

УДК 621.9

ВЛИЯНИЕ ОХЛАЖДЁННОГО ИОНИЗИРОВАННОГО ВОЗДУХА НА ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ.

Валерий Валерьевич Шпак⁽¹⁾, Кузьма Олегович Климочкин⁽²⁾

*(1) Студент 3 курса, (2) аспирант 1 года,
кафедра «Технологии обработки материалов»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: В.Б. Есов,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки материалов»*

Качество детали достигается точностью обработки. От того, насколько точно будет выдержан размер и форма детали при обработке, зависит правильность сопряжения деталей в изделии, а следовательно, и надежность изделия в целом. Применительно к производству, где недопустимо загрязнение поверхности и требуется высокая точность, например, электровакуумная промышленность, при прецизионных режимах удачным является метод охлаждения зоны резания ионизированным воздухом.

Разработанные в МГТУ им. Н.Э. Баумана способ охлаждения зоны резания и устройства его реализующие предназначены для повышения производительности оборудования, снижения затрат на его эксплуатацию и ремонт, увеличения стойкости инструмента, создания комфортных санитарно-гигиенических условий в зоне обслуживания. Применение данного способа охлаждения позволяет по сравнению с водосмешиваемыми смазочно-охлаждающими средами повысить производительность механообработки в 2...2,5 раза [1]. Особенно эффективно применение на финишных операциях, когда снимается минимальный припуск. Обеспечивается увеличение стойкости инструмента в 1,3...2 раза. Шероховатость обработанной поверхности составляет $R_a=0,32...2,5$ мкм [2], [3].

Целью нашей работы является рассмотрение вопросов обеспечения точности при чистовом точении алюминиевого сплава Д16 с применением устройства охлаждения ионизированным воздухом (УОИВ).

Из факторов, влияющих на точность обработки, в этой работе рассматриваются такие факторы, как: температура в зоне резания, действие сил резания, наростообразование.

В ходе эксперимента проводилось точение заготовки из материала Д16 на токарно-винторезном станке 16К20 с модернизированной системой охлаждения с последующим замером диаметра обрабатываемой поверхности.

Точение производилось проходным резцом МИЗ 25-12 ир54 МС1460 с ромбическими пластинами из твёрдого сплава МС1460 с углом при вершине $\varepsilon = 80^\circ$, двойной стружколомающей канавкой (CNMM120408-FR-PF), главным углом в плане $\varphi = 95^\circ$. Параметры режима резания: $S = 0,06$ мм/об, $t = 0,05$ мм, $v = 157$ м/мин (2,62 м/с). Велась обработка всухую, с охлаждением ионизированным воздухом без предварительного охлаждения и с предварительным охлаждением. После каждого вида обработки проводился замер диаметра по длине заготовки, и вычислялся разброс размера по длине обрабатываемой поверхности, результаты которого представлены на рис. 1.

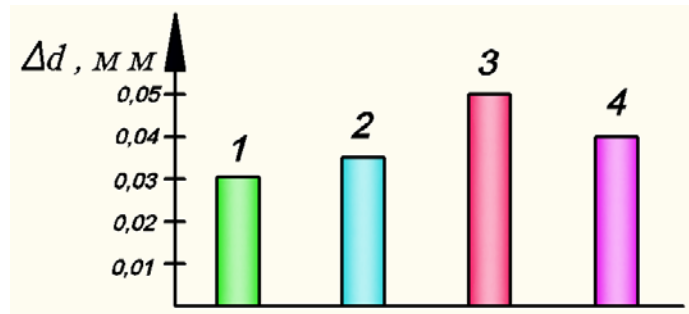


Рис. 1. Отклонения диаметра заготовки при условиях охлаждения:

1 — предварительное охлаждение в начальном положении 1,5 минуты; 2 — предварительное охлаждение 3 минуты 10 сек; 3 — без предварительного охлаждения; 4 — без охлаждения.

Расчёт показал, что прогиб мал по сравнению с разбросом получившегося размера, а значит, основными факторами являются температурные деформации и наростообразование.

Выводы:

- 1) При прецизионной обработке алюминиевого сплава Д16 основными факторами, влияющими на точность обработки, является температура в зоне резания и наростообразование.
- 2) Предварительное охлаждение УОИВ благотворно влияет на точность размеров. Предварительное охлаждение 1,5 мин повышает точность на 40% по сравнению с обработкой без предварительного охлаждения и на 25% по сравнению с обработкой всухую. Предварительное охлаждение 3 мин 10 сек повышает точность на 30% по сравнению с обработкой без предварительного охлаждения и на 12,5% по сравнению с обработкой всухую.

Литература

1. Татаринов А.С., Петрова В.Д. Возможности и перспективы применения газообразного охлаждения при обработке резанием // Вестник МГТУ. Сер. Машиностроение. - 1995. - № 4.
2. Модернизация системы охлаждения зоны резания металлорежущих станков с применением устройства охлаждения ионизированным воздухом (УОИВ) // Новое в станкостроении, материаловедении и автоматизированном проектировании машиностроительного производства. Первая международная научно-техническая конференция. - Алматы: КазНГУ, - 2010. - Т. 1.
3. Есов В.Б., Климочкин К.О. Модернизация системы охлаждения металлорежущих станков с применением устройства охлаждения ионизированным воздухом (УОИВ) // Ремонт, Восстановление, Модернизация. - 2011. - № 1. - С. 10.