

Т.Г. АФРИКЯН

МИКРОПРОФИЛЬ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ С ОРИЕНТИРОВАННЫМИ ЗЕРНАМИ

Проведено экспериментальное исследование рабочих поверхностей экструдированных плоско-периферийных шлифовальных кругов 1A1 с ориентированными зернами и базовыми кругами. Показано, что количество зерен на рабочей поверхности шлифовальных кругов с ориентированными зернами почти в три раза больше, чем у кругов, изготовленных по традиционной технологии. Изучена однородность распределения алмазных зерен на рабочей поверхности шлифовальных кругов.

Ключевые слова: микрорельеф, ориентированные зерна, экструзия, шлифовальный круг, однородность.

Одним из путей реализации скрытых возможностей повышения резерва износа абразивных зерен является создание шлифовальных кругов с ориентированными зернами относительно их рабочей поверхности. Поэтому для производства абразивного инструмента весьма актуальной задачей является разработка и исследование технологии получения шлифовальных кругов с ориентированными зернами.

В настоящее время абразивный инструмент изготавливают прессованием, литьем и гальваническим заравниванием, где алмазные зерна занимают случайное, произвольное положение, в результате чего их режущая способность используется не полностью.

С целью повышения производительности, уменьшения удельного расхода алмазов, снижения температуры в зоне резания, повышения чистоты обработанной поверхности весьма перспективным является создание инструмента с упорядоченным расположением зерен.

Для осуществления геометрической ориентации зерен ориентаторами служат электростатические или электромагнитные поля, центробежные силы, вязкое течение среды в виде потока с большим градиентом скорости и т.д. Среди известных методов наиболее перспективным является способ ориентирования путем формирования абразивоносного слоя экструзией, при котором процесс ориентирования совмещается с процессом формования и происходит автоматически. Другим достоинством этого метода является возможность автоматизации процесса формования абразивного инструмента в целом.

Наряду с совмещением процессов формования и ориентирования абразивных зерен технология изготовления шлифовальных кругов экструзией позволяет избежать ручных операций укладки и выравнивания шихты в пресс-форме, что создает большие возможности для автоматизации технологии изготовления шлифовальных кругов.

На основе этого метода разработана и впервые апробирована в производственных условиях технология изготовления шлифовального круга формы 1А1 с ориентированными зернами. При этом вначале экструдируют корпус круга, затем наращивают камеру формования пресс-формы в радиальном направлении и далее экструдируют абразивоносный слой.

При испытании кругов на работоспособность выяснилось, что в случае обработки кругов с ориентированными зернами чистота поверхности выше, чем в случае обработки кругов с неориентированными зернами [1]. При этом возникает вопрос о причинах такого явления, поскольку ориентированные зерна должны давать более глубокие царапины на шлифовальной поверхности. Возможно, что здесь играет роль возрастающее количество зерен, участвующих в резании. Поэтому важно исследование микропрофиля рабочей поверхности круга.

Так, изучение распределения алмазных зерен на рабочей поверхности шлифовального круга производилось с помощью микроскопа прибора МИС-11 с объективом ОС-41, снабженного окулярным винтовым микрометром и установленного под определенным углом к измеряемой поверхности круга (рис.1). Микроскоп закреплялся на столе плоскошлифовального станка, горизонтальная нить микрометра с помощью поперечного перемещения стола устанавливалась параллельно образующему кругу. Последний поворачивался на шпинделе до тех пор, пока в поле зрения микроскопа не были отчетливо видны острые вершины зерен. Для достоверности результатов на периферийной поверхности каждого круга были взяты пять квадратов. Сторона квадрата, в котором подсчитывали количество абразивных зерен в наших экспериментах, была равна 1 мм.

