

Литература

- 1 Aiogram 3 [Электронный ресурс]: aiogram 3.19.0 documentation. – Режим доступа : <https://docs.aiogram.dev/en/v3.19.0/#>. – Дата доступа : 24.03.25.
- 2 SQLite [Электронный ресурс]: SQLite documentation. – Режим доступа : <https://www.sqlite.org/docs.html>. – Дата доступа: 24.03.25.

Д. А. Шатон

(ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)

Науч. рук. **М. И. Лискович**, ст. преподаватель

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Точность и качество обработки деталей играют центральную роль в обеспечении надежности и эксплуатационных свойств машин и механизмов. Современное машиностроение сталкивается с вызовами, связанными с необходимостью повышения стандартов обработки, что прямо связано с требованиями к долговечности и функциональности изделий.

Шероховатость поверхности – это одна из главных геометрических характеристик качества деталей, которая влияет на их эксплуатационные качества. Под воздействием различных факторов в процессе эксплуатации поверхности деталей подвергаются множеству внешних рисков. Износ трения, возникновение трещин от усталости, коррозионное и эрозионное разрушение, а также повреждения от кавитации – все эти явления происходят на поверхности деталей и в близком к ней слое. Таким образом, улучшение поверхности деталей при помощи специальных методов значительно повышает общее качество продуктов, особенно в отношении их надежности. Качество отделки поверхности критически важно для высококачественной работы гидроаппаратуры и зависит от материала, из которого изготовлены детали, и технологий их обработки. В процессе механической обработки (таких как резка, шлифование, полирование и т. д.) металлы подвергаются деформации под воздействием температур и нагрузок, а также загрязняются инородными частицами (например, частицами абразива и кислорода).

С учетом вышеизложенного, разработка и внедрение эффективных технологий, таких как магнитно-абразивная обработка (МАО), становится важной задачей. Внедрение метода МАО приводит к значительным улучшениям в точности и качестве обработки, что особенно необходимо для сложных деталей гидроаппаратуры и других систем машин.

В области машиностроения существует множество методов отделочной обработки, каждый из которых имеет свои особенности и специфическую область применения. К традиционным методам относятся такие как шлифование, полирование, хонингование и доводка, позволяющие достичь значительных параметров шероховатости поверхностей [1]. Каждый из методов обладает как преимуществами, так и недостатками, что определяет выбор оптимальной технологии в зависимости от конкретных требований к обработке.

Финишная обработка сложнопрофильных деталей представляет собой сложную и высокозатратную задачу, где около 60 % затрат продукции уходит на финишные операции. Попытки снижения времени финишной обработки и уменьшения расходов на эти процессы проводились в любой срок. Традиционная обработка свободным абразивом широко используется в ювелирной отрасли, так как большинство обрабатываемых деталей имеют сложные формы. Однако данный метод изучен намного меньше по сравнению с методами, использующими закрепленный абразив.

Современный этап технологий финишной обработки характеризуется стремлением к совершенствованию параметров оборудования для повышения результативности обработки, уменьшения энергозатрат и адаптируемости процессов.

Таким образом, магнитно-абразивная обработка представляет собой современные технологические решения, которые обеспечивают высокие уровни точности и качества. Этот способ обработки основан на использовании абразивных частиц внутри магнитного поля (рисунок 1), позволяя обеспечить непрерывный контакт с обрабатываемой поверхностью детали [2]. Благодаря этому значительно улучшаются параметры шероховатости, достигая значений Ra до 0,01–1 мкм.

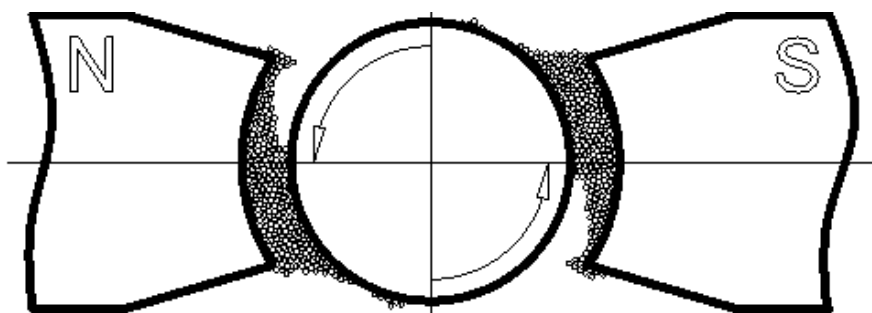


Рисунок 1 – Общая схема магнитно-абразивной обработки

В качестве ферромагнитных абразивных порошков применяются разнообразные материалы с уникальными физическими и специальными характеристиками. Необходимо отметить, что единой классификации магнитно-абразивных порошков пока не существует. Тем не менее, существуют различные классификации по структуре частиц и по методу их получения. Наиболее выходным вариантом является магнитно-абразивный инструмент, который включает механические смеси магнитных и абразивных компонентов. Обычно в качестве магнитных материалов используются как обычные, так и легированные железные порошки, в том числе порошки магнитных сплавов. Абразивные компоненты могут быть представлены практически всеми известными абразивными материалами (алмаз, корунд, карбид кремния и др.).

Магнитореологические инструменты создаются в магнитном поле, что позволяет формировать ферромагнитные абразивные порошки практически любой конфигурации с регулируемой жесткостью. Исследования различных порошковых материалов показывают, что эффективность обработки в значительной степени зависит от формы зерен ферромагнитного абразивного порошка. При использовании МАО на эффективность обработки влияет не только материал порошка, но и состояние режущих кромок зерен. Ключевыми геометрическими параметрами являются форма зерна, количество вершин (режущих кромок) и радиусы закругления.

Литература

1. Сакулевич, Ф. Ю. Основы магнитно-абразивной обработки / Ф. Ю. Сакулевич ; под ред. П. И. Ящерицына. – Минск. : Наука и техника, 1981. – 328 с.
2. Барон, Ю. М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов / Ю. М. Барон. – Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. – 176 с.: ил.