударів** при захопленні бульбашок газу, що утворюються у високошвидкісному потоці **рідини**, який обтікає виріб в умовах змінних перепадів **тиску**;
 - **утомне зношування** виникає від втоми в умовах багаторазового деформування мікрооб'ємів матеріалу поверхневого шару. При тривалій циклічній дії напружень в поверхневому шарі металу утворюються втомні **тріщини**. Близько розташовані тріщини об'єднуються, що призводить до відділення тонких лусок металу;
 - **фретингове зношування** — зношування тіл, що перебувають у контакті, в умовах малих коливальних відносних їх переміщень;
- **адгезійне** зношування — зношування внаслідок локального адгезійного з'єднання двох твердих тертьових тіл та глибокого виривання матеріалу з їхніх поверхневих шарів;
- механохімічне зношування — зношування матеріалу внаслідок механічних впливів під час тертя, що супроводжується хімічною і (чи) електрохімічною взаємодією матеріалу з середовищем. Воно поділяється на:
 - **окиснювальне зношування**, під час якого переважає **хімічна реакція** матеріалу з киснем чи окисним середовищем у зоні контакту тертьових поверхонь;
 - **фретинг-корозійне зношування** — зношування тіл, що перебувають в контакті, в умовах малих коливальних відносних їх переміщень;
- електроерозійне зношування — зношування матеріалу внаслідок дії на поверхню тертя електричних розрядів.

Тема 40 Шліфувальні круги. <http://www.myshared.ru/slide/373800/>

Тема 41 Види абразивних інструментів. Виготовляти абразивні інструменти в промислових масштабах почали приблизно в 70-х роках 19-го століття, з моменту появи перших шліфувальних верстатів. В цілому вони поділяються на два основних види - жорсткі і гнучкі. Тут, наприклад [на сайті](#) - можна замовити якісний та надійний інструмент.



До жорстких відносяться:

- Шліфувальні диски - це різні абразивні інструменти у формі круга, конусів, різних профілів і розмірів.
- Відрізні круги - зазвичай бувають діаметром до 3,5 метрів. Ширина, висота і форми залежать від оброблюваного матеріалу;
- Бруски, з нанесеним на них покриттям з абразивного матеріалу;

До гнучким відносяться:

- Стрічка, виготовлена з матеріалу синтетичного або рослинного походження, покрита одним або двома шарами з абразивного матеріалу;

- Наждачний папір або тканину з нанесеним на неї шаром з абразивного матеріалу;

- Абразивні пасты, до складу яких входять дрібні частинки різних абразивних матеріалів, розподілені в м'якій в'язкій масі (масло, парафін, стеарин, гас і т.д.)

Вибираючи абразивний інструмент необхідно враховувати такі важливі моменти як - характеристика призначеного для обробки матеріалу, розміри деталі, форма і вид поверхні, що шліфується, необхідна точність шліфування, ступінь шорсткості поверхні, необхідну кількість виробів, призначених для обробки і т.д. Тільки з огляду на всі ці нюанси, ви зможете провести якісну обробку поверхні.

Тема 42 Характеристика абразивного інструменту

Абразивні матеріали. Застосовуються у вигляді ріжучих зерен матеріали діляться на дві групи: природні і штучні. До природних абразивних матеріалів відносяться мінерали - алмаз, корунд і наждак. Основною складовою частиною корунду і наждаку є окис алюмінію (глинозем); вони містять також сторонні домішки, що знижують їх якість, а тому в сучасному машинобудуванні майже не застосовуються. До штучним абразивних матеріалів відносяться електрокорунд, карбід кремнію, карбід бору, синтетичний алмаз, ельбор.

