

Заключение. Результаты практических экспериментов показали, что при использовании этого устройства значительно повышается эффективность обработки отверстий относительно использования классических методов получения отверстий в изделиях из ПКМ. В особенности это проявляется в производительности работы за счет использования относительно большого количества режущих элементов (зубьев фрез) с разнонаправленными режущими кромками, в плане получения высокого качества обработанной поверхности отверстия, которое достигается уравниванием сил и крутящих моментов, действующих на изделие.

Также затронуты в статье проблемы и актуальное направление их решений, позволяет сделать вывод о необходимости дальнейших разработок и исследований по данному вопросу в плане усовершенствования конструкции (например, регулировка величины нарезаемого отверстия, нарезка отверстия в сплошном материале и т.п.), геометрии зубьев дисковых фрез и их износа, назначения оптимальных режимов резания для каждого вида ПКМ при различном припуске на обработку и исследования степени деструкции поверхностного слоя и т.п.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Крыжановский, В.К. Производство изделий из полимерных материалов [Текст]: учеб. пособие / В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов, А. Д. Паниматческо. – СПб: Профессия, 2004. – 464 с.
2. Степанов, А.А. Обработка резанием высокопрочных полимерных композитов [Текст] / А.А. Степанов. – Л.: Машиностроение, 1987. – 176 с.
3. Криштопа, Н.А. Обработка отверстий в композитных и неметаллических материалах [Текст] / Н.А. Криштопа, С.П. Радзевич, А.И. Бобко. – К.: Техніка, 1980. – 126 с.
4. Davim, J. Paulo. Machining: fundamentals and recent advances [Text] / J. Paulo Davim. Springer-Verlag London Limited, 2008. – 368 p.
5. Наука и образование: высокоэффективные технологии обработки изделий из полимерных материалов [Электронный ресурс] / В.М. Ярославцев. – Режим доступа: URL: <http://technomag.edu.ru/doc/361759.html>. – Дата доступа: 08.08.2013.
6. Тарасюк, А.П. Про напрям проектування механообробного устаткування [Текст] / А.П. Тарасюк, Ю.І. Сичов, В.В. Самчук, Б.Г. Лях, І.С. Аракелян // Машинобудування: збірник наукових праць. Випуск 10 – Харків: УІПА, 2012. – 128-140 с.
7. Сичов, Ю.І. Розробка безвібраційних обробних комплексів [Текст] / Ю.І. Сичов, А.П. Тарасюк, Б.Г. Лях, В.В. Самчук // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков: Технологический Центр, 2011. – № 3/7 (51). – С. 46–49.
8. Сичов, Ю.І. Пристрій для безвібраційного механічного розпилювання матеріалу [Текст] / Ю.І. Сичов, А.П. Тарасюк, В.В. Самчук, Б.Г. Лях, І.С. Аракелян // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков: Технологический Центр, 2012. – № 2/7 (56). – С. 70–73.
9. Сичов, Ю.І. Пристрій для безвібраційної обробки отворів [Текст] / Ю.І. Сичов, А.П. Тарасюк, В.В. Самчук, Б.Г. Лях, І.С. Аракелян // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков: Технологический Центр, 2011. № 6/7 (54). – С. 33–46.
10. Грановский, Г.И. Кинематика резания [Текст] / Г.И. Грановский. – М.: Госуд. науч.-техн. изд. маш. лит., 1948. – 110 с.
11. Ящерицын, П.И. Ротационное резание материалов [Текст] / П.И. Ящерицын, А.В. Борисенко, И.Г. Дривотин, В.Я. Лебедев // Мн.: Наука и техника, 1987. – 229 с.

Материал поступил в редакцию 28.08.13

SAMCHUK V.V. The quality improvement of holes in goods made of polymeric composite materials (PCM)

During the past 10 years composite materials production has reached high volumes, among them composites made of polymeric materials take the significant place. While making goods of PCM the necessity to process holes of a little bit large diameter can often arise, they processed by means of boring, but this task is complicated in making holes in goods of not rotary bodies. In article the device design is considered when using which will increase quality of holes in goods made of PCM. The work of which consists in of force balance of cutting, acting on the processed surface from the side of cutting device.

УДК 621.9.025.7

Левданский А.М., Левданский С.А.

ОБРАБОТКА РЕЗЦОМ С МЕХАНИЧЕСКИМ КРЕПЛЕНИЕМ ВСТАВКИ ИЗ ИСКУССТВЕННОГО АЛМАЗА АЛЮМИНИЕВО-МАГНИЕВО-КРЕМНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Введение. Переход к рыночным отношениям в экономике выдвинул на передний план проблемы, связанные с выпуском конкурентоспособной продукции машиностроения.

