

Бурлаков В.И. Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины, Киев, Украина

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ СВОБОДНЫМ АБРАЗИВОМ

На современном этапе развития машиностроения проблема отделочно-зачистной обработки деталей стоит особенно остро. Это связано с тем, что основные операции механической обработки интенсивно механизмируются и автоматизируются, а зачистные операции выполняются зачастую вручную или с применением простейших слесарных средств. Поэтому, все большую роль играют высокопроизводительные методы отделочных операций в технологическом процессе изготовления деталей, основанные на обработке свободным абразивом, что обусловлено высокими требованиями, предъявляемыми к качеству поверхности деталей.

Большие перспективы в области отделочно-зачистной обработки деталей в среде мелкозернистого абразива открыло использование энергии сжатого воздуха для осуществления процесса. Применение сжатого воздуха в качестве энергоносителя позволяет создать широкий диапазон конструкций оборудования и технологических процессов обработки мелкозернистым абразивом. При этом перемещение абразивных частиц под воздействием сжатого воздуха может быть главным движением, как в случае струйно-абразивной обработки, либо создавать условия для увеличения площади контактирования абразива с обрабатываемой деталью, как в случае турбоабразивной обработки.

Применяемые свыше трех десятилетий пневмоструйно-абразивная или пескоструйная обработка позволяют осуществить процесс на простом в конструктивном отношении оборудовании, без принятия защитных мер, предотвращающих коррозию обработанной поверхности. В ходе процесса можно использовать достаточно крупные зерна, приближая его производительность к дробеструйной обработке. Применение низкого (до 0,6 мПа) давления сжатого воздуха и невысокая стоимость оборудования делают доступным при-

менение пневмоструйной обработки.

В области финишной обработки большое внимание уделяется галтовочным и виброабразивным методам зачистки. Преимущественно используют два галтовочных метода: сухой и жидкостный.

Сущность сухого метода заключается в том, что загрузка состоит из деталей и абразива. При жидкостном методе в камере галтовочной установки добавляется антикоррозионная жидкость. Основные движения галтовочного метода – относительное скольжение деталей и абразива в верхнем слое рабочей среды по мере вращения барабана, что обуславливает невысокую производительность обработки.

Именно это обусловило, начиная с середины семидесятых годов, снижение интереса исследователей к данному виду обработки, а основное внимание начало уделяться виброабразивной обработке.

Рабочим движением, при виброабразивной обработке, является колебательное перемещение абразивного инструмента относительно неподвижно закрепленных или свободно движущихся обрабатываемых деталей, которые подвергаются обработке в виброабразивной установке.

Развитие вибрационной технологии позволило создать такой метод отделочно-зачистной обработки, как шпиндельная вибрационная обработка деталей. Виброшпиндельная обработка представляет собой процесс обработки поверхностей деталей, преимущественно тел вращения, которые контактируют с порошкообразной рабочей средой. Обработка осуществляется посредством съема мельчайших частиц металла или пластического деформирования обрабатываемой поверхности в результате относительного ее скольжения и соударения с высокой скоростью с частицами рабочей среды. Закрепленной на шпинделе станка детали сообщается вращение или другие виды дви-

жения, а рабочая среда подвергается воздействию направленных вибраций в камере. Отсутствие жесткой кинетической связи деталей и абразива при данном методе позволяет увеличивать производительность в результате многошпиндельной обработки с целью максимального использования объема рабочей камеры. Вибрация рабочей камеры создает условия для получения требуемого давления рабочей среды, ее перемешивания.

В центробежно-планетарных машинах контейнеры движутся планетарно: вращаются вокруг собственных осей и относительно цен тральной оси. Предусматривается, как правило, несколько контейнеров, иначе подобная машина становится источником низкочастотных колебаний. Поскольку центробежные силы, действующие на загружаемые детали и абразив, превышают по величине гравитационные силы на порядок и более, для работы таких установок несущественно расположение центральной оси в вертикальной или в горизонтальной плоскости. Требуемое соотношение между частотами вращения барабанов вокруг собственной и центральной осей обеспечиваются специальными кинематическими цепями или раздельными приводами. Интенсивность обработки деталей в таких установках очень высока. Время зачистки, в зависимости от величины заусенца, не превышает 40–50 минут.

Особое место среди отделочно-зачистного оборудования занимают установки типа «ТУРБУЛА», а также системы «ШАТЦ», в которых движение (вращение) контейнера совершается в двух плоскостях.

Такая возможность обеспечивается посред-

ством сложной системы карданной подвески рабочего контейнера. Имея сложную конструкцию, этот тип машин не обеспечивает технологических преимуществ перед центробежными установками, однако позволяет производить зачистную обработку мелких нежестких и точных деталей.

Анализ современных работ по отделочно-зачистной обработке свободным абразивом показывает, что наиболее производительными способами в настоящее время с достаточной полнотой исследованы методы обработки свободным абразивом при использовании отдельно центробежных и вибрационных сил, а также их суммирование, когда центробежные силы распределены по объему рабочей камеры неравномерно.

Таким образом, эффективность различных способов обработки неодинакова, а повышение производительности и качества обработки обеспечивается кинематикой процесса, выбором рабочей среды, режимами обработки.

Рассматривая и анализируя некоторые способы абразивной обработки деталей свободным абразивом, а именно, вибрационный и центробежный, можно сделать вывод, что, объединяя перечисленные способы, можно добиться повышения качества поверхности деталей и производительности их обработки.

При рассмотрении любого способа обработки деталей свободным абразивом, в основу исследований должны быть положены исследование процесса формообразования обрабатываемой поверхности деталей из различных материалов при воздействии единичным абразивом и исследование динамики движения свободного абразива.

Мокош Л., Старшицны П.

Испытательная лаборатория VVUU, а.с. Острава-Радванице, Чехия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ (ЕХ)

Для многих видов современных материалов данные по безопасности можно легко найти в специализированной литературе, либо в базах

данных в Интернете и т.д., однако данные значения носят скорее информативный характер.

Самым надежным способом получения наибо-