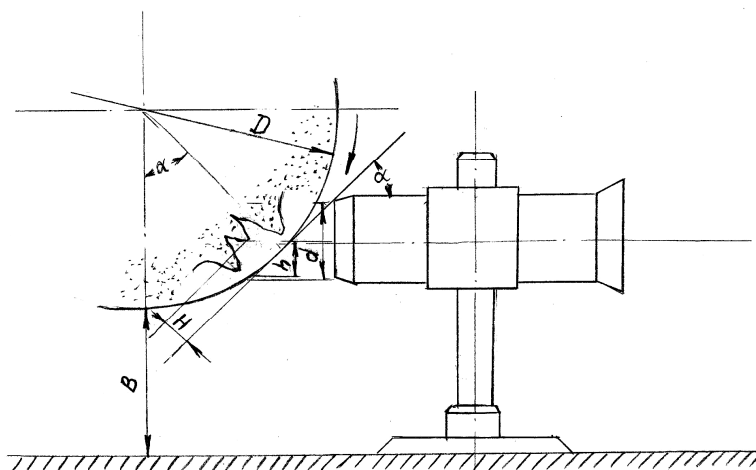


Рис.1

Для сравнения были взяты четыре круга 1А1, каждый размером 150х20х5, на органической связке В2-01 из алмазов АС15 зернистостью

125/100 100%-й концентрации. Результаты экспериментов приведены в таблице.

Таблица

1 квად- ра- та	Круги с ориентированными зернами				Базовые круги			
	Количество зерен с острыми вершинами				Количество зерен с острыми вершинами			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	114	124	112	116	43	35	37	40
2	121	119	118	123	32	38	34	31
3	117	115	121	109	46	42	36	35
4	112	128	113	120	43	39	33	41
5	111	117	129	122	34	32	46	38

Из таблицы видно, что при обработке кругами с ориентированными зернами в резании участвует большое количество алмазных зерен с острыми вершинами, и, следовательно, чистота обработанной поверхности выше, чем при обработке базовыми кругами.

При испытании экструдированных кругов на работоспособность выявлено, что высота микронеровностей отшлифованной поверхности в 1,41 раза меньше кругов, изготовленных по традиционной технологии [1].

На количество и работоспособность шлифовальных кругов оказывает значительное влияние однородность распределения зерен, являющаяся одним из важных показателей качества алмазно-абразивных инструментов. Однако обеспечение однородности распределения зерен в алмазных инструментах сложно из-за значительной разности удельных весов и размеров частиц компонентов шихты, из которого формируется алмазносный слой инструмента. Для этого используют известные методы оценки однородности порошковых смесей [2], а также специальные методы контроля однородности распределения зерен [3].

В литературе отсутствуют данные о влиянии способа формирования абразивоносного слоя инструмента на однородность распределения зерен, а также об их количественной оценке. Между тем известно, что экструзия порошковых материалов позволяет получать более однородную структуру и высокие физико-механические свойства изделий по сравнению с прессованными.

В данной работе приводятся результаты исследования влияния технологии формирования абразивоносного слоя шлифовальных кругов на однородность распределения зерен. При этом дается количественная оценка степени однородности распределения алмазных зерен на рабочей поверхности шлифовального круга.

В исследованиях в качестве критерия оценки однородности распределения абразивных зерен нами принималось теоретическое количество зерен на единице поверхности абразивоносного слоя. С этой целью рабочие поверхности экструдированных и прессованных шлифовальных кругов разбивали

на квадраты. Были взяты круги с разными коэффициентами вытяжки ($k=4$; $k=6$; $k=10$). Сторону квадрата, в котором подсчитывали количество абразивных зерен, принимаем равной 2 мм.

На том же микроскопе, снабженном окулярным винтовым микрометром, производился подсчет зерен в каждом квадрате. По результатам подсчета построены гистограммы плотности распределения абразивных зерен (рис.2).