Обработка резанием остается наиболее распространенным способом чистового формообразования в промышленности. В силу этого процессы и явления, имеющие место в технологических станочных системах, являются объектом постоянного изучения и оптимизации.

При автоматической обработке деталей для получения большой точности геометрических размеров и высокого класса чистоты поверхностей необходимо иметь такой режущий инструмент, который обладал бы высокой размерной стойкостью. Этим требованиям удовлетворяет алмазный режущий инструмент.

Инструменты из кристаллов алмаза используются в металлообрабатывающей промышленности для тонкого точения и растачивания, фрезерования, гравирования, волочения и резки стекла; в оптико-механической промышленности.

Особенно эффективно применение алмазных резцов при точении цветных металлов, сплавов (в частности силуминов). В этой связи актуальной становится проблема, связанная с созданием научных основ технологии обработки точных поверхностей алмазными резцами. А также поиск путей повышения эффективности технологического процесса алмазного точения, разработка новых способов управления предшествующей и окончательной обработки, расширение технологических возможностей оборудования и режущего инструмента.

Изготовленную ранее конструкцию сборного резца со вставками из искусственных алмазов [1] опробовали на работоспособность. Испытания проводились в мастерских нашего университета. В качестве оборудования использовался румынский токарно-винторезный

Левданский Алексей Маратович, ст. преподаватель кафедры технологии машиностроения Брестского государственного технического университета.

Левданский Сергей Алексеевич, студент заочного факультета Брестского государственного технического университета. Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Таблица 1. Параметры полученной шероховатости

Материал режущей части резца	Ra, μm	Rq, μm	Rz, μm	Rt, μm	Rp, μm	Rv, μm	RS, mm	RSm, mm	Rsk
Твердый сплав	2.018	2.622	12.27	19.50	5.227	7.052	0.1000	0.1600	-0.430
Алмаз	1.144	1.406	5.784	7.559	3.095	2.687	0.0520	0.0595	0.144
Гексанит	1.782	2.119	8.375	10.03	3.907	4.467	0.0480	0.1136	-0.266

станок нормальной точности SN 501. Эксперименты проводились на алюминиевом сплаве системы Al - Mg - Si марки АК9ч в диапазоне скоростей главного движения от 100 до 400 м/мин, а также при минимальной подаче и глубине резания, возможных на данном оборудовании, а именно $S=0,05$ мм/об и $t=0,05$ мм соответственно. Полученные образцы были исследованы на качество, так как область применения алмазного инструмента – финишная обработка вместо чистового шлифования. На полученной после обработки поверхности производили замеры шероховатости с помощью портативного измерителя шероховатости TR-200 (компания Time Group Inc.).

Результаты исследования. Весь эксперимент был разделен на несколько опытов, каждый из которых проводился при определенных условиях. В первом опыте проводили сравнение качества шероховатости поверхности, полученное при обработке образца на одинаковых режимах резания, но различными материалами режущей части резца. Результаты измерения шероховатости поверхности при одинаковой частоте вращения ($n=400$ мин⁻¹) показаны в таблице 1.

Из результатов опыта следует, что при обработке алмазным резцом при одинаковых режимах резания достигается наилучшая шероховатость поверхности. Это связано с тем, что:

- шероховатость режущих кромок алмазных резцов весьма мала $Rz=0,2...0,1$ мкм;
- алмазные резцы обладают способностью сохранять режущие кромки в течение длительного времени (до 250 часов машинного времени) острыми и неповрежденными;
- твердость алмазных резцов превышает твердость минералокерамических и твердосплавных резцов в 5 раз, износостойкость во много раз выше твердосплавных.