Електрокорунд (штучний корунд) є кристалічною окисом алюмінію Al_2O_3 , одержуваної шляхом електроплавки бокситів, які складаються в основному з окису алюмінію і деяких домішок. При плавці (температура плавлення $2200 - 2400^\circ C$) з бокситів виділяються домішки, а окис алюмінію кристалізується. Електрокорунд має високу твердість (поступаючись карбиду кремнію, карбиду бору, алмазу і ЕЛЬБОР), значною в'язкістю, витримує високу температуру (до $2050^\circ C$); при його дробленні утворюються гострі ріжучі кромки. Твердість (HV $1800 - 2700$ кгс / мм²) і в'язкість корунду залежать від вмісту окису алюмінію. Чим більше в корунді окису алюмінію, тим більше твердість і менше в'язкість (вище крихкість).

Залежно від вмісту окису алюмінію, домішок і присадок, а також від технології виготовлення електрокорунд ділиться на 4 види.

- Нормальний електрокорунд (Е) містить 91 - 96% кристалічного окису алюмінію Al_2O_3 ; випускається п'яти марок - Е5, Е4, Е3, Е2К, Е2 (в марці Е5 - 95% Al_2O_3 , в марці Е4 - 94% Al_2O_3 і т.д.).
- Білий електрокорунд (ЕБ) виготовляється з чистого глинозему і містить 97 - 99% Al_2O_3 . Має вищі, ніж електрокорунд Е, ріжучі властивості. Випускається трьох марок - Е9, Е9А і Е8, електрокорунд Е9А якісніший, ніж Е9, і застосовується для абразивного інструменту класу А. електрокорунду Е і ЕБ застосовують при обробці металів і сплавів з високою межею міцності на розрив (стали, ковкий чавун, м'які бронзи).
- Монокорунд (М) містить 97 - 98% Al_2O_3 і до 0,9% окису заліза і виходить безпосередньо у вигляді зерен. Випускається двох марок - М7 і М8. Має вищі

ріжучі властивості, ніж Е і ЕБ, і застосовується при шліфуванні важкооброблюваних легованих сталей і сплавів.

- Легований електрокорунд (хромовий - ЕХ і титанистий ЕТ). Легування зерен електрокорунду оксидами хрому підвищує його ударну в'язкість і абразивні властивості; легування оксидами титану підвищує міцність зерна електрокорунду. В результаті цього шліфувальні круги з легованих електро-корундів більш продуктивні, ніж з електрокорунду Е і ЕБ.

Карбід кремнію (карборунд) є хімічною сполукою кремнію і вуглецю (SiC). Він виходить з кварцового піску при сплаву його з вуглецем (коксівним порошком). При нагріванні в електропечах до 1920°C кремнезем, що міститься в кварцовому піску, вступає у взаємодію з вуглецем, утворюючи при цьому карбід кремнію. Карбід кремнію має високі твердість (поступаючись карбиду бору, алмазу і ЕЛЬБОР), теплостійкість (до 2050°C) і ріжучі властивості. Останнє пояснюється тим, що при дробленні карбиду кремнію утворюються гострі ріжучі кромки. Карбід кремнію випускається двох видів: чорний КЧ і зелений КЗ; чорний карбід кремнію - КЧ8 (SiC - 98%) і КЧ7, зелений карбід кремнію - КЗ9 (SiC - 98,5%) і КЗ8 (SiC - 98%).

Чорний карбід кремнію менш якісний, ніж зелений. Зелений карбід кремнію має трохи більшу твердість (HV до 3600 кгс / мм²) і забезпечує велику продуктивність (що пояснюється його більш гострими ріжучими крайками). При його виготовленні застосовується чистий кварцовий пісок (з вмістом кремнію вище 99%), більш чистим вуглецем і витрачається значно більше електроенергії; зелений карбід кремнію дорожче чорного. Карбід кремнію крихкий. Тому його застосовують при обробці матеріалів з малим межею міцності на розрив (чавуну, бронзових і алюмінієвих виливків, твердих сплавів і ін.), Причому зелений карбід кремнію використовують в основному при заточенні інструмента, оснащеного твердим сплавом. Карбід кремнію застосовують також і для безалмазної правки шліфувальних кругів після їх затуплення в процесі шліфування.

