

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОАЛМАЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АМОРФНЫХ И НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ*

*Х.М. РАХИМЯНОВ, доктор техн. наук, профессор,
Б.А. КРАСИЛЬНИКОВ, канд. техн. наук, профессор,
К.Х. РАХИМЯНОВ, канд. техн. наук, доцент
А.С. ЕРЕМИНА, ассистент
(НГТУ, г. Новосибирск)*

Статья поступила 10 сентября 2012 г.

Рахимьянов К.Х. – 630092, Новосибирск, пр. К. Маркса, 20,
Новосибирский государственный технический университет, e-mail: backtof79@mail.ru

Рассмотрены вопросы модернизации оборудования для электроалмазного шлифования изделий из аморфных и нанокристаллических сплавов.

Ключевые слова: электроалмазное шлифование, аморфный сплав, нанокристаллический сплав.

Введение

Развитие современной промышленности в настоящее время невозможно без создания качественно новой продукции и изделий. Это требует разработки новых материалов, обладающих более высокими эксплуатационными свойствами, что неукоснительно влечет за собой необходимость развития металлообрабатывающей отрасли. При разработке новых технологий обработки таких материалов, в частности комбинированных физико-механических методов, возникает необходимость и в развитии технологического оборудования.

Сложность обработки такого вида изделий с качественно новыми физическими свойствами заключается в чрезвычайно высокой твердости и повышенной хрупкости материалов, из которых они изготовлены. Успешное применение в данной ситуации нашло электроалмазное шлифование (ЭАШ), для реализации которого требуется создание нового или модернизация существующего оборудования.

С экономической точки зрения очевиден выбор в пользу модернизации существующих станков. Отправной точкой при выборе типа оборудования служит предполагаемый объем выпуска изделий, а также их конструктивные особенности.

Как известно, наиболее пригодными для модернизации являются станки шлифовальной группы, а именно – заточные, плоско-, кругло- и внутришлифовальные. Для обработки деталей определенных конструкций целесообразен выбор фрезерных станков.

В целом модернизация станка под метод электроалмазного шлифования заключается в разработке и оснащении его системой подвода напряжения к вращающемуся алмазному кругу (катоде) и обрабатываемой детали (аноду). Для этого необходимо выполнить электрическую развязку частей станка, связанных со шпинделем, с алмазным кругом от стола с деталью. Станки фрезерной группы требуют модернизации привода главного вращения для обеспечения рабочих скоростей шлифовального круга. Для заточных станков без гидравлического привода стола необходимо их оснащение электромеханическим приводом.

Подробности экспериментов

Для серийного выпуска изделий, выполненных из нанокристаллических (аморфных) сплавов различных марок, представляющих собой различного рода магнитопроводы, которые по своей кон-

* Исследования проведены при финансовой поддержке проекта, выполняемого в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ в 2012 г. и в плановом периоде в 2013-2014 гг. (Шифр заявки 7.759.2011 «Повышение конструктивной прочности материалов конструкционного и инструментального назначения методами, основанными на высокоэнергетическом воздействии»).