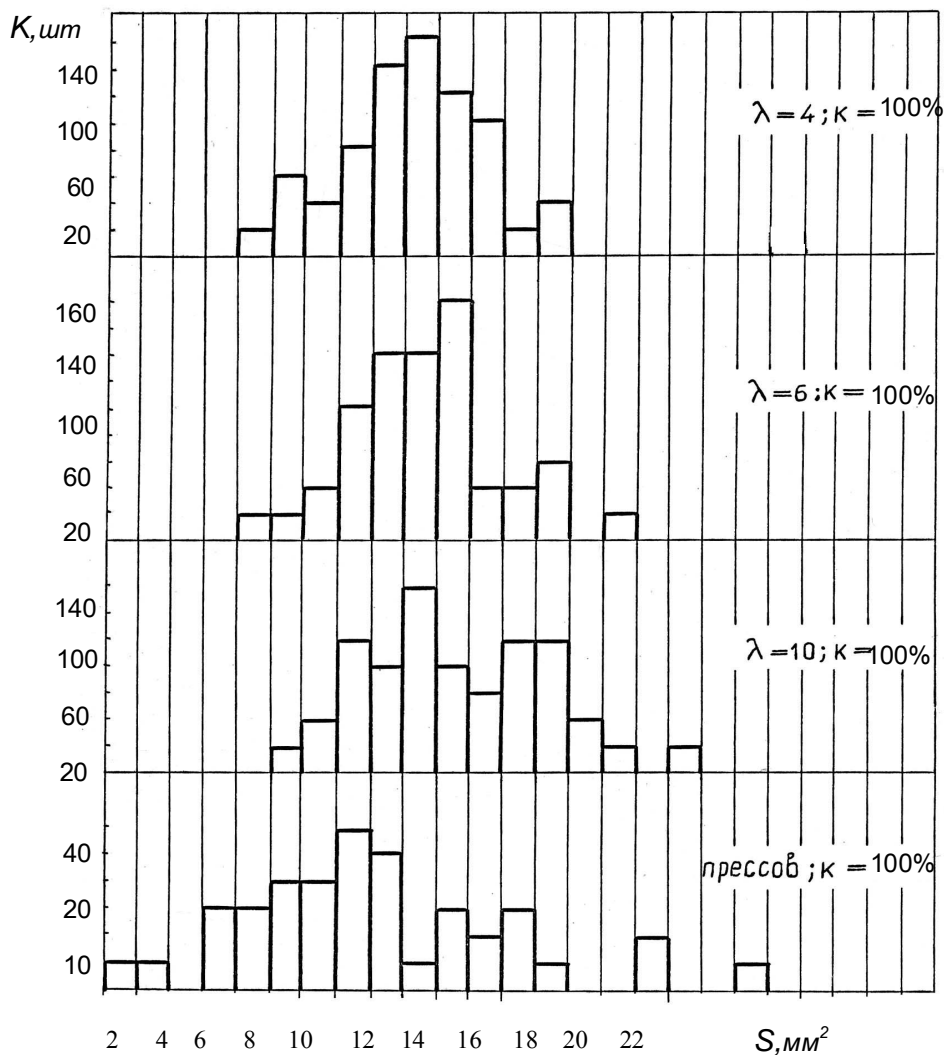


Рис.2. Гистограммы распределения алмазных зерен на рабочих поверхностях экструдированных и прессованных кругов

Как видно из гистограмм, распределение количества алмазных зерен на рабочей поверхности алмазосносного слоя приближается к нормальному.

Исходя из гистограммы, с помощью программного пакета “Excel” построены кривые нормального распределения, которые наглядно иллюстрируют влияние технологии формования на однородность распределения зерен в объеме абразивоносного слоя круга. На рис 3 приведены кривые нормального распределения зерен (160/125) экструдированных и прессованных кругов 100%-ной относительной концентрации.

Как видно, однородность распределения зерен в экструдированных кругах выше, чем в прессованных. С увеличением коэффициента вытяжки однородность распределения абразивных зерен значительно возрастает.

