

УДК.621.923

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АЛМАЗНОГО ИНСТРУМЕНТА.

Л.Н.Феник

ДонНТУ каф. «Технология машиностроения» г.Донецк

Специфічні характеристики конструкційної кераміки передбачають застосування алмазного інструменту при її обробці. Продуктивність процесу обмежується стійкістю інструменту. Підбір раціональних параметрів обробки дозволяє збільшити період стійкості алмазних кругів і підвищити точність і продуктивність обробки.

Современные методы получения заготовок позволяют получать изделия из конструкционной керамики практически любой формы и с размерами, достаточно сильно приближенными к заданным. Однако они не всегда удовлетворяет заказчика, так как полученная точность может быть ниже требуемой по предъявляемым эксплуатационным характеристикам изделия. Это требует дополнительной механической обработки на завершающих стадиях формообразования.

Специфические физико-механические характеристики конструкционной керамики определяют метод обработки – алмазное шлифование, а это, в свою очередь, требуют правильного выбора характеристик алмазного круга и рационального подбора режимов шлифования, а в ряде случаев и разработки технологической оснастки.

Такие задачи возникли при обработке тонких пластин из кварцевой керамики. По техническим требованиям пластины размером 300x400 мм. и толщиной готового изделия 9 мм. необходимо обработать с двух сторон, обеспечивая разнотолщинность 0,05 мм. и шероховатость не хуже 2,5 мкм. На обработанной поверхности и кромках не допускалось появление каких либо дефектов. Высокая абразивная способность, хрупкость, зависимость прочности и твердости обрабатываемого материала накладывали ограничения как на выбор инструмента, так и на технологические параметры процесса.

Как показала практика обработки таких изделий, на точность получаемых размеров оказывает скорость и величина износа инструмента. Предварительный анализ позволил подобрать характеристики алмазного инструмента для обработки таких изделий.

В качестве инструмента выбран алмазный круг на металлической связке 1A1 200x10x3 AC15 200/160 100% M2-01. обработка велась на плоскошлифовальном станке.

Производительность процесса алмазного шлифования напрямую связана с состоянием рабочей поверхности инструмента, которая характеризуется вылетом алмазных зёрен над связкой, обеспечивающим процесс резания, объёмом межзёрненного пространства, в котором может располагаться стружка, прочностью заделки зёрен в связке, обеспечивающим стойкость инструмента. Изменение одного или нескольких из этих параметров приводит к необходимости изменять технологические параметры, как правило, в сторону снижения.

Перед началом обработки алмазный круг подвергался правке с целью восстановления первоначальных характеристик состояния рабочей поверхности. Правка выполнялась связанным абразивом методом шлифования. Режущая способность инструмента определялась, как производная производительности шлифования.

Исследования показали, что заправленный алмазный круг обеспечивает начальную производительность шлифования кварцевой керамики в пределах $20 \div 25 \text{ см}^3/\text{мин}$, а вылет алмазных зёрен над связкой позволяет работать с глубиной шлифования 1 мм. Однако работа с такой высокой производительностью возможна короткое время, так как в течение первых трёх-четырёх минут происходит приработка круга, острые зёрна притупляются, а режущая способность резко падает.

Следствием этого является возрастание сил резания, возникновение вибраций и нарастание их до опасного уровня, ограничивающегося прочностными характеристиками изделия. Ухудшается попадание охлаждающей жидкости в зону резания, причём увеличение расхода не даёт положительного результата.

В результате для продолжения работы приходится практически вдвое снижать режимы шлифования, а, следовательно, и производительность процесса. Так, снижение глубины резания до 0,6 мм. позволяет поддерживать производительность в пределах $12 \div 14 \text{ см}^3/\text{мин}$. в течение 7÷8 минут. Очередное снижение глубины шлифования вдвое позволяет продолжить работу ещё в течение 15÷16 минут. Дальнейшая работа была невозможна, так как состояние рабочей поверхности было таким, что резко возросшие силы резания приводили к появлению неисправимого брака.

Для продолжения обработки необходимо было принять меры по восстановлению режущей способности алмазного инструмента. Для этого приходилось прерывать обработку и выполнять операции по восстановлению режущей способности инструмента. Это не только увеличивало время обработки, часть которого затрачивалась на непроизводительные операции, но и снижало качество обработки. Это связано с тем, что для правки нужно было выводить инструмент из

зоны обработки, а после правки опять выполнять настройку для продолжения обработки. При этом необходимо следить, чтобы величина погрешности настройки не вышла за пределы поля допуска на обрабатываемый размер.

На практике при шлифовке пластин из кварцевой керамики указанных размеров с обрабатываемой поверхности необходимо было удалить $800 \div 1000 \text{ см}^3$ материала. За время обработки одной стороны шлифовальный круг подвергался правке не менее трёх раз.

Наилучшим вариантом технологического процесса был бы такой, при котором период между правками инструмента соответствовал или был несколько больше длительности обработки детали до переустановки. В этом случае не тратилось бы время на непроизводительную операцию по восстановлению режущей способности рабочей поверхности алмазного инструмента, а также устранялась опасность появления дополнительной погрешности при повторных настройках инструмента.

Положительный эффект можно было достичь за счёт применения более рациональных режимов обработки. В результате многочисленных экспериментов была установлена рациональная схема изменения технологических параметров шлифования в процессе обработки, которая позволила сократить количество правок алмазного инструмента и увеличить период стойкости его между правками. В таблице 1 приведены результаты по определению эффективности процесса шлифования кварцевой керамики различными вариантами.

Таблица 1

Предельные режимы				Рациональные режимы			
Глубина шлифования мм.	Удельн. съём $\text{см}^3/\text{мин}$	Время работы круга мин.	Объём снятого материала см^3	Глубина шлифования мм.	Удельн. съём $\text{см}^3/\text{мин}$	Время работы круга мин.	Объём снятого материала см^3
1,0	25	3	75	0,7	15	11	165
0,6	13	7	91	0,5	9	25	225
0,4	8	14	112	0,4	8	31	488
Σ		24	278	Σ		67	878

В результате проведенных исследований установлено, что работа с предельными режимами при обработке керамики не всегда приводит к увеличению производительности. Снижение режимов шлифования в начальный период позволяет увеличить время работы инструмента и объём сошлифованного материала в два раза.

Таким образом, рациональным подбором режимов шлифования можно увеличить период стойкости инструмента и, соответственно, время между правками. Применительно к обработке пластин из кварцевой керамики это позволяет выполнить шлифование одной стороны пластины без прерывания процесса для восстановления режущей способности круга и обеспечивает получение заданной точности готового изделия.

1. Кацев П.Г. Статистические методы исследования режущего инструмента. - М. Машиностроение, 1974. – 156с. 2. Попов С.А. Малевский Н.П. Терещенко Л.Н. Алмазно-абразивная обработка металлов и твёрдых сплавов. - М. Машиностроение, 1977.-263с.

30.04.08