Карбід бору (B_4C) є хімічною сполукою бору з вуглецем. Він володіє великою твердістю, що наближається до самого твердого матеріалу - алмазу, але крихкий. Карбід бору застосовують для доведення твердих сплавів, при притиральних роботах, що вимагають застосування ріжучого інструменту високої твердості.

Абразивні матеріали дробляться в кульових млинах, після чого отримані зерна упорядковано відповідно до розмірами. Розмір зерен зазначених вище матеріалів коливається від 3,5 до 2500 мкм. Залежно від розміру зерен встановлюються наступні їх номери (зернистість): 200, 160, 125, 100, 80, 63, 50, 40, 32, 25, 20, 16, 12, 10, 8, 6, 5, 4, 3, М63, М50, М40, М28, М20, М14, М10, М7 і М5. Найбільший розмір зерна має номер 200, найменший - М5. Абразивні матеріали номерів 200 - 16 називають шліфзерно, номерів 12 - 13 - шліфпорошки, номерів М40 - М14 - мікропорошками, М10 - М5 - тонкими мікропорошками. Для шліфзерна 200 - 16 і шліфпорошков 12 - 6 встановлюють метод випробування за допомогою сита; для мікропорошков М40 - М5 - мікроскопічний аналіз; для шліфпорошков 5 - 3 і мікропорошков М63 і М50 - комбінований аналіз.

Зернистість алмазних (природних синтетичних) порошоків класифікується за ГОСТ 9206 - 70. В залежності від розміру зерен, методу їх отримання і контролю алмазні порошки діляться на шліфпорошки і мікропорошки. Розмір шліфпорошков коливається від 630 до 40 мкм (за розмірами осередків верхнього і нижнього сита в мкм), а розмір мікропорошков - від 60 до 1 мкм і менше (контролюється за допомогою мікроскопа).

Зернистість алмазних порошків позначається дробом, в якій чисельник відповідає найбільшому розміру зерен основної фракції, а знаменник - найменшому.

Алмазні шліфпорошки передбачаються двох діапазонів зернистості - широкого та вузького. У широкому діапазоні - п'ять номерів зернистості (400/250, 250/160, 160/100, 100/63, 63/40); у вузькому діапазоні - 12 номерів зернистості (630/500, 500/400, 400/315, 315/250, 250/200, 200/160, 160/125, 125/100, 100/80, 80 / 63, 63 / 50, 50 / 40).

Алмазні мікропорошки по ГОСТ 9206 - 70 передбачаються 11 зернистостей (60/40, 40/28, 28/20, 20/14, 14/10, 10/7, 7/5, 5/3, 3/2, 2/1, 1/0). Зернистість зльборових зерен позначається після букви Л у вигляді дробу: Л315 / 250 (Л25), Л250 / 200 (Л20), Л200 / 160 (Л16), Л160 / 125 (Л12), Л125 / 100 (Л10), л 100/80 (Л8), Л80 / 63 (Л6), Л63 / 50 (Л5), Л50 / 40 (Л4), Л40 / 28 (ЛМ40), Л28 / 20 (ЛМ28), Л20 / 14 (ЛМ20), Л14 / 10 (ЛМ14), Л10 / 7 (ЛМ10), Л7 / 5 (ЛМ7), Л5 / 3 (ЛМ5), Л3 / 1 (ЛМ3), Л1 / 0 (ЛМ1).

Тема 43 Маркування абразивних інструментів

Для конкретних умов обробки потрібно абразивний інструмент з певними фізико-механічними даними. У зв'язку з цим його маркують із зазначенням повної характеристики (абразивний матеріал, зернистість, твердість, зв'язка, структура, форма, розмір і максимальна окружна швидкість). Наприклад, маркування

- E950CM1K5
- ПП150Х50Х65

30 - 35 м / с означає, що шліфувальний круг - з білого електрокорунду 9, зернистістю 50, середнягкій 1, на керамічній зв'язці, структура № 5; форма плоска прямого профілю, з зовнішнім діаметром 150, шириною (висотою) 50, діаметром отвору 65 мм "> 65 мм; окружна швидкість не більше 30 - 35 м / с.