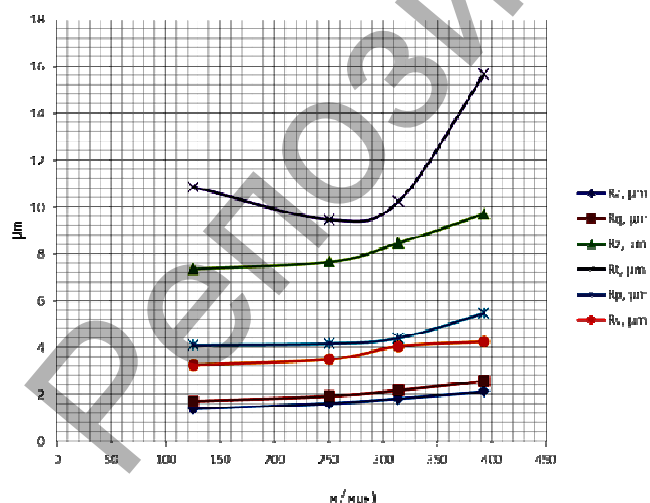
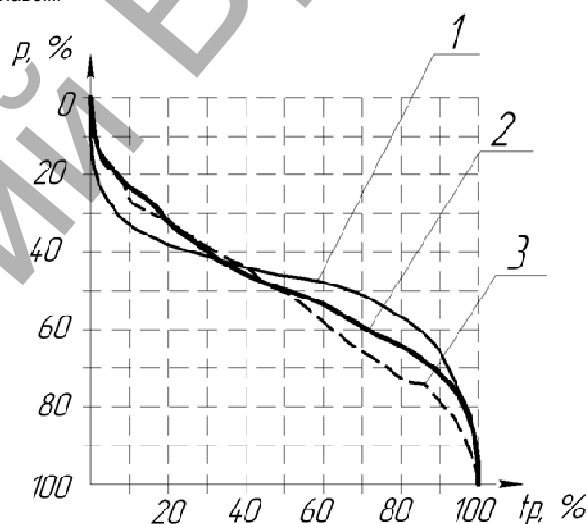


Рис. 1. График изменения параметров в зависимости от скорости резания при обработке алюминиевого сплава

Наиболее важной характеристикой шероховатости является относительная опорная кривая профиля t_p , которая содержит наибольшую информацию о форме неровностей поверхности и позволяет судить о фактической площади контакта при

взаимодействии шероховатых поверхностей на заданном уровне сечения p . Поверхности с одинаковой высотой микронеровностей, но полученные разными технологическими методами, могут иметь разные эксплуатационные свойства, отличаясь по параметрам их опорных кривых. Результаты анализа данных, представленных на рисунке 4, показывают, что относительные опорные кривые профилей поверхностей, полученных при обработке инструментом, оснащенным гексанитом, существенно не отличаются от таковой, полученной при использовании резца с кристаллом алмаза. Существенно выделяется относительная опорная кривая профиля поверхности после точения инструментом, оснащенным твердым сплавом.



1 – резец с пластиной из твердого сплава; 2 – резец с пластиной из алмаза; 3 – резец с пластиной из гексанита

Рис. 2. Опорные кривые профилей неровностей обработанных поверхностей:

В результате исследований приходим к выводу, что обработка точением инструментом, оснащенным алмазом и гексанитом, позволяет получить поверхности не только с низкой высотой микронеровностей, но и обеспечить сравнительно большую опорную длину профиля, которая сопоставима, а иногда и превышает, полученную при точении инструментом, оснащенным твердым сплавом. Применение инструмента, оснащенного алмазом, перспективно для получения деталей с высокими эксплуатационными свойствами. Полученные результаты подтверждают эффективность применения резцов, оснащенных алмазом, при чистовом точении деталей из алюминиевых сплавов. Малая шероховатость очень важна для деталей машиностроительной промышленности, так как она влияет непосредственно на эксплуатационные характеристики и срок службы детали. Прочность деталей также зависит от шероховатости поверхности.

Во втором опыте проводили сравнение качества шероховатости поверхности, полученное при обработке образца в диапазоне

скоростей главного движения от 100 до 400 м/мин, при одинаковой подаче и глубине резания, описанных ранее.

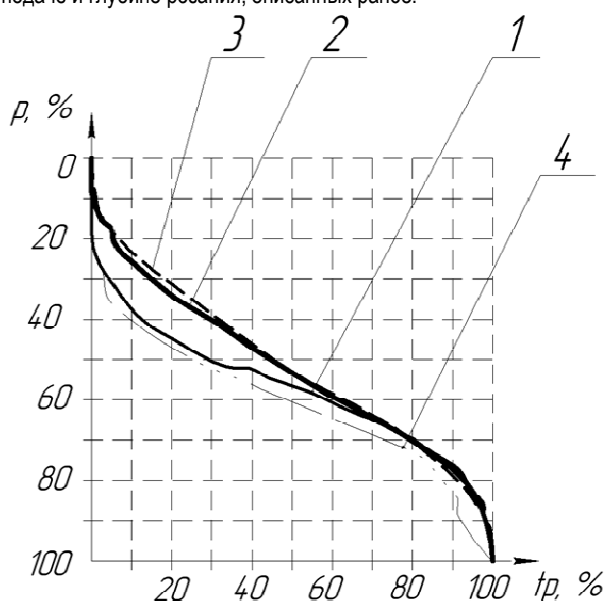


Рис. 3. Опорные кривые профилей неровностей обработанных поверхностей резцом с пластиной из алмаза со скоростями резания: 1-126 м/мин; 2-251 м/мин; 3-314 м/мин; 4-393 м/мин

Из результатов опытов видно, что при изменении скорости резания шероховатость поверхности изменяется незначительно, это может объясняться тем, что даже при наличии нароста скорость резания не влияет на механизм образования микронеровностей.

