

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПОВЕРХНОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ

Скороходов А.Н. (студент, гр. ТМ-31)

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого
Республика Беларусь*

Актуальность. Современные требования к деталям машин задают принципиально новые стандарты по качественным и количественным показателям механических и эксплуатационных характеристик, при которых традиционными методами обработки заданный комплекс свойств зачастую получить не удастся [1]. Наряду с уже существующими требованиями постоянного повышения производительности, точности и качества обработки деталей все активнее выдвигается условие экологичности их изготовления. В настоящее время уже внедрены экологичные инновационные технологии обработки деталей, одной из которых является обработка поверхностно-пластическим деформированием (ППД) с возможностью исключения смазывающе-охлаждающих технологических средств (СОТС) [2].

Цель работы – провести сравнительный анализ существующих способов поверхностного упрочнения деталей машин.

Анализ полученных результатов. В целях повышения геометрических и физико-механических характеристик поверхностного слоя проводят отделочно-упрочняющую обработку детали, в качестве которой широко применяются методы ППД. Это обусловлено их невысокой стоимостью, низкой трудоёмкостью и отсутствием стружки. Все методы ППД основаны на использовании пластических свойств металлов. В отличие от абразивных методов отделочной обработки при пластическом деформировании кроме улучшения геометрических свойств наблюдается существенное упрочнение поверхности. После ППД детали становятся более устойчивыми к усталостному разрушению, у них повышается коррозионная стойкость и износостойкость

Способы ППД по упрочняющему воздействию разделяют на статические и ударные (динамические). К основным видам статических способов ППД относятся обкатывание или раскатывание поверхности шарами или роликами различной конструкции, алмазное выглаживание, дорнование. Они получили наиболее широкое распространение вследствие относительной простоты их реализации и стабильности протекания процесса обработки [1].

Накатывание позволяет снизить силы трения между инструментом и заготовкой, добиться большей глубины и высокой производительности процесса, но меньшей степени упрочнения, чем алмазное выглаживание. Обкатка чаще применяется для улучшения геометрии изделия и качества его поверхности. Алмазное выглаживание позволяет добиться меньшей шероховатости и большей микротвёрдости обработанных поверхностей,

нежели накатывание, при снижении глубины наклёпа, характеризуется малой производительностью и невысокой стойкостью дорогостоящего инструмента, отличается сравнительно малой площадью контакта инструмент-деталь, поэтому применяется при обработке нежестких деталей. Алмазным выглаживателем можно обрабатывать почти все применяющиеся в промышленности металлы и сплавы, за исключением титана, циркония и ниобия, так как они налипают на рабочую часть выглаживателя. Дорнование (поверхностное и объемное) является высокопроизводительным процессом, сочетающим возможности отделочной, упрочняющей, калибрующей и формообразующей обработок. Его применяют для обработки отверстий, когда необходимо получить высокие геометрические и физико-механические характеристики поверхности. К недостаткам дорнования относится то, что для перемещения инструмента требуются большие силы, вызывающие необходимость использования специального оборудования [2].

Динамические методы ППД (вибронакатывание и вибровыглаживание, чеканка, дробеструйная обработка) характеризуются прерывистым импульсным внедрением индентора в заготовку. Вибронакатывание и вибровыглаживание применяется в случаях необходимости выдавливания на поверхности заготовки едва заметных канавок для удержания смазки и продуктов износа в процессе эксплуатации.

Дробеструйная обработка представляет собой упрочняющую обработку поверхности заготовки потоком сухой дроби или дроби со специальной жидкостью. Шероховатость при этом значительно ухудшается.

Заключение. Выбор метода упрочняющей обработки должен носить комплексный характер. Сочетание отделочно-упрочняющей обработки с возможностью исключения СОТС способствует приоритетности выбора методов ППД при модернизации машиностроительного производства для повышения его эффективности, экологичности и конкурентоспособности. Для решения практических задач по упрочнению перспективным является направление, соединяющее в себе поверхностное и интенсивное пластическое деформирование.

Благодарность. *Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Акуловой Е.М., старшему преподавателю, за консультацию и помощь при проведении данного исследования.*

Литература.

1 Петришин Г. В. Исследование микроструктуры поверхности лазерных покрытий из диффузионно-легированных порошков на основе отходов производства / Г. В. Петришин, Е. Ф. Пантелеенко, М. В. Невзоров // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого. – 2024. – № 3 (98). – С. 28–37. <https://doi.org/10.62595/1819-5245-2024-3-28-37>

2 Гуров Р. В., Щербаков А. Н. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностно-пластическим деформированием // Научные технологии в машиностроении. – 2021. – №. 4. – С. 3-9.