Типи та маркування абразивних шліфувальних кругів



[Підібрати та купити шліфувальні круги>>](#)

Абразивні шліфувальні круги призначені для чорнової і тонкої обробки виробів з чорних і кольорових металів, чавуну, а так само скла й інших не металевих матеріалів (мінералів, шкіри, порцеляни та ін.), заточування і доведення ріжучого інструменту.

Кола, в залежності від виконуваної завдання, підбираються за:

Тип абразивного матеріалу:

14А (електрокорунд нормальний сірий - штучний абразив підвищеної міцності, отриманий шляхом плавки бокситу з відновленням в електричній дуговій печі), попереднє шліфування з великим зніманням та напівчистове шліфування, обдирні маловідповідальних роботи з обробки вуглецевої і легованої сталі, ковкого і високоміцного чавуну, легованої бронзи, нікелевих і алюмінієвих сплавів.

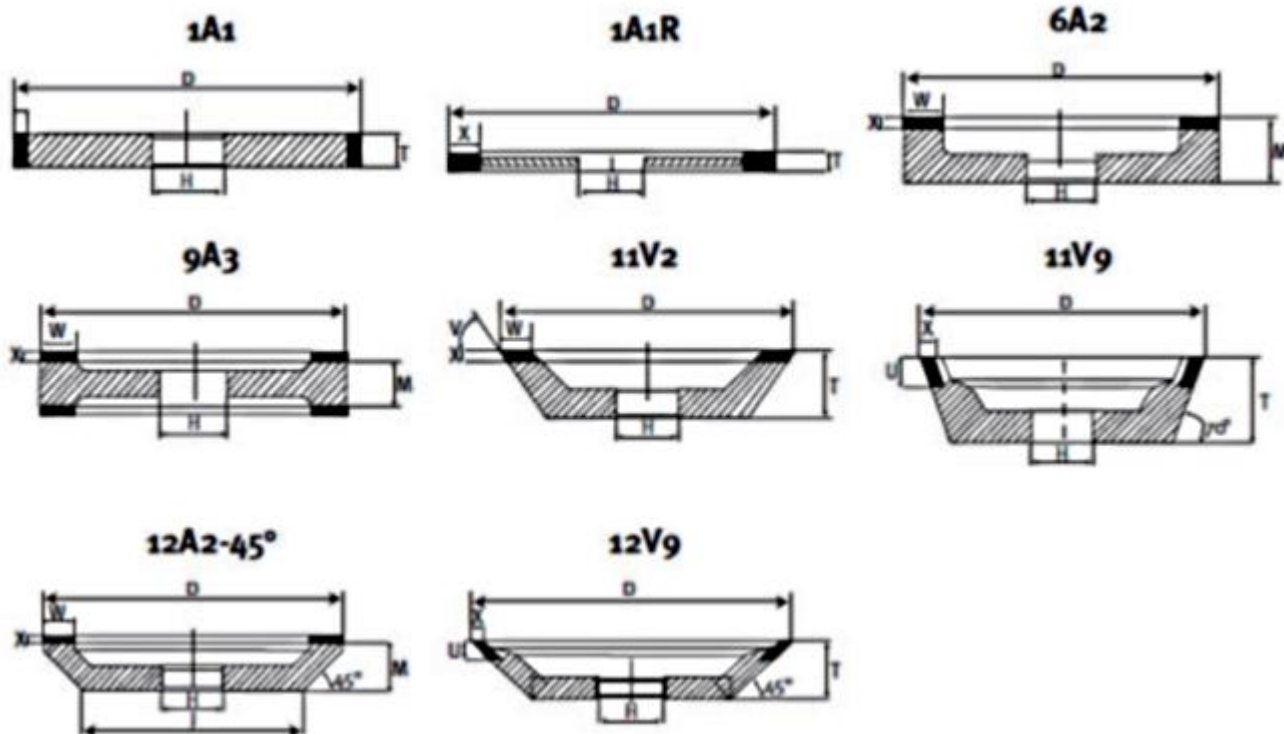
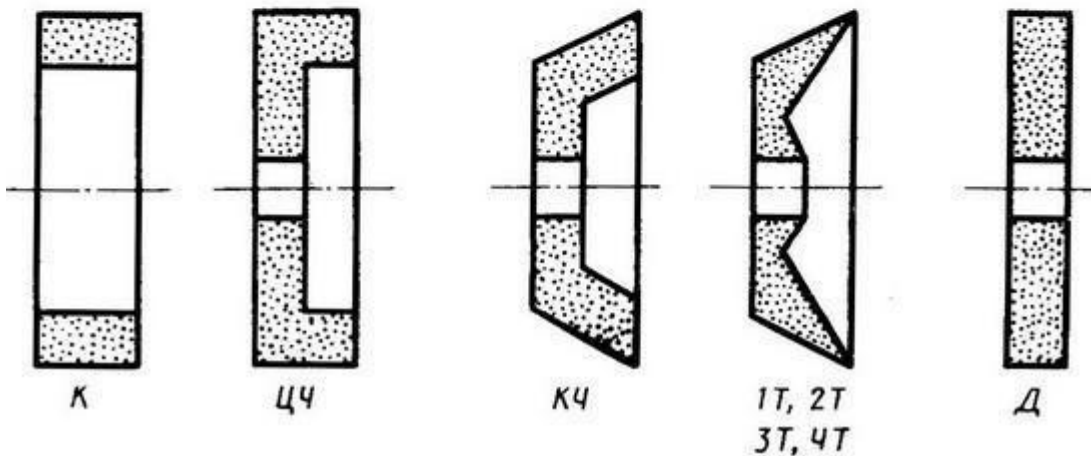
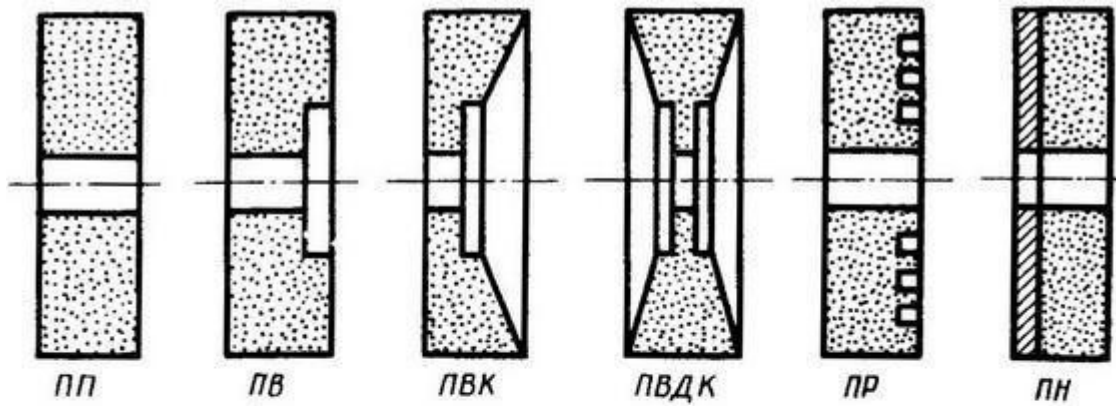
25А (електрокорунд білий - штучний абразив з підвищеною міцністю, отриманий шляхом плавки чистого глинозему в електричній печі), чорнова обробка, чистове шліфування, заточувальні роботи по сталі.

