

©БРУ

МАГНИТНО-ЦЕНТРОБЕЖНОЕ РАСКАТЫВАНИЕ, УПРОЧНЯЮЩАЯ ОБРАБОТКА, МАГНИТНО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ РАСКАТНИК, ДЕФОРМИРУЮЩИЙ ШАР, ДЕФОРМИРУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ, ИСТОЧНИК МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Е. С. СЕМЕНОВА, А. С. СЕМЕНОВА, Д. М. СВИРЕПА

Developed a method of surface plastic deformation (SPD), which is two times or more increases the wear resistance and durability of hardened parts, provides a high operating efficiency, increases durability, reliability of manufactured products and reduces their cost

Ключевые слова: деформирующий элемент, раскатывание, магнитное поле.

Магнитно-центробежное раскатывание является финишной технологической операцией, которая представляет собой процесс поверхностно пластического деформирования микронеровностей на обрабатываемой поверхности заготовки с помощью специальных инструментов, рабочими элементами которых являются деформирующие элемент. Поверхностное пластическое деформирование повышает усталостную прочность, контактную выносливость и износостойкость деталей. При упрочнении методом ППД изменяется микроструктура и физико-механические свойства поверхностного слоя метал-ла: повышается его твердость и прочность, возникают благоприятные остаточные напряжения, формируется выгодная топография микронеровностей.

Высокую эффективность обеспечивает метод упрочнения поверхностей деталей магнитно-центробежным раскатыванием, разработанный на кафедре «МРСиИ» «Белорусско – Российского уни-верситета». Проведенные начальные исследования показали ряд преимуществ нового метода упрочнения: повышение производительности процесса упрочнения в 2,5 – 5 раз; снижение сил деформирования на 50–70 % (из-за высокой активности деформирующих элементов); обеспечение гибкого управления качеством поверхностного слоя детали. Для реализации предложенного метода упрочнения был разработан магнитно-центробежный раскатник.

Согласно методу, инструмент вводят в отверстие обрабатываемой детали, деформирующие элементы (шары) свободно располагают в кольцевой камере инструмента и воздействуют на них постоянным магнитным полем, деформирующим шарам сообщают окружное вращение за счет вращения источников магнитного поля и перемещают с рабочей подачей вдоль упрочняемой поверхности. Деформирующие элементы, находясь в магнитном поле, намагничиваются и приобретают высокую динамическую активность. Перемещаясь в окружном и продольном направлениях, деформирующие

элементы воздействуют на обрабатываемую поверхность и осуществляют ее поверхностное пластическое деформирование.

При осуществлении процесса упрочнения поверхности детали инструментом, поворот ротора с источником магнитного поля на элементарный угол φ_1 приводит к соответствующему угловому повороту (перемещению) на угол φ_2 каждого из деформирующих элементов (шаров), расположенных в кольцевой камере инструмента. Перемещение на угол φ_2 деформирующих элементов обусловлено воздействием на них вращаемого магнитного поля. Деформирующие элементы инструмента управляются источниками магнитного поля – постоянными магнитами, а их динамические перемещения в основном определяются собственными динамическими параметрами, динамическими параметрами ротора с источником магнитного поля, а также параметрами действующего на них магнитного поля.

Техническая новизна предполагаемого метода упрочнения деталей магнитоуправляемыми деформирующими элементами подтверждена патентами Республики Беларусь.