LIAUDANSKI A.M., LIAUDANSKI S.A. Processing cutter with mechanical fastening inserts artificial diamond aluminum-magnesium-silicon alloys

This article describes the experimental treatment cutter with a progressive method of securing the inserts of synthetic diamonds aluminum-magnesium-silicon alloys.

УДК 621.9.048

Нерода М.В.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОИСКРОВЫХ И ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ РАЗРЯДОВ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ ПРИ МАГНИТНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ШЛИФОВАНИИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА

Введение. Повышение надежности изделий, работающих в сложных условиях, при воздействии высоких нагрузок, температур в условиях абразивного изнашивания, а также других видов воздействия, потребовало разработки и создания технологических процессов упрочнения и восстановления. Повысить износостойкость рабочих поверхностей изделий можно изменением химического состава материала поверхности путем внедрения легирующих компонентов для образования структур, хорошо сопротивляющихся процессам изнашивания; механическим и тепловым воздействием на поверхность металла, приводящим к структурным изменениям в поверхностном слое детали; нанесением на поверхности деталей машин износостойких покрытий [1]. Для увеличения износостойкости деталей методами плазменного и газопламенного напыления применяются самофлюсующиеся порошковые материалы на основе никеля и хрома, легированные бором и кремнием [2].

Данные материалы покрытий являются распространенными на

Этот вывод имеет большое практическое значение, так как что бы получить малую шероховатость поверхности нет необходимости применять высокие частоты вращения и соответственно придавать шпинделю специализированных алмазных станков очень большие числа оборотов, что связано со значительным усложнением конструкции станка.

В результате исследований приходим к выводу, что обработка точением при скоростях резания, равных $v=251$ м/мин и $v=314$ м/мин, позволяет получить поверхности, не только с низкой высотой микронеровностей, но и обеспечить сравнительно большую опорную длину профиля, которая сопоставима, а иногда и превышает, полученную при точении на скоростях $v=126$ м/мин и $v=393$ м/мин. Применение скоростей резания равных $v=251$ м/мин и $v=314$ м/мин, перспективно для получения деталей с высокими эксплуатационными свойствами. Таким образом, скорость резания при алмазной обработке должна быть выбрана такой, чтобы обеспечивала должный уровень производительности процесса обработки и простоту конструкции шпинделя станка, а также минимальную вибрацию системы.

Также были сделаны и другие выводы, в частности о характере действия сил в зоне обработки. Величины были получены расчетным путем с использованием специально написанной для этой цели компьютерной программой, поскольку точность имеющегося в распоряжении оборудования (СУР-600) не позволила снять показания из-за малости результатов (P_z в диапазоне 10-30Н; P_y в диапазоне 1-3Н).

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Левданский, А.М. Модернизация резца с механическим креплением вставок из сверхтвердых материалов / А.М. Левданский, И.А. Левданский // Вестник БрГТУ. – 2010. – №4 (144): Машиностроение. – С. 40.

Материал поступил в редакцию 29.10.13

машиностроительных предприятиях, использующих технологию газопламенного напыления, однако из-за высоких физико-механических свойств покрытий (вязкости и твердости) существует сложность в их последующей механической обработке. Эта проблема требует проведения дальнейших работ разработки методов высокопроизводительной обработки упрочняющих покрытий.

Особый интерес представляет интенсификация процесса шлифования упрочняющих покрытий путем комбинированного воздействия на обрабатываемую поверхность механической, электрической и магнитной энергий с целью повышения качества и производительности обработки.

Наиболее эффективными в ряде случаев являются комбинированные методы обработки, к числу которых относится магнитно-электрическое шлифование [3]. В его основе лежат процессы, связанные с механическим резанием зернами абразива, электроэрозионным и термическим воздействием технологического тока на по-

Нерода Михаил Владимирович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологии машиностроения инженерного факультета Барановичского государственного университета.

Беларусь, БарГУ, 225404, Брестская обл-ть, г. Барановичи, ул. Войкова, 21.