54С (карбід кремнію чорний - штучний абразив підвищеної міцності, отриманий шляхом плавлення муссаніта в графітової електричній печі), обробка твердих, крихких і дуже в'язких матеріалів, твердих сплавів, сірого і вибіленого чавуну, бронзового і латунного литва, міді, неметалічних матеріалів (мінералів, скла, шкіри, порцеляни та ін.) .

64С (карбід кремнію зелений - штучний абразив підвищеної міцності, отриманий шляхом плавлення муссаніта в графітової електричній печі. Відрізняється від карбіду кремнію чорного чистотою), обробка твердих, крихких і дуже в'язких матеріалів, твердих сплавів, сірого і вибіленого чавуну, бронзового і латунного литва, міді, неметалічних матеріалів (мінералів, скла, шкіри, порцеляни та ін.) .

Профіль: ПП (прямий), 2П (прямий подвійний конус), 3П (конічний), ПВ (з виточенням), ПВД (з подвійною виточенням), ЧЦ (чашка циліндр), ЧК (чашка конус), 1Т (торцевої).





Розмір: Зовнішній діаметр: 80 - 900 мм, Товщина: 4 -100 мм, Посадочний отвір: 20 -305 мм.

Твердість: М - (м'який), СМ - (середньо-м'який), С - (середній), СТ - (середньо-твердий), Т - (твердий).

Зернистость: 6, 8, 10, 12, 16, 25, 40, 60 (по ГОСТ 3647-80)

Маркування:



КРУГИ	
1 (ПП)	- прямой профиль (к,б)
2 (К)	- кольцевой (б)
3 (ЗП)	- конический профиль (к)
5 (ПВ)	- с выточкой (к,б)
7 (ПДВ)	- с двухсторон. выточкой (к)
6 (ЧЦ)	- чашечный цилиндрич. (к)
10 (ПВДС)	- с двухсторон. выточкой и ступицей (к)
11 (ЧК)	- чашечный конический (к,б)
12 (Т)	- тарельчатый (к)
4ТП, 5ТП, 6ТП, 7ПТ (к)	
27 (5П)	- с опущенным дном
1 (Д)	- диски отрезные (б)
СЕМЕНТЫ	
1С	- выпукло-вогнутые (к)
3С	- выпукло-плоские (б)
4С	- плоско-выпуклые (к)
5С	- трапециевидные (к,б)
6С	- для шлифовки полов (б)
9С	- для шлифовки рельсов (б)
БРУСКИ	
БП	- прямоугольные (к)
БКВ	- квадратные (к)
БТ	- треугольные (к)

14А нормальный, (к,б), электрокорунд
25А белый, (к), электрокорунд
38А циркониевый, (б), электрокорунд
93А, 94А, 95А, 96А - хромотитанистый, (к,б), электрокорунд
53С, 54С - черный карбид кремния (к,б)
63С, 64С - зеленый карбид кремния (к)

ВМ1, ВМ2, М3 - весьма мягкие (к)
М1, М2, М3 - мягкая (к)
СМ1, СМ2 - средне мягкая (к)
С1, С2 - средняя (к,б)
СТ1, СТ2, СТ3 - средне твердая (к,б)
Т1, Т2 - твердая (к,б)
ЧТ1, ЧТ2 - чрезвычайно твердая (б)

Б - бакелитовая
К - керамическая

20 (к); 25 (к); 30 (к); 35 (к); 40 (к,б);
50 (к,б); 60 (к,б); 80 (к,б)

А (к)
Б (к)

1
2
3

Тип	Размеры	Шлифовальный материал	Зернистость	Твердость	Структура	Связка	Рабочая скорость	Класс точности	Класс неуравн.	Обознач. НТД
12	200-20-32	25А	40-П	СМ2	6	К	35	А	2	ГОСТ 2424-83

-наружный диаметр
-высота
-диаметр отверстия

крупная	средняя	мелкая	тонкая
200 (б)	50 (к,б)	12 (к)	5
160 (б)	40 (к)	10 (б)	4
125 (б)	32 (к)	8	3
100 (б)	25 (к)	6	М63
80 (б)	20 (к)		М50
63 (б)	16 (к)		М40
			М28

