



**Авторы статьи**

**А. А. Якимов, Л. В. Бовнегра,  
Ю. С. Барчанова**  
Одесский национальный  
политехнический университет

# ПОЛИРОВАНИЕ ПОРОПЛАСТОВЫМИ КРУГАМИ

Для металлообрабатывающих предприятий выбор полировальных кругов — ответственное мероприятие, требующее учета многих факторов. Авторы статьи, сотрудники кафедры информационных технологий проектирования в машиностроении Одесского национального политехнического университета, в ходе экспериментальных исследований доказали неоспоримые преимущества полировальных кругов, полученных методом горячего прессования

**В** лабораторных условиях был проведен сравнительный анализ износостойкости и производительности поропластовых полировальных кругов, полученных методом горячего прессования, с аналогичными характеристиками серийно выпускаемых Иршавским абразивным заводом полировальных эластичных кругов ПП 150 × 20 × 32 63 С F60 ПФ ГОСТ 2424–2008, а также кругами с зернистостью F100 (12) и F180 (6).

Поропластовые инструменты на основе поливинилформаль изготавливаются путем вспенивания абразивных зерен, водного раствора поливинилового спирта, формалина, кислого катализатора и других добавок аналогичного действия с последующим помещением полученной смеси в формы, 5–8-часовой сушки при температуре 50–80 °С и механической обработки.

При исследовании износостойкости удельный объемный износ круга (без расхода на правку) определялся формулой:

$$q = \frac{Q_K}{Q_M}, \quad (1)$$

где  $Q_K$  — средний объемный износ круга, мм<sup>3</sup>/мин;

$Q_M$  — минутный съем металла, мм<sup>3</sup>/мин.

Объем снятого металла определялся путем измерения толщины удаленного слоя специальным индикаторным прибором, с точностью 0,001 мм, с последующим её пересчетом на объем:

$$Q_M = \frac{l \cdot \alpha \cdot h_{M.c.p.}}{\tau}, \quad (2)$$

где  $l$ ,  $\alpha$ ,  $h_{M.c.p.}$  — длина, ширина и средняя суммарная толщина снятого слоя в мм, за промежуток времени  $\tau$  (мин).

Радиальный износ кругов измерялся тем же индикаторным прибором. На рабочую часть полировальных кругов перед испытаниями наносилась канавка глубиной 1–1,5 см, отделяющая рабочую зону от ленточки шириной 3 мм, которая являлась постоянной базой для измерения радиального износа круга.

В табл. 1 представлены значения истинного съема металла кругом на керамической связке 24 AF60IV5 (ГОСТ 2424–2008) и поропластовыми кругами, полученными методом горячего прессования ( $\gamma = 1,05$  кг/см<sup>3</sup>;  $C = 1000$  Н/мм) и отливки ( $\gamma = 0,61$  кг/см<sup>3</sup>;  $C = 310$  Н/мм) при шлифовании и полировании стали 45 (HRC 28–32) при одинаковой вертикальной подаче по лимбу  $t_n = 0,06$  мм плоскошлифовально-го станка 3 Г71 при скорости стола  $V_n = 3$  м/мин.

Поропластовые круги, полученные горячим прессованием, демонстрируют съем металла, в два раза превосходящий аналогичный показатель у кругов, полученных методом отливки, и в 7 раз меньший удельный износ круга.


Шлифовальный круг 24 AF60IV5 обеспечивает в два раза больший съем металла по сравнению с поропластовым прессованным кругом при почти одинаковом удельном износе.

Сравнительные данные по шероховатости поверхности образцов из различных материалов после одного прохода полирования представлены в табл. 2.

Изменение скорости перемещения детали в исследуемом интервале от 3 до 10 м/мин существенного влияния на значение шероховатости не оказывает. Полировальный поропластовый эластичный круг ( $C = 310$  Н/мм) удаляет за один проход припуск в 2 раза меньший, чем абразивный круг, полученный методом горячего прессования ( $C = 1000$  Н/мм). Однако существенных различий в шероховато-

сти поверхности в ходе испытаний не обнаружено. Также было установлено, что для всех подвергшихся исследованию обрабатываемых материалов с уменьшением зернистости поропластовых кругов шероховатость поверхности снижается (рис. 1).

Полировальные круги, полученные методом горячего прессования, при сравнении с серийными кругами ( $C = 310 \text{ Н/мм}$ ) обеспечивают в два раза большую производительность, в семь раз меньший удельный расход и одинаковую шероховатость поверхности. Кроме того, они технологичны в изготовлении. Различная степень горячего прессования пенообразной абразивной композиции позволяет регулировать эксплуатационные характеристики кругов. Данные абразивные инструменты могут быть с успехом использованы для шлифования нержавеющей, цементируемых, азотируемых и закаливаемых сталей, цветных металлов и их сплавов, а также титановых сплавов.

