

ТЕХНОЛОГИЯ СОВМЕЩЕННОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ И МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКИМ НАКАТЫВАНИЕМ

Д.М. Свирепа, к.т.н., доц.,

А.С. Кручинина, аспирант

Белорусско-Российский университет, 212030, г. Могилев, пр.Мира,43,

тел. (+375-222)-71-28-38

E-mail: svirepa.dmitry@gmail.com

На сегодняшний день перспективными, набирающими все большую популярность и имеющими широкую область применения в машиностроительной промышленности являются технологии совмещенной обработки резанием и модифицирования поверхностного слоя методом магнитно-динамического накатывания, позволяющие достичь высоких показателей обрабатываемой поверхности, а также сократить сроки производства деталей, что обеспечит повышение производительности и рост конкурентоспособности продукции.

Технология отделочно-упрочняющей обработки отверстий с использованием магнитно-динамических модулей имеют ряд преимуществ наряду с классическими способами обработки внутренних цилиндрических поверхностей деталей, таких как достижение высоких качественных характеристик поверхностного слоя обрабатываемых деталей за счет увеличения долговечности, износостойкости, коррозионной стойкости изделия при минимальных временных затратах [1].

Технология совмещенной обработки резанием и магнитно-динамического накатывания позволяет выполнять отделочно-упрочняющую обработку отверстий цилиндрических деталей типа цилиндров, втулок, колец диаметром свыше 60 мм. Обработка производится инструментом, имеющим расточной и магнитно-динамический модули, которые устанавливаются соосно друг за другом на единую оправку. Для выполнения технологической операции (осуществления данного совмещенного способа обработки) предварительно производится настройка совмещенного инструмента на заданный размер исходя из величины припуска на чистовую или получистовую обработку (0,1 – 0,5 мм). При настройке также возможно использование кондукторной втулки. Обрабатываемая цилиндрическая деталь 8 устанавливается и закрепляется в приспособлении, предварительно установленном на столе станка (станки сверлильной и фрезерных групп) или в патроне (станки токарной группы). На рисунке 1 представлена схема совмещенной обработки.

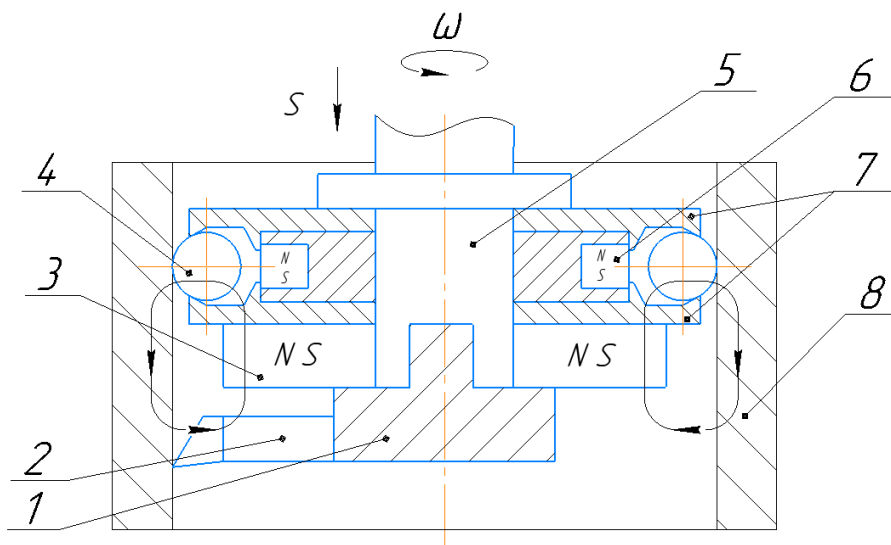


Рис. 1. Технология совмещенной обработки резанием и магнитно-динамическим накатыванием

Оправке 5, закрепленной в шпинделе (станки сверлильной и фрезерных групп), сообщается вращательное движение ω . Для станков токарной группы вращение сообщается обрабатываемой детали 8. Подача S сообщается либо детали, либо инструменту в зависимости от того на каком оборудовании осуществляется обработка.

Резцовый модуль 1 включает в себя резец 2 для осуществления процесса резания и обеспечения точностных требований, предъявляемых к детали. Настройка на необходимый диаметральный размер осуществляется при помощи расточной головки. Также резцовый модуль 1 содержит источник дополнительного магнитного поля 3, который выполняет две задачи: отвод образующейся в процессе растачивания стружки от зоны деформирования, осуществляемого магнитным модулем, и опережающее намагничивание зоны деформирования.

Магнитно-деформирующий модуль предназначен для отделочно-упрочняющей обработки и включает в себя магнитную систему с радиально расположенными источниками магнитного поля в виде постоянных цилиндрических магнитов 6 и ряд деформирующих шаров 4. Деформирующие шары 4 свободно располагаются в пространстве (полости) кольцевой камеры, образуемой двумя дисками 7, и приводятся в движение совместным воздействием центробежной силы и концентрированным потоком магнитного (энергии) поля, за счет чего совершают колебательные движения, нанося периодические удары по поверхности обрабатываемой детали [2,3].

Разработанная технология совмещенной обработки резанием и магнитно-динамическим накатыванием обеспечивает:

- достижение высоких показателей по снижению шероховатости поверхности (с величины $Ra\ 10,4 - 10,7\ \mu\text{м}$ до величины $0,2 - 1,7\ \mu\text{м}$);
- упрочнение поверхностного слоя детали на глубину $0,05 - 1\ \text{мм}$;
- изменение исходного диаметрального размера детали при совмещенной обработке резанием и магнитно-динамическом накатывании равняется сумме двух величин: величине удаляемого припуска резцовым модулем и величине припуска под магнитно-динамическое накатывание – $18-20\ \mu\text{м}$, что позволяет дать рекомендации по расчету припуска на совмещенную обработку;
- обработку деталей твердостью до $50...55\ \text{HRC}$;
- повышение производительности обработки в $2 - 5$ раз.

Список литературы:

1. Довгалёв А. М., Свирепа Д. М. Технология магнитно-динамического раскатывания и ее реализация в машиностроении // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 24 – 25 Апреля 2014 г. – Могилев, БРУ, 2014. – С. 10 – 15.
2. Свирепа Д. М., Семёнова А. С. Оптимизация количества источников магнитного поля в инструментах для совмещенной обработки резанием и МДН // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: материалы междунар. науч.-техн. конф. – 2019. – С.40.
3. Свирепа Д. М., Семёнова А. С. Влияние способов совмещенной обработки резанием и магнитно-динамическим накатыванием на шероховатость поверхности // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2019. – №2. – С.34 – 43.