

Минск, 16–17 окт. (2001), Т.1. – С. 37–39.

6. Кривоглаз М.А. Дифракция рентгеновских лучей и нейтронов в неидеальных кристаллах. Киев: Наукова думка, (1983), 408.
7. Белый А.В., Кукарко В.А., Кононов А.Г., Копылов В.И., Шаркеев Ю.П. Структура и триботехнические свойства субмикроструктурного титана, модифицированного ионами азота // Трение и износ. – 2008. – Т. 29. – № 6. – С. 571–577.

УДК621.923.6.

ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА ЛЕПЕСТКОВЫМИ КРУГАМИ

П.А. Гриценко, П.А. Козлович

Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина

Шлифование и полирование — это чистовая обработка поверхностей деталей абразивными материалами и инструментами при шлифовании поверхность получается ровной и гладкой, при полировании — зеркальной. Ясно, что четкой границы между этими двумя операциями нет.

При шлифовании сначала используют грубые, а далее все более мелкие абразивы. Осуществляют этот процесс с помощью специальных станков, шлифую закрепленными (абразивные камни, бруски, наждачная бумага) и свободными (какое-либо приспособление-носитель абразивных частиц, не связанных жестко с носителем) абразивами. При полировании используют только свободные абразивные круги, щетки и полировщики. Лепестковые круги для полировальных и зачистных операций появились в промышленности недавно. Рабочие органы таких кругов — абразивные лепестки, вырубаемые из шлифовальной шкурки. Ценным качеством лепестковых кругов является то, что они удачно сочетают сравнительно жесткие крепления абразива и высокую эластичность в радиальном и тангенциальном направлениях.

В настоящее время в Российской Федерации налажено серийное производство и реализация широкого диапазона лепестковых кругов различного назначения (ОАО «Лужский абразивный завод»; ОАО «Клингспор» и др. см. рис. 1–3).

Круги КЛТ-1 работают под углом 0–15° к поверхности. Качество обрабатываемой поверхности лучше при использовании круга КЛТ-1, т.к. возможны рабочие углы 0°. Меньшие углы работы кругом требуют больших усилий прижима, что приводит к преждевременному износу инструмента. Поэтому, круги данного типа целесообразно применять для обычного и тонкого шлифования.

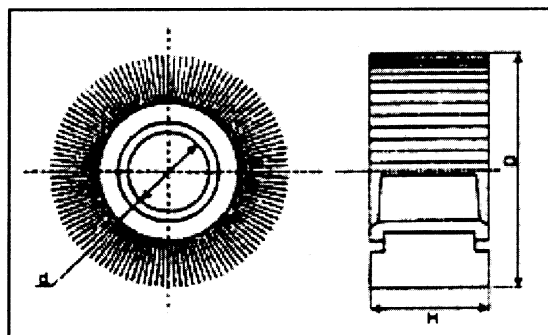


Рис. 1. Круги лепестковые радиальные КЛ (без оправки)

D, мм	H, мм	d, мм
60	10/20/30	8/12
80	20/30/50	8/12
90	25/30/50	12
120	25/30/50	12/22/32
130	25/30	32
140	40	32
150	25/30/50	32
200	50	32
350	50/100/140	44,5/127
400	100	44,5/127
600	50	305

Круги КЛТ-2 работают под углом 15–25° к поверхности, поэтому их целесообразно применять для обычной и грубой обработки.

Круги КЛТ-4 — это новые возможности при обработке изделий из металлов. Новая структура расположения лепестков увеличивает гибкость круга, что позволяет производить обработку контурных поверхностей. Зона взаимодействия рабочей части круга и изделия на 40% больше, чем при использовании кругов КЛТ-1 или КЛТ-2. Круг КЛТ-4 производит качественную обработку быстрее, чем фибровый диск. Дополнительным преимуществом этих кругов является увеличен-

ный срок службы. Новый вид лепестковых кругов отпускается по цене серийных КЛТ.