При подготовке статьи была использована информация из книги: Щёголев В.А., Уланова М.Е. Эластичные абразивные и алмазные инструменты (теория, конструкции, применение). Л.: Машиностроение (Ленингр. отд-ние), 1997. 184 с. 

20-22 МАРТА 2019 **ОМСК**

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ И УЧАСТИИ:  
 Министерство промышленности, транспорта и инновационных технологий Омской области  
 Администрация города Омска  
 Межрегиональная ассоциация «Сибирское соглашение»  
 Омская ТПП  
 НП «Сибирское машиностроение»  
 Союз машиностроителей России

**СИБИРСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ**

**ПРОМТЕХЭКСПО**

В ЭКСПОЗИЦИИ ФОРУМА:  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРОНИКА, ИЗМЕРЕНИЯ**

ВЫСТАВКИ-ПАРТНЕРЫ:  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ Санкт-Петербург**  
**ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ПРИВОД**  
**РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ**

**ОМСКГАЗНЕФТЕХИМ**  
**МАШИНОСТРОЕНИЕ**  
**МЕТАЛОБРАБОТКА**  
**СВАРКА**  
**ЭНЕРГОСИБ, СИБМАШТЭК**  
**ИНЭКСПО**

МВЦ «ИНТЕРСИБ», ВК «ОМСК\_ЭКСПО»  
 Тел./факс: +7 (3812) 22-04-59; 23-23-30; 25-84-87  
 E-mail: expo@intersib.ru www.intersib.ru

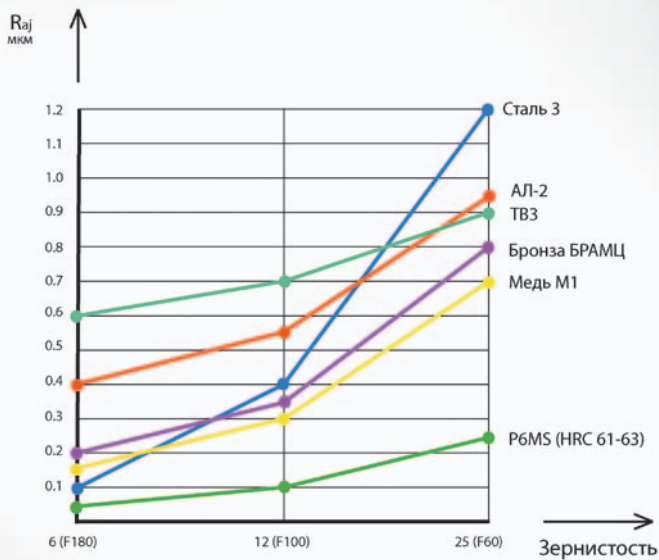


Рис.1 Зависимость шероховатости поверхности от зернистости поропластовых кругов



Таблица 1. Значения истинного съема металла в процессе шлифования различными кругами

Характеристика круга	Объемная масса $\gamma$ , кг/см	Жесткость $C$ , Н/мм	Истинный съем $t$ , мм	Удельный износ, $q$
24 AF60IV5	–	25000	0,04	1,2
Поропластовый прессованный	1,05	1000	0,02	1,4
Поропластовый отлитый	0,61	310	0,01	10

Таблица 2. Шероховатость поверхности образцов из различных материалов после одного прохода полировальными кругами,  $R_a$ , мкм

Материал	Круг $C = 1000 \text{ Н/мм}$			Круг $C = 310 \text{ Н/мм}$		
	$t = 0,06$		$t = 0,12$ , $V = 10$	$t = 0,06$		$t = 0,12$ , $V = 10$
	$V = 3$	$V = 6$		$V = 3$	$V = 6$	
Алюминий АЛ-2 (ГОСТ 2685–75)	0,90	0,65	0,6	0,95	0,80	0,92
Бронза БРАМЦ (ГОСТ 18175–75)	0,63	0,55	0,95	0,75	0,8	1,0
Медь М1	0,66	0,70	0,75	0,90	0,70	0,7
Ст 3 (ГОСТ 380–71)	0,9	1,00	0,9	1,0	1,2	1,1
Титан ТВ3	0,90	0,95	1,0	0,90	0,95	1,0
Р6 М5 (HRC 61–63)	0,35	0,3	0,4	0,25	0,20	0,3