

*Н.П. Жуков, Г.С. Кормильцин, А.В. Чурилин,
С.С. Никулин*

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ «PhotoM 1.21» ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРИСТОСТИ АБРАЗИВНОГО ШЛИФОВАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА

Качество деталей машин и аппаратов при их изготовлении во многом определяется эффективностью работы абразивного шлифовального инструмента. Эта эффективность зависит от совершенства технологии изготовления инструмента и его последующей дополнительной обработки. Наиболее распространенный и эффективный вид дополнительной обработки стандартного абразивного инструмента – импрегнирование. Заполнение пор инструмента импрегнаторами позволяет повысить его эксплуатационные свойства, расширить область применения, приводит к значительному экономическому эффекту [1 – 3]. Авторами разработан способ импрегнирования абразивных шлифовальных кругов путем пропитки их водной дисперсией акрилатных сополимеров с последующей сушкой [4].

Анализ процессов капиллярной пропитки не возможен без знаний параметров пористой структуры: общего объема пор, характеристических размеров пор и распределения их по размерам, внутренней поверхности пористой системы [5].

В связи с этим, были проведены исследования структуры абразивных шлифовальных кругов по новой современной методике с применением программы «PhotoM 1.21» [6]. Ввиду широкого диапазона истинных размеров пор и истинной пористости кругов проводились измерения так называемой видимой пористости [6], а так же размеров пор поверхностей как стандартных абразивных кругов, так и кругов, пропитанных импрегнаторами.

Изучались круги из электрокорунда белого марки 25А, зернистостью 12, 16, 25, 32 и 40, условной твердостью (T_y) СМ1, СМ2, С1 и СТ1, с номером структуры 6, на керамической связке К5, с точностью изготовления по классу Б. Исследовались абразивные круги марок: 25А12СМ26К5Б, 25А16СМ26К5Б, 25А25СМ16К5Б, 25А32СМ26К5Б, 25А25СТ16К5Б, 25А40СМ26К5Б, 25А25С16К5Б [1].

Измерения пористости кругов были проведены при микрофотографировании образцов. Видимая пористость, являющаяся отношением площади занятой сечением пор к общей площади фотографируемого участка (рис. 1, 2), определялась с помощью бинаризации изображения и расчета площади объектов программой PhotoM 1.21 [6].

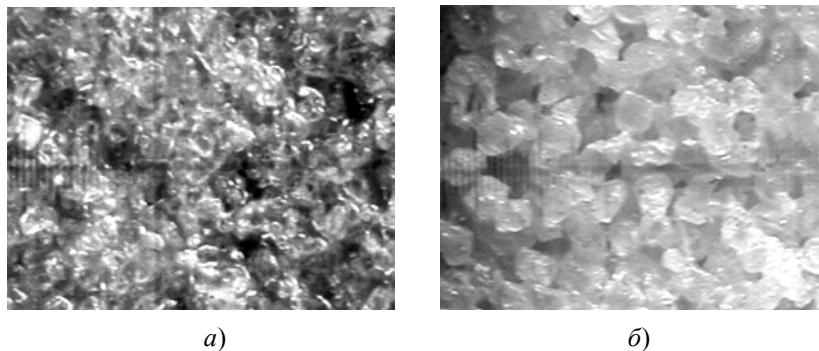


Рис. 1 Микрофотографии абразивных кругов 5А25ПС16К5Б (а) и 25А40ПСМ26К5Б (б) в исходном состоянии. (Увеличение 20х)

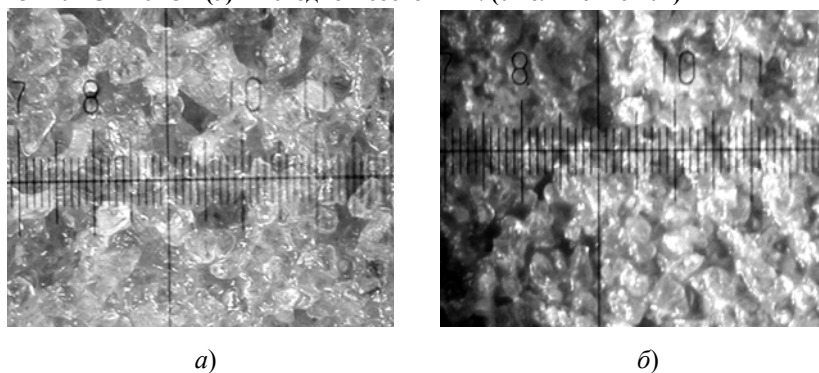


Рис. 2 Микрофотографии абразивных кругов 25А32ПСМ26К5Б в исходном состоянии (а) и после импрегнирования Эмукрилом М (б). (Увеличение 20х)

Для ряда образцов в целях выполнения более точных расчетов предварительно применялась функция «Контраст» [6]. Уровень бинаризации определялся для большей части образцов автоматически. При необходимости граница «фаза-объект» контролировалась визуально по диаграмме распределения и корректировалась вручную.

Статистическая обработка результатов измерений производилась с использованием редактора электронных таблиц Microsoft Excel 2000 и пакета «Advanced Grapher». По результатам измерений была получена зависимость, представленная на рис. 3. Полученные данные хорошо согласуются с литературными [7].

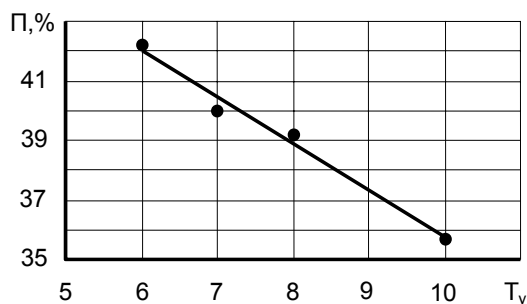


Рис. 3 Значения пористости ($P, \%$) абразивных кругов при различной условной твердости T_y :
6 – СМ1; 7 – СМ2; 8 – С1; 10 – СТ1

Использование методики позволяет получать надежные данные по структурным характеристикам абразивных материалов, так как применяемые в настоящее время способы исследования структур, основанные на водопоглощении и ртутной порометрии, могут изменять свойства импрегнатора, адсорбированного на поверхности пор, размывать его и искажать результаты измерений. Возможность расчета поверхностной пористости пропитанного абразивного круга (как высушенного, так и влажного) и экспрессность выгодно отличают новую методику от известных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Орбинский В.А. Абразивные методы обработки и их оптимизация: Монография. 2-е изд. М.: Машиностроение. 2000. 314 с.
- 2 Абразивные материалы и инструменты: Каталог / Под ред. В.Н. Тыркова. М.: Машиностроение, 1986. 358 с.
- 3 Островский В.И. Импрегнированный абразивный инструмент: Обзор. М.: НИИМаш, 1983. 72 с.
- 4 А.С. № 1726222, МКИ В24Д 3/34. Способ импрегнирования абразивного инструмента на основе корунда / Н.Ф. Майникова и др. 1992, Б.И. № 14.
- 5 Плаченев Т.Г., Колосенцев С.Д. Порометрия. Л.: Химия, 1988. 176 с.
- 6 Программа PhotoM 1.21 (freeware), разработчик А. Черниговский, 2000–2001, http://t_lambda.chat.ru.
- 7 Основы проектирования и технология изготовления абразивного и алмазного инструмента. М.: Машиностроение. 1975. 296 с.