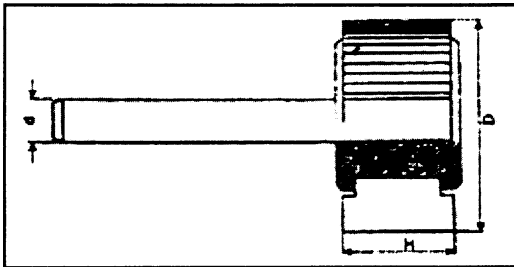


Рис. 2. Круги лепестковые радиальные КЛО (с оправкой)

D, мм	H, мм	d, мм
25	10/15/20/30	6
30	10/15/20/30	6
40	10/20/30	6
50	20/30	6
60	10/20/30/50	6
80	20/30/50	6

Все типы лепестковых кругов изготавливаются из шлифовальной шкурки, имеющей следующие марки абразивного материала:

- **14А** (нормальный электрокорунд) — для обработки дерева, цветных металлов, обычных сталей;
- **38А** (особо прочный импортный циркониевый электрокорунд) — для обработки любых марок сталей и чугунов, прочных цветных металлов; допускаются высокие подачи, обеспечивающие высокую производительность;

- **54С** (карбид кремния) — для обработки камня, стекла, пластика, пластмассы, а также для снятия лаков и красок. В зависимости от того, какое качество обрабатываемой поверхности необходимо получить, Вы можете применять следующие зернистости шлифовальной шкурки:

- **63-40** (P30–P40) — грубая обработка;
- **25, 20, 16** (P60, P80, P100) — обычное шлифование;
- **12-6** (P120–P220) — для особо тонкой обработки поверхности (отделочное шлифование);
- **M63–M40** (P280–P500) — полирование.

Финишная обработка лепестковыми кругами позволяет значительно повысить производительность, снизить затраты на инструмент и улучшить качество деталей. При полировании ими деталей из стали, чугуна достигается параметр шероховатости $Ra=0,63-0,04$ мкм. Применяются в основном две формы кругов: лепестковые радиальные круги (К1, К10) и лепестковые торцевые (КЛТ). Однако эти инструменты обладают некоторыми особенностями, без знания которых нельзя добиться высокой эффективности применения их в производстве. Внедрение процессов финишной обработки связано с необходимостью в каждом конкретном случае определять оптимальные условия процесса (конструкция инструмента, характеристика шлифовальной шкурки, режимы обработки).

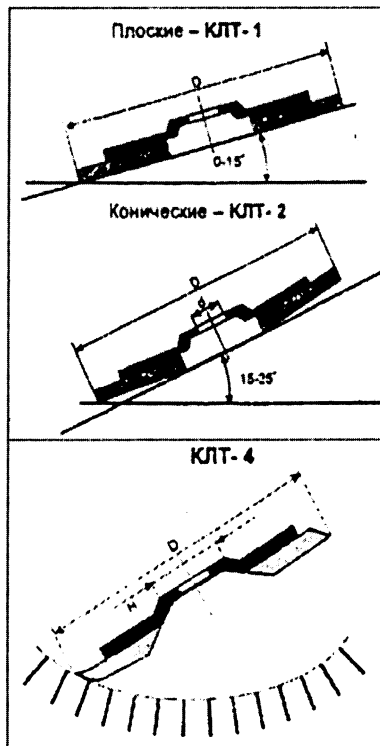


Рис. 3. Круги лепестковые торцевые

D, мм	d, мм	Макс. допускаемая частота вращения, об/мин.
102	16	15200
115	22,2	13200
125	22,2	12200
150	22,2	10100
180	22,2	8480

D, мм	d, мм	Макс. допускаемая частота вращения, об/мин.
115	22	13200
125	22	12200

Использование лепестковых кругов эффективно от единичного до массового производства и применяют при шлифовке и полировке коленчатых валов тракторов и автомобилей, валов, штоков и гильз пневмо-гидроцилиндров, втулок, шестерен, шаровых пальцев, обработки плоских поверхностей и др. деталей машиностроения, а в деревообработке широко используют для шлифования плоских и фасонных поверхностей.

