

УДК 621.9  
МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ВНУТРЕННЕЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ

Д. М. СВИРЕПА, А. С. СЕМЕНОВА  
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Непрерывный прогресс в науке и технике способствует повышению требований, предъявляемых к внутренним поверхностям ответственных деталей, работающих в условиях повышенной нагрузки. В связи с этим был проведен анализ современных методов финишной обработки внутренних поверхностей деталей, который показал, что не все известные способы обработки являются производительными и обеспечивают требуемые характеристики, предъявляемые к обработанной поверхности.

Существующие электрофизические и комбинированные методы обработки характеризуются применением габаритного технологического оборудования, специальных источников питания и оснастки, что приводит к повышению энергоемкости процесса и увеличению себестоимости изготовления изделия.

Статические методы поверхностного пластического деформирования (ППД) получили наиболее широкое распространение, однако проблема, возникающая при обработке тонкостенных деталей ввиду отсутствия динамики упрочняющих элементов, требует высоких постоянных сил деформирования, что приводит к искажению формы детали и вызывает высокие остаточные напряжения сжатия, негативно влияющие на износостойкость. Наличие специального или протяжного оборудования, используемого при дорновании, высокая стоимость алмаза при выглаживании, подбор оптимальных режимов обработки и предварительная очистка обрабатываемой поверхности снижает производительность методов обработки.

Более перспективными являются динамические методы обработки, при которых происходит эффективное упрочнение поверхностного слоя детали за счет попеременного воздействия деформирующих элементов на поверхность заготовки. Однако и эти методы имеют определенные недостатки. Так при дробеструйной обработке используется громоздкое оборудование, для достижения качественных результатов необходимо использовать более дорогостоящие материалы, что приводит к увеличению эксплуатационных расходов.

Существенными недостатками при использовании ультразвукового метода упрочнения являются трудоемкость изготовления конструкции инструмента осуществляющего процесс обработки, обработка определенных групп материалов, а также увеличение глубины обработки приводит к значительному снижению производительности.

К достоинствам пневмовибродинамической обработки данного метода можно отнести снижение шероховатости, универсальность, однако потребность в дополнительном источнике энергии, а, следовательно, в спе-

циальном оборудовании для подачи сжатого воздуха, и повышенные шумовые характеристики усложняют процесс.

Метод магнитно-динамического упрочнения адаптирован для обработки внутренних поверхностей, требует наличия только универсального оборудования, либо может быть использован автономно с использованием несложной портативной установки. Данный метод обеспечивает высокие качественные характеристики модифицированного поверхностного слоя детали за счет действия на деформирующие элементы энергии магнитного поля, однако является упругим методом обработки, не существенно влияющим на точностные характеристики заготовок, которые должны быть обеспечены на предыдущих операциях технологического процесса [1].

Однако все вышеперечисленные методы требуют введения в технологический процесс дополнительных отделочно-упрочняющих операций, что сказывается на производительности и увеличивает себестоимость изделия.

Так для обработки внутренней цилиндрической поверхности заготовок в технологических процессах упрочняющей обработки ППД предшествуют операции чистового растачивания. Но совмещенные методы резания и ППД мало используются для обработки поверхностей отверстий деталей, т. к. инструмент не обеспечивает хорошего отвода стружки и удаления ее из зоны обработки, и что не в полной мере решает задачу получения качественных характеристик обрабатываемых поверхностей деталей.

Метод совмещенной обработки резанием и магнитно-динамическим накатыванием объединяет две операции технологического процесса, что увеличивает производительность, снижает себестоимость изготовления детали и позволяет производить размерно-упрочняющую обработку, что обеспечивает точностные и качественные характеристики обрабатываемой заготовки [2, 3].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 17976 РБ, МПК В 24В 39/00. Способ магнитно-динамического упрочнения внутренней поверхности круглого отверстия в металлической детали / А. М. Довгалев, Д. М. Свирепа; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а 20120052 ; заявл. 16.01.2012; опубл. 28.02.14 , Бюл. №1. – 4 с.
2. Высокопроизводительное магнитно-динамическое упрочнение внутренней поверхности цилиндров / Д. М. Свирепа [и др.] // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы междунар. науч.-техн. конф. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2015. – С.51.
3. Свирепа, Д. М. Особенности конструирования комбинированного магнитно-динамического раскатника / Свирепа Д. М., Семенова А. С. Образование, наука и производство в XXI веке: современные тенденции развития: материалы юбилейной междунар. конф. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2016. – С. 132.