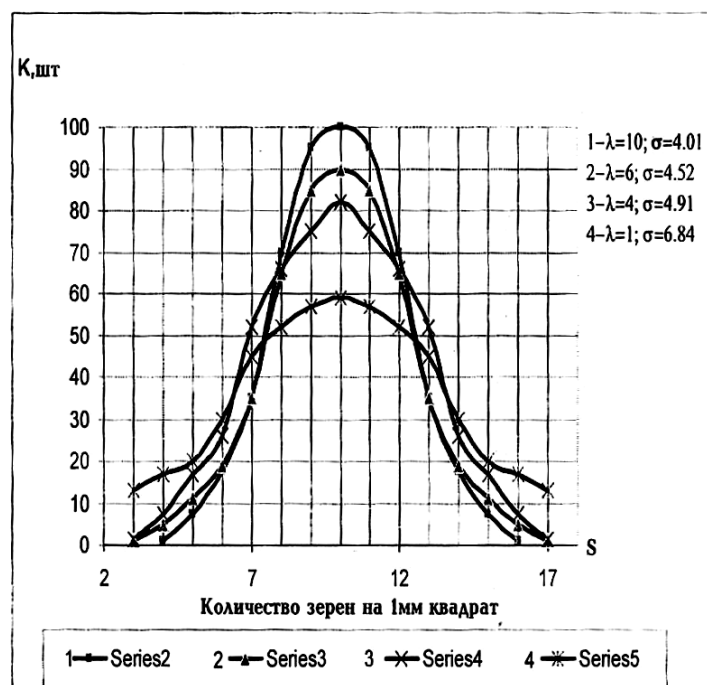


Рис.3. Кривые распределения абразивных зерен на рабочих поверхностях экструдированных и прессованных кругов

Повышение однородности распределения зерен в экструдированных кругах является одним из преимуществ технологии экструзии по сравнению с традиционным методом прессования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Африкян Т.Г.** Работоспособность экструдированных алмазных шлифовальных кругов // Сверхтвердые материалы. – 2004. - 1 5. – С. 65-73.
2. **Федорченко И.М., Андриевский Р.А.** Основы порошковой металлургии. – Киев: Наук. думка, 1984. – 408 с.
3. **Бурдун Г.Д., Сурогин В.Ф., Даршевский В.Г.** Методы и средства контроля качества алмазного инструмента. – М.: Машиностроение, 1989. – 119 с.

Гаварский государственный университет. Материал поступил в редакцию 10.10.2004.

S.Z. ԱՖՐԻԿՅԱՆ

ԿՈՂՄՆՈՐՈՇՎԱԾ ՀԱՏԻԿՆԵՐՈՎ ԱՐՏԱՄՂՎԱԾ ՀՂԿԱՍԿԱՎԱՌԱԿՆԵՐԻ ԲԱՆՎՈՐԱԿԱՆ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԻ ՄԻԿՐՈՂՈՑԻԼԸ

Փորձնականորեն հետազոտվել են արտամղված կողմնորոշված հատիկներով 1A1 տիպի հարթ-պարագծային և բազային հղկասկավառակների աշխատանքային մակերևույթները: Հաշվարկվել է միավոր մակերեսի վրա հատիկների քանակը: Ցույց է տրված, որ ասեղնաձև հատիկների քանակը կողմնորոշված հատիկներով հղկաքարի բանվորական մակերևույթի վրա մոտավորապես երեք անգամ ավելի է, քան ավանդական տեխնոլոգիայով ստացված հղկաքարերի բանվորական մակերևույթի վրա: Հետազոտվել է նաև հղկաքարերի բանվորական մակերևույթի վրա ալմաստե հատիկների բաշխման համասեռությունը:

Առանցքային բառեր. միկրոռելիեֆ, կողմնորոշված հատիկներ, արտամղում, հղկասկավառակ, համասեռություն:

T.H. AFRIKYAN

RASP-DISK WORKING SURFACE MICROPROFILE ORIENTED BY EXTRUDED DIAMOND GRANULES

Working surfaces of smooth, circled and oriented diamond rasps of 1A1 type with usual beans have been experimentally researched. The quantity of the rasp beans on one square centimeter is calculated. It is shown that the bean quantity on the working surface with oriented rasp beans is three times more than that of the beans on the working surface with usual rasps. The distribution homogeneity of the diamond granule on the working surface of the rasps is also investigated.

Keywords: microrelief, oriented beans, extrusion, diamond rasp, homogeneity.