Использование технологии полирования лепестковыми кругами дает определенный эффект по качеству обработки и ее стабильности, гарантирует полное отсутствие прижогов и их удаление, если они получены на предыдущих операциях, при высокой производительности процесса и стойкости полировальных кругов. Эти круги не засаливаются и не требуют правки. Они безопасны в работе. На операциях полирования не требуется высокая квалификация оператора. Для осуществления процесса может быть использовано потерявшее технологическую точность оборудование. Для финишной обработки лепестковыми кругами используют универсальные и специальные круглошлифовальные, торцокруглошлифовальные, бесцентрошлифовальные, внутришлифовальные, плоскошлифовальные, сферошлифовальные станки, а также на токарных станках, оснащенных полировальными головками.

К примеру, на рис. 4 показан общий вид установки для наружного полирования деталей типа вал к токарно-винторезному станку 1М63.

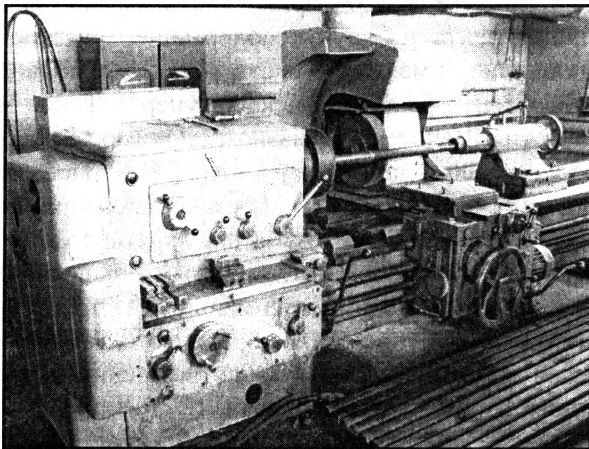


Рис. 4. Общий вид установки для полирования валов

Вместо суппорта токарного станка на плите устанавливается привод полировального круга (электродвигатель $N=2,2$ кВт, $n=1425$ об/мин) обеспечивающий окружную скорость круга 25–35 м/с. Сзади полировального круга монтируется система вытяжки отработанных пылевидных частиц круга и металла.

Деформация круга (величина прижима круга к обрабатываемой поверхности) составляет 1–2 мм, и не должна превышать 2 мм. Большие значения деформации применяют при большой исходной шероховатости. Направление вращения круга — строго по направлению стрелки, указанной на этикетке. Скорость вращения подбирается от конкретных условий обработки в пределах 20–25 м/с, но не должна превышать 35 м/с. Зернистость круга подбирается исходя из конкретных условий обработки.

Круги лепестковые из шлифовальной шкурки всех типов не допускается использовать с водой или эмульсиями. Перед закреплением необходимо визуально осмотреть их на отсутствие трещин и других дефектов. Не менее 1 минуты следует вращать круг, не прикасаясь к обрабатываемой поверхности.

Практика обработки деталей лепестковыми кругами показывает, что чем меньше зернистость, тем тщательнее должна подготавливаться исходная поверхность. Так для получения поверхности с шероховатостью $Ra\ 20-2,5$, а для получения поверхности с шероховатостью $Ra\ 0,32$ кругами зернистостью № 4 необходима исходная шероховатость не ниже $Ra\ 1,25$. Припуск под полирование может быть ограничен высотой микронеровностей. Высокая эластичность лепестковых кругов не учитывать при назначении припуска исходные погрешности базирования и т.д. Следует отметить, что ввиду эластичности круга на этих операциях не исправляются геометрические погрешности поверхностей, биение и т.д. Единственное, что удастся исправить — это огранку. Ее значение удастся значительно уменьшить. В связи с этим все вопросы точности формы должны решаться на предыдущих операциях. В практике используются значения припусков: при исходной шероховатости $Ra\ 20-2,5$ припуск (0,2–0,04) мм.