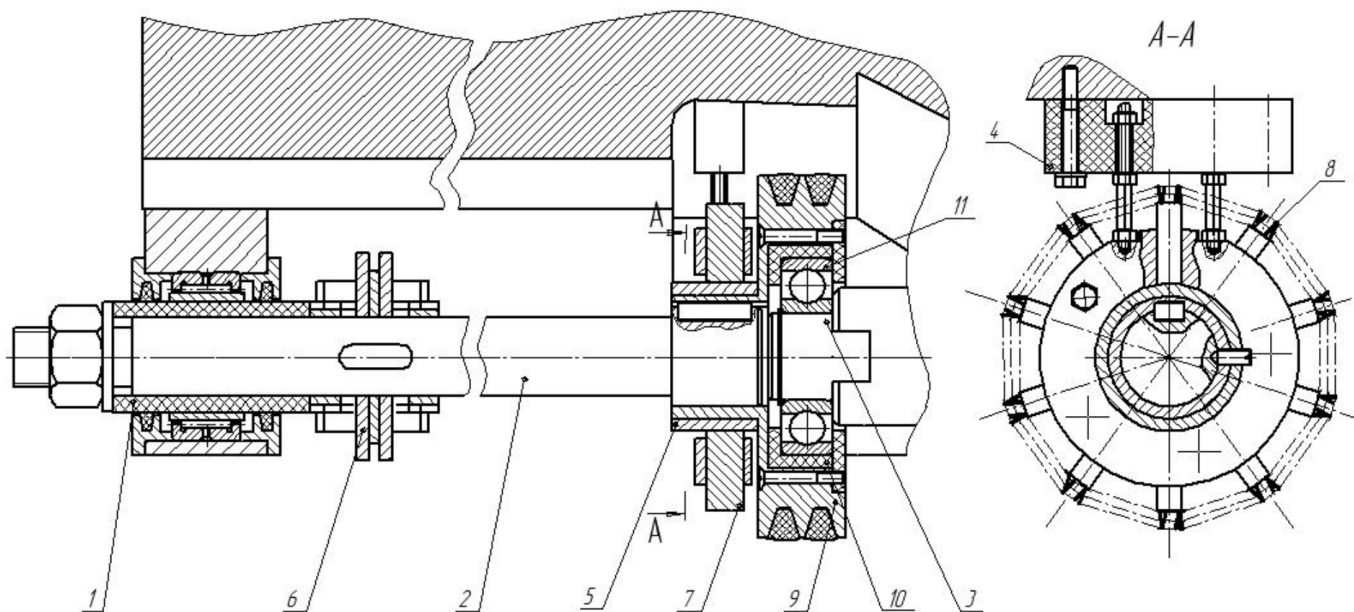


Рис. 1. Инструментальный шпиндельный узел полуавтомата модели EZC-167.2

1 – втулка капралактановая передняя; 2 – шпиндель; 3 – опора неподвижная (оправка); 4 – вставка текстолитовая; 5 – коллектор медный; 6 – инструментальный блок; 7 – щетки меднографитовые; 8 – пружина; 9 – шкив; 10 – втулка капралактановая задняя; 11 – подшипник

струкции могут быть разрезными либо могут подвергаться последующей механической обработке, в качестве базовой модели станка был выбран специальный полуавтомат Егорьевского станкостроительного завода модели EZC-167.2. Выбор данной модели обусловлен наличием у станка шести шпинделей для установки деталей, три из которых являются рабочими, три – загрузочными. При анализе технических характеристик полуавтомата было выявлено несоответствие частот вращения инструментального шпинделя, диапазон которых (62...236 об/мин) не обеспечивает установленных режимов ЭАШ по скорости шлифования. Для устранения выявленного несоответствия было принято решение об исключении из кинематической цепи «двигатель – инструментальный шпиндель» понижающего редуктора и введение в нее клиноременной передачи с требуемым передаточным числом.

Для реализации метода электроалмазного шлифования необходимо оснащение станка модернизированным источником постоянного тока для подведения технологического напряжения (8 В). На инструментальном шпинделе размещено контактно-щеточное устройство (рис. 1). При его конструировании требуется соблюдение следующих требований: хорошая прирабатываемость щеток, малое трение, малый износ коллектора и обеспечение необходимых условий электрической коммутации. Для этого использованы меднографитовые щетки 7, которые контактируют с коллектором 5, выполненным из меди и распо-

ложенным на шкиве 9. Щетки поджимаются к коллектору пружиной 8.

Для электрической развязки инструментального шпиндельного узла и обрабатываемого изделия шпиндель 2 изолирован от станка капралактановыми втулками 1, 10, выполненными из изоляционного материала. Токоподводящее устройство изолировано от станка текстолитовой вставкой 4. Для исключения в процессе обработки попадания электролита в контактно-щеточное устройство требуется оградить последний специальным кожухом (на рис. 1 кожух не показан).

