

УДК 621.92

## АБРАЗИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ СТАЛЕЙ

М. П. КУПРЕЕВ<sup>1</sup>, Л. В. СУДНИК<sup>2</sup>, К. Ф. РУДНИЦКИЙ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины  
Гомель, Беларусь

<sup>2</sup>Институт порошковой металлургии имени академика О. В. Романа  
Минск, Беларусь

При шлифовании труднообрабатываемых сталей и сплавов эффективно использование абразивного инструмента из карбида кремния на керамической связке. Коэффициент шлифования таким инструментом повышается в 1,4–1,5 раза, а стойкость по количеству обработанных изделий увеличивается в 1,2–1,3 раза. Однако керамическая связка не реакционно-способна к карбидокремневым зернам и главным недостатком инструмента из карбида кремния на керамической связке является низкая механическая прочность, что приводит к его повышенному износу при шлифовании. В [1] предлагается повысить прочность абразивного инструмента из карбида кремния за счет введения в абразивную массу адгезионно-активных к керамической связке абразивных частиц наполнителя, например, электрокорунда зернистостью F60 и F80. С введением адгезионно-активных частиц наполнителя улучшается закрепление зерен карбида кремния в инструменте, что повышает качество инструмента.

В настоящее время на ОАО «САЛЕО-ГОМЕЛЬ» для высокоточной шлифовки распределительных дисков, блоков цилиндров и других деталей используются высокопористые шлифовальные круги фирмы Rappold Winterthur. Они изготавливаются из карбида кремния, имеют высокую пористость (15-я структура), очень мягкие – Н (М1).

Цель исследования – совершенствование абразивного инструмента для труднообрабатываемых сталей с использованием смеси электрокорунда и карбида кремния.

Отработка технологии проводилась на примере изготовления чашечного шлифовального круга ЧЦ 60 × 50 × 25 для ОАО «САЛЕО-ГОМЕЛЬ», с целью замены импортных аналогов.

Для исследования выбран порошок электрокорунда белого 25А зернистостью F60 (250 мкм), порошок черного карбида кремния 55С зернистостью F60 (250 мкм) и порошок вторичного зеленого карбида кремния 64С зернистостью F46 (320 мкм), а в качестве выгорающего наполнителя – новый органический наполнитель с размером частиц 0,63...0,8 мм. Размер частиц наполнителя больше размера абразивного зерна в 2–3 раза, что позволяет получить крупнопористый абразивный материал.

Керамическая связка содержала в своем составе бор, литий и фтор, что позволило обжигать изделия при 1050 °С. Для достижения высокой степени однородности керамической связки ее исходные компоненты тщательно перемешивались, а затем прессовались брикеты, которые обжигались. Брикеты

дробились на прессе и размалывались в шаровой мельнице. В результате последующего просеивания порошка через сито с ячейкой 40 или 70 мкм получалась мелкодисперсная однородная шихта связки.

На рис. 1, *а* представлен образец экспериментального шлифовального чашечного круга ЧЦ 60 × 48 × 25 25А F60 55С F60 10V из электрокорунда 25А зернистостью F60 (250 мкм), изготовленного с введением в формовочную массу 50 % (по массе) карбида кремния 55С и 10 % (по массе) порообразующего наполнителя, а на рис. 1, *б* – его структура. На рис. 2, *а* представлен образец экспериментального шлифовального чашечного круга ЧЦ 60 × 48 × 25 25А F60 64С F46 10V, изготовленного с введением в формовочную массу 50 % (по массе) вторичного карбида кремния 64С и 10 % (по массе) порообразующего наполнителя, а на рис. 2, *б* – его структура.

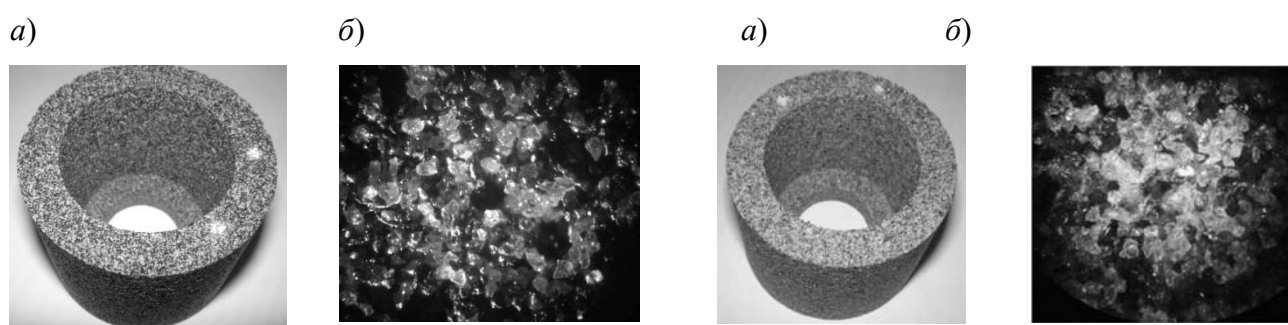


Рис. 1. ЧЦ 60 × 48 × 25 25А F60 55С F60 10V

Рис. 2. ЧЦ 60 × 48 × 25 25А F60 64С F46 10V

В табл. 1 представлен состав и характеристики экспериментальных абразивных кругов.

Табл. 1. Характеристики экспериментальных кругов

Но- мер опыта	Зернистость электроко- рунда по ГОСТ Р 52381–2005	Зернистость карбида кремния по ГОСТ Р 52381–2005	Содержа- ние керами- ческой связки, масс. %	Содержа- ние поро- образова- теля, масс. %	Номер струк- туры	Твердость по ГОСТ 52587/ ГОСТ 18118 (РФ)	Усадка, %	Диаметр лунки, мм
1	F60 / 25	F60 / 25	15	10	10	I / M2	1	2,75
2	F60 / 25	F46 / 32	15	10	10	I / M2	2,5	3

Усадка во время обжига шлифовальных кругов из вторичного карбида кремния в 2,5 раза больше, чем шлифовальных кругов из нового карбида кремния. Шлифовальные круги ЧЦ 60 × 48 × 25 25А F60 55С F60 10V из нового абразивного зерна прошли испытания на ОАО «САЛЕО-ГОМЕЛЬ» и в течение 2020 г. применяются взамен импортных дорогостоящих кругов.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абразивный инструмент: пат. RU 2215643 / В. М. Шумячер, В. А. Назаренко, С. А. Крюков, И. В. Дуличенко. – Оpubл. 10.11.2003.