Так, например, при исходном параметре поверхности вала после шлифования $Ra\ 0,8$ мкм и точности 0,015 мм после полирования с деформацией круга $\delta=1,8...2$ мм достигается $Ra=0,2$ мкм при точности 0,02 мм. Припуск на полирование 0,01 мм на диаметр. Зернистость шкурки 14A8, 14A4 последовательно.

В результате лепесткового полирования обеспечивается точность 7–8 квалитетов. Для этого точность должна обеспечиваться на предыдущей операции — шлифовании.

Рекомендации по выбору условий полирования лепестковыми кругами для обеспечения заданной точности приводятся в таблице.

Таблица

Заданный допуск, мм	$R_{a \text{ иск.}}$, мкм	$R_{a \text{ зад.}}$ мкм	Условия обеспечения заданного допуска	
			припуск на полирование на диаметр, мм	допуск на предшествующей операции, мм
0,02	1,25–2,5	0,32–0,63	0,02	0,015
		0,16–0,32	0,025	
		0,08–0,16	0,025	
0,02	0,63–1,25	0,32–0,63	0,01	0,015
		0,16–0,32	0,01	
		0,08–0,16	0,015	
0,03	1,25–2,5	0,32–0,63	0,02	0,025
		0,16–0,32	0,025	
		0,08–0,16	0,025	
0,03	0,63–1,25	0,32–0,63	0,01	0,025
		0,16–0,32	0,01	
		0,08–0,16	0,015	
0,05	1,25–2,5	0,32–0,63	0,02	0,04
		0,16–0,32	0,025	
		0,08–0,16	0,025	
0,05	0,63–1,25	0,32–0,63	0	0,04
		0,16–0,32		0,04
		0,08–0,16		0,035

УДК 621.923.7

ПОЛИРОВАНИЕ ХРОМИРОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ АЛМАЗНОЙ ГОЛОВКОЙ

П.А. Гриценко, П.А. Козлович

Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина

Кафедрой основ машиностроения УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина» разработан и внедрен процесс полирования хромированных поверхностей штоков компрессоров алмазной эластичной головкой. Полировальная головка устанавливается на любой токарный станок, даже потерявший технологическую точность. Полировальная головка устанавливается на резцедержателе суппорта станка, с учетом что центр полировальной головки находится ориентировочно на уровне продольной оси штока.

Полировальная головка состоит из стального основания 1 (рис. 1), шарнирно закрепленного в державке 4 осью 2 со шплинтом 3. Основание 1 имеет возможность поворота в вертикальной и горизонтальной плоскостях для возможности самоустанавливаться полировальной головке по поверхности штока. На основание 1 крепится с помощью 4-х резиновых выступов и отбортовки сменная накладка 5 из мягкой маслобензостойкой резины марки А. К накладке 5 с помощью клея

№ 88 по дуге в 120° приклеена алмазная эластичная лента на каучукосодержащей связке. В основании 1 имеются 3-и отверстия для подвода СОЖ в зону обработки через штуцер 7. Такие же отверстия имеются в алмазном слое и резиновом подслое. Благодаря тому, что СОЖ является практически несжимаемой жидкостью, она подобно клину, затягивается в зону полирования с замыканием ее объема и тем самым подается непосредственно в зону максимальных температур. Смазочное действие СОЖ проявляется в уменьшении работы трения и предотвращении затупления и износа алмазных зерен.

Моющее действие СОЖ препятствует взаимодействию продуктов полирования с поверхностью алмазной ленты, способствует ее очистке и сохранению работоспособности. В качестве СОЖ используется 5% раствор эмульсола в воде.

Полирование алмазными эластичными головками обеспечивает шероховатость поверхности штоков 0,16–0,08 мкм. Высокое качество обработки достигается благодаря тому, что в алмазо-