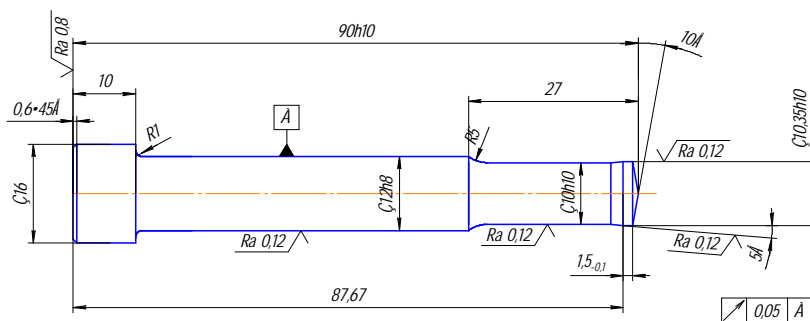


Кондратенко А.Е., Калафатова Л.П. (каф. МС и И, ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

Шероховатость поверхности обработанного отверстия не должна превышать значения Ra 0,63 мкм.



В качестве финишной обработки могут быть использованы следующие способы: тонкое алмазное шлифование; суперфиниширование; полирование (полирование алмазными лентами на тканевой и каучукосодержащей основах; полирование эластичными кругами); магнитно-абразивное полирование (МАП).

По виду режущего инструмента представленные способы можно разделить на абразивную обработку жестко-связанным абразивом (тонкое алмазное шлифование, суперфиниширование, полирование) и подвижно-скоординированным зерном, к которому, в частности, относится МАП [1].

В первом случае абразивные зерна неподвижно закрепляются в механической связке и образуют круг, брусок или гибкую абразивную ленту. Процесс резания осуществляется при сообщении детали и инструменту относительных движений.

В случае МАП в рабочую зону, в которой наводится постоянное магнитное поле, полученное от постоянного электромагнита или путем выпрямления переменного тока, помещают обрабатываемую деталь и порошок, обладающий магнитными и абразивными свойствами. Детали сообщается движение вращения. Энергия магнитного поля здесь выступает в роли связки, не только удерживающей зерна порошка в рабочей зоне, но и заставляющей их совершать процесс резания. Заполняющий рабочую зону порошок перемещается магнитным полем относительно поверхности детали и равномерно прижимается к ней. При сообщении детали движения вращения в рабочей зоне происходят срезание заданного припуска на обработку и генерация поверхности без искажения исходной ее формы [2].

В настоящее время наибольшее распространение имеет абразивная обработка изделий связанным зерном абразивного порошка, обеспечивающая высокую производительность и геометрическую точность детали, высокую чистоту поверхности. При этом рациональный выбор характеристики абразивного инструмента (зернистости, связки, концентрации), режимов обработки и способов поддержания его режущей способности дает возможность изменять процесс шлифования в направлении от грубого к более тонкому. Основным недостатком абразивной обработки закрепленным абразивом является неполное использование режущих свойств абразивных зерен из-за их стабильного положения, которое является случайным и не всегда рациональным.

Кроме сказанного выше, при абразивной обработке связанным зерном наблюдается следующее [1]:

1. Незначительное выступание зерен абразива из связующего вещества, вызывающее интенсивное трение связки о материал детали в процессе обработки и способствующее возникновению высокой установившейся температуры в зоне шлифования, которая может вызывать структурные превращения в поверхностных слоях материала детали.
2. Динамическое воздействие абразивных зерен на обрабатываемую поверхность, вызванное периодическим выходом зерна из контакта с деталью и разновысоким расположением зерен абразива в связке, приводит к появлению всплесков температуры в локальных зонах резания, возникновению прижогов, снижению физико-механических показателей качества и другим дефектам.
3. Засаливание абразивного инструмента в следствии нивелирования объема пор, необходимых для сбора и последующего удаления из зоны резания стружки диспергированного материала.
4. Необходимость периодической правки абразивного инструмента.
5. Интенсивный расход алмазов при использовании алмазных лент на тканевой основе [2].

В последние годы широко исследуется и получает практическое применение способ МАП. Поскольку связкой в указанном способе абразивной обработки служит энергия магнитного поля электромагнита, появляется возможность существенным образом изменить условия шлифования.

Особенностями способа МАП являются [1]: непрерывный контакт абразива с поверхностью изделия, что снижает циклические нагрузки на систему станок – приспособление – деталь (СПИД) и способствует улучшению точности геометрических разме-

ров и формы обрабатываемой поверхности; отсутствие жесткого крепления абразивного зерна в связке, способствующее рациональному перемещению режущего инструмента (ферромагнитно-абразивного порошка) относительно сложной фигуры обрабатываемой поверхности и устраняющее вероятность появления в зоне резания критических давлений и температур, увеличивающее стойкость зерна и повышающее физико-механические показатели качества поверхностного слоя материала изделия; отсутствие трения связки о поверхность изделия, существенным образом снижающее установившуюся температуру абразивной обработки; возможность резания всегда наиболее острой кромкой абразивного зерна (при этом отпадает необходимость периодической правки абразивного инструмента); проникновение стружки диспергированного металла между абразивными зернами, устраняющее вероятность засаливания абразивного инструмента и исключая процесс приработки (прекращение резания), обеспечивающее снятие материала на протяжении всего периода обработки; повышение (в сравнении с обработкой кругом, брусом, лентой) контактной прочности и износостойкости детали в 2 – 3 раза и увеличение значений предела прочности при изгибе и ударной вязкости на 13 – 15% [3]; возможность упрочнения поверхностного слоя материала изделия, дробление элементов кристаллических решеток с образованием высокодисперсных фаз и снижение остаточных растягивающих напряжений с переводом их в сжимающие; повышение в несколько раз производительности обработки по сравнению с обработкой закрепленным абразивом; увеличение относительной опорной длины профиля поверхности до 75 – 85%. Также для реализации процесса МАП появляется возможность модернизации имеющегося на предприятии оборудования путем установки на базовых станках (токарных, фрезерных) приспособлений для МАП.

Проанализировав особенности финишной абразивной обработки детали «Пуансон прошивной» способами с жестко-связанным и подвижно-скоординированным зерном, в частности МАП, можно прийти к выводу, что процессу шлифования связанным абразивом присущи специфические особенности, ограничивающие его использование в качестве финишной обработки деталей из твердых сплавов. Это ограничение прежде всего относится к формируемым в процессе шлифования физико-механическим свойствам поверхностного слоя, которые являются не достаточными для обеспечения оптимальных эксплуатационных свойств деталей. Способ МАП изделий из твердых сплавов, исходя из описанных выше особенностей, улучшает физико-механические характеристики поверхностного слоя по сравнению с финишной обработкой жестко-связанным абразивом при повышении производительности и снижении себестоимости обработки. Снижение себестоимости происходит в основном за счет того, что при данном способе отпадает необходимость в изготовлении высокоточных фасонных абразивных инструментов, требующих периодической правки, а приспособления для МАП можно устанавливать на базовых станках, имеющихся на предприятии [4]. Однако, для более подробного анализа эффективности внедрения процесса МАП в мелкосерийное производство по сравнению с использованием других видов финишной обработки, требуется проведение соответствующих экономических расчетов.

Список литературы: 1. Сакулевич Ф.Ю. Основы магнитно-абразивной обработки. – Мн.: Наука и техника, 1981. – 328 с. 2. Сакулевич Ф.Ю. Объемная магнитно-абразивная обработка. – Минск: Наука и техника, 1978. – 168 с. 3. Барон Ю.М. Технология абразивной обработки в магнитном поле. – Л.: Машиностроение, 1975. – 128 с.