Увеличение жесткости инструментального шпиндельного узла обеспечено введением дополнительной неподвижной опоры (оправки) 3, на которой через подшипник 11 установлен шкив 9.

Шпиндель 2 оснащен тремя настроенными на размер инструментальными блоками 6 [1].

В данном полуавтомате реализованы следующие движения: поворот бабки с шестью шпинделями (по три с противоположных сторон) для подачи заготовок в рабочую зону (рис. 2) и снятия обработанных деталей в зоне выгрузки; продольное перемещение корпуса для подвода деталей в зону обработки; вертикальное перемещение инструментального шпиндельного узла на длину рабочего хода.

Значения вертикальных подач, находящихся в диапазоне 0...1100 мм/мин, удовлетворяют установленным величинам подач при ЭАШ.

В конструкции шпинделя для установки и закрепления детали предусмотрено бандажирование,

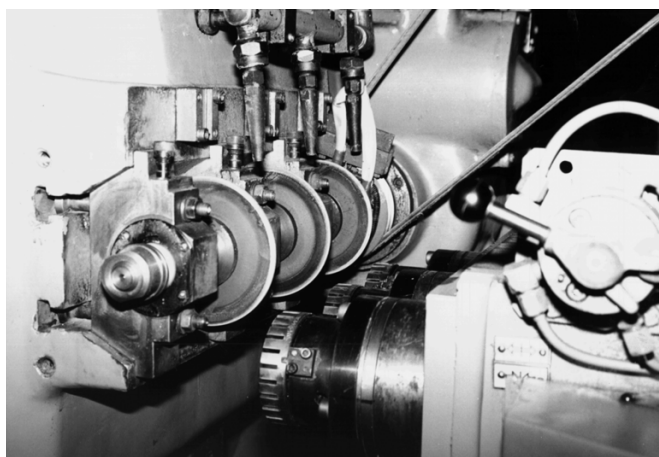


Рис. 2. Рабочая зона полуавтомата модели EZC-167.2



Рис. 3. Внешний вид комплекса

необходимое для обеспечения целостности конструкции обрабатываемого изделия во время его обработки [2].

Полуавтомат оснащен системой подачи и очистки электролита с баком общей емкостью 100 литров. Внутри бака выполнен отстойник, исключающий попадание продуктов ЭАШ в зону обработки. Для продления срока службы электролита рекомендовано применять фильтрующие устройства или центрифуги для удаления шлама. Внешний вид комплекса показан на рис. 3.

Вывод

В результате модернизации зубопрорезного полуавтомата модели EZC-167.2 под метод электро-

алмазного шлифования появилась возможность обработки изделий из труднообрабатываемых материалов, в частности из нанокристаллических и аморфных сплавов.

Список литературы

1. Рахимьянов Х.М. Точность формообразования при электроалмазной прорезке пазов в аморфных и нанокристаллических сплавах / Х.М. Рахимьянов, Б.А. Красильников, К.Х. Рахимьянов // Обработка металлов. – 2006. – № 2 (31). – С. 32–33.
2. Рахимьянов К.Х. Электроалмазная обработка аморфных и нанокристаллических сплавов // Механика – XXI веку. VII Всерос. науч-техн. конф. с международным участием: сб. докладов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – С. 205–209.

Modernization of equipment for electrodiamond grinding of products of amorphous and nanocrystalline alloys

Kh.M. Rakhimyanov, B.A. Krasilnikov,
K.Kh. Rakhimyanov, A.S. Eremina

The problems of modernization of equipment for electrodiamond grinding of products of amorphous and nanocrystalline alloys are considered.

Key words: electrodiamond grinding, amorphous alloy, nanocrystalline alloy.