

Нозирзода Шодмон Салохидин (Таджикистан)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Буханченко Сергей Евгеньевич, к.т.н., доцент

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ И КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ НА УСТАНОВКЕ ГИДРОАБРАЗИВНОЙ РЕЗКИ

Повышение конкурентоспособности отечественной машиностроительной продукции прежде всего зависит от точности и производительности обработки разных по форме и составу материалов. Эта задача является комплексной, решение которой связано с улучшением качества изготовления технологического оборудования, приспособлений и инструментов, а также поддержанием их точностных характеристик при длительной эксплуатации [3]. Повышение качества технологического оборудования на стадиях проектирования и изготовления достигается за счет совершенствования методов расчета их конструкций, применения современных материалов, прогрессивной технологии обработки и сборки деталей и узлов.

В связи с негативным влиянием большого количества параметров оборудования и технологии гидроабразивной резки (ГАР) разных материалов на точность и качество получаемых поверхностей для совершенствования ГАР требуется установление различного рода закономерностей.

Гидроабразивная обработка имеет ряд преимуществ:

- возможность обработки металлических и не металлических материалов без смены или переналадки режущего инструмента;
- отсутствие оплавления и пригорания материала в зоне резания;
- исключение выгорания легирующих элементов в легированных сталях и сплавах;
- исключение появления разрывов в структуре материала и ухудшение первоначальных свойств материала;
- исключение температурной деформации заготовки;
- повышение производительности и уменьшение себестоимости изготовления деталей за счет исключения дополнительной механической обработки;
- широкий диапазон толщин обрабатываемых материалов (от 0,1 до 300мм);
- возможность получения контуров любой сложности с высокой точностью формы.

В свою очередь ГАР имеет и ряд недостатков:

- конусность – при прохождении через толщу материала струя ослабевает, в результате чего на выходе ширина отверстия меньше, чем на входе (решается снижением скорости резки или коррекцией углового положения сопла);
- малый ресурс элементов режущей головки (сапфир, смесительная камера, фокусирующая трубка) [4].

Геометрическая точность формы обеспечивается при ГАР на весьма высоком уровне, однако при обработке углов могут возникать проблемы, которые решаются настройками скорости подачи. Как правило, в зоне, где струя меняет траекторию, образуя прямой или острый угол, скорость струи и скорость подачи уменьшают [3]. Все параметры технологической системы ГАР, которые так или иначе влияют на факторы качества можно разделить на три группы: производственные, технологические, частные (рис.1).



Рис.1. Взаимосвязь параметров технологической системы ГАР и факторов качества реза

На точность обработки при ГАР влияют ряд факторов. Одним из них однозначно является жёсткости позиционирования режущего инструмента. С целью определения влияния жёсткости позиционирования режущего инструмента ГАР на точность и качество получаемых поверхностей деталей были приведены ряд экспериментов [1].

Производился измерительный контроль статической жёсткости системы перемещения режущей головки гидроабразивной установки в разных плоскостях. Анализируя диаграмму статической жёсткости устройства перемещения ГАР, можно отметить, что его жёсткость в середине системы перемещения режущей головки не высокая. Возникаю-

щие погрешности при ГАР имеют систематический характер. Погрешности носят систематический характер: в зонах с высокой жесткостью устройства перемещения будут незначительные отклонения получаемых размеров, в зонах с низкой жесткостью - значительные отклонения. Характер погрешностей соответствует характеру деформаций устройства перемещения [2].

Чтобы обеспечить заданную точность и наилучшее качество резки, расстояние между режущей головкой и обрабатываемой заготовкой должно быть постоянным на протяжении всей траектории резания. Оптимальное расстояние между режущей головкой и обрабатываемой деталью считается 1-1,5 мм. В случае, если расстояние превышает 1,5 мм, появляется заметная конусность и увеличивается угол «пропила». Если жёсткость системы позиционирования инструмента ГАР недостаточна, то это расстояние будет везде разное в зоне обработки и, как следствие, появляются погрешности, а детали в разных зонах обработки имеют разную точность.

Таким образом, для обеспечения высокой точности при ГАР, необходимо оптимизировать параметры, влияющие на качество и точность обработки. В работе было рассмотрено влияние жёсткости системы позиционирования инструмента установки гидроабразивной резки на точность и качество поверхностей получаемого изделия. Жёсткость систем напрямую влияет на точность и качество получаемого изделия. При проведении ряда экспериментов было выявлено, что возникающие погрешности при ГАР имеют систематический характер. Характер погрешностей соответствует характеру деформаций устройства перемещения. Поэтому одним из способов повышения точности и качества изделия при ГАР является обеспечение постоянной (одинаковой) пространственной жёсткости системы позиционирования, а другим – изменение режимов резания в зависимости от изменения жёсткости системы позиционирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нозирзода Ш.С. Исследование точности изготовления детали «подвес» при гидроабразивной обработки из нержавеющей стали / Сборник материалов XI Всерос. научно-практической конференции с международным участием «Россия молодая», 16-19 апр. 2019 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С. Г. Костюк (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 201. Режим доступа: <http://science.kuzstu.ru/wp->

- content/Events/Conference/RM/2019/RM19/pages/Articles/40504.pdf/
(Дата обращения: 20.05.2019г.).
2. Нозирзода Ш.С. Перспективы развития гидроабразивной обработки / Современные материалы и технологии новых поколений: сборник научных трудов II Международного молодежного конгресса / под ред. А.Н. Яковлева; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019. – С.339-341.
 3. Применение гидроабразивной резки при обработке сложнопрофильных поверхностей деталей к.т.н. Моргунов Ю.А., Федотов А.А., Швычков Д.В. МГТУ «МАМИ».
 4. Барсуков Г.В. Повышение эффективности гидроабразивного резания на основе дискретного регулирования состояний технологической системы. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Орел, 2006, 411 с.
 5. Гидротехнические сооружения. Часть 1. Учебник для вузов. - Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. - 576 с.

Нурила Сапар (Казахстан)

Томский политехнический университет, Томск

Научный руководитель: Годымчук Анна Юрьевна,
к.т.н., доцент отделения материаловедения ИШНПТ НИ ТПУ;
ведущий эксперт кафедры функциональных наносистем
и высокотемпературных материалов НИТУ «МИСиС»

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦ

Введение

Поведение наночастиц оксида железа в окружающей среде вызывает большой интерес ученых, потому что они имеют большие перспективы применения в сельском хозяйстве и растениеводстве [1]. В результате большого спроса происходит рост производства наночастиц, и как следствие, увеличение числа источников выделения наночастиц в окружающую среду [2]. Несмотря на то, что сами оксиды железа повсеместно распространены в природе и входят в состав почв, отложений и минералов [3-4], в наноразмерной форме оксиды железа обладают благодаря развитой поверхности имеют высокую скорость растворения [5] и могут вызывать как положительное [6] так и отрицательное [7] воздей-