Содержание основной фракции в зерне:
Н-нормальное, П-повышенное

(1-2-3-4) - плотная (б)
(5-6-7) - средняя (к)
(8-9-10) - открытая (к)
(11-12) - высокопористая (к)

ПРИМЕЧАНИЕ:

(к) - инструмент на керамической связке
(б) - инструмент на бакелитовой связке

ГОСТ 2424-83 (к,б)
ГОСТ 2426-82 (к,б)
ГОСТ 21963-82 (б)
ТУ 2-036-701-88 (б)
ТУ 2-036-717-77 (б)
ТУ 2-036-820-79 (б)
ТУ 2-036-968-85 (б)
ТУ 2-036-1027-88 (б)

Тема 44 Тематичне оцінювання з теми: «Абразивний інструмент»

1. Шліфувальні матеріали виготовляють слідуючих зернистостей:

1. шліф. зерно, шліф. порошки, мікропорошки, тонкі мікрошліфпорошки;
2. основна, крупна, дрібна фракція;
3. велике зерно, дрібне зерно, тонке зерно.

2. Розмір зернистості умовно позначають в...

1. мм;
2. мікронах;
3. мкм.

3. Як називається матеріал чи сукупність матеріалів, які слугують для закріплення абразивних зерен в абразивному інструменті?

1. гліфталеві смоли;
2. зв'язки;
3. суміш вогнетривких глин.

4. К органічним зв'язкам відносяться:

1. бакелітові, вулканітові;
2. силікатові;
3. магнезіальні;
4. керамічні.

5. Вкажіть основні види абразивних інструментів:

1. шліф. круг, шліф. головка, шліф. брусок та сегмент, шліф. шкурка
2. притири, шабери, абразивні пасти;
3. напилки, надфілі.

6. Вкажіть основні види шліфування:

1. тонке, чорнове, чистове.
2. осцилююче, врізане, на прохід;
3. плоске, кругле, безцентрово, внутрішнє, профільне;

7. Якої форми обробляють заготовки на круглошліфувальних верстатах?

1. зовнішні циліндричні та конічні;
2. внутрішні плоскі; квадратні
3. трикутні, прямі, та конічні;

8. Назвіть основні вузли плоскошліфувальних верстатів:

1. передня бабка, задня бабка, стіл, станина; шліф. бабка; органи управління
2. станина, стіл, стійка, шліф.бабка; органи управління;
3. передня бабка, станина, стіл, шліф. бабка; органи управління.

9. Для чого потрібна шліфувальна бабка?

1. для забезпечення головного руху шліфувального круга;
2. для забезпечення допоміжного руху заготовки;
3. для забезпечення головного руху заготовки.

10. Для чого потрібна передня бабка?

1. для закріплення шліфувального круга
2. для забезпечення руху заготовки,
3. для встановлення та закріплення деталі

11. Для чого потрібна задня бабка

1. для встановлення ріжучого інструменту
2. для підтримки заготовки
3. для встановлення шліфувального круга

12. За допомогою чого, встановлюють заготовки на круглошліфувальних верстатах?

1. в центрах, на оправках, в патронах;
2. магнітні плити, вакуумні столи, тиски;
3. за допомогою шелаку.

Тема 45 Електропривід та електрообладнання.

Тема 46 Електропривід шліфувальних верстатів, його призначення.

Тема 47 Характеристика електроприводів головного руху та руху подач.

Тема 48 Електропривід шпинделя шліфувального круга.

Тема 49 Гідрообладнання верстатів.

Тема 50 Поняття про гідропривід та його основні частини.

51 Переваги та недоліки гідроприводу.

52 Елементи гідроприводу.

53 Системи регулювання гідроприводів. Параметри регулювання.

54 Директорська контрольна робота.