

*Крышкина Анна Сергеевна*

студентка

*Рыбинская Татьяна Анатольевна*

старший преподаватель

Инженерно-технологическая академия

ФГОУ ВПО «Южный федеральный университет»

г. Таганрог, Ростовская область

## **СПОСОБЫ МЕХАНИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

*Аннотация:* в статье производится обзор способов механического упрочнения деталей машин. Авторами рассматриваются виды, достоинства и недостатки упрочняющих методов.

*Ключевые слова:* детали машин, упрочнение, поверхностный слой, инструмент, контакт, обработка материалов.

В настоящее время особенное внимание уделяется повышению работоспособности машин (деталей). Существуют различные направления решения данного вопроса. Одно из направлений ориентировано на применение при изготовлении изделий машиностроения высокопрочных и износостойких материалов с требуемыми эксплуатационными показателями, что достижимо при использовании новых разрабатываемых конструкционных материалов.

Другое направление нацелено на использование новых методов обработки деталей из существующих традиционных материалов, позволяющих улучшить эксплуатационные свойства материалов, тем самым повышая качество деталей и увеличивая ресурс работы изделий в целом.

К одним из таких методов обработки можно отнести упрочняющие методы обработки деталей машин. Методы механического упрочнения поверхностного слоя деталей приводят к повышению твердости металла, созданию при этом

остаточных сжимающих напряжений, что позволяет несколько повысить эксплуатационные характеристики деталей (износостойкость, коррозионную стойкость, усталостную прочность) [1–4].

Процесс механического упрочнения поверхностного слоя детали может проходить с использованием либо непрерывного контакта инструмента с поверхностью детали, либо когда инструмент имеет с обрабатываемой поверхностью прерывистый ударный контакт.

К методам, использующим непрерывный контакт обрабатывающего инструмента и детали, относятся обкатывание и раскатывание шариками [5], виброобработка [6], алмазное выглаживание [7].

К методам упрочнения деталей, реализующимся за счет многократного ударного воздействия инструмента на деталь, относятся такие, как чеканка, наклеп, гидродробеструйное упрочнение, виброударное, ультразвуковое и ударно-центробежное упрочнение.

Каждый из выше перечисленных методов имеет свои достоинства и недостатки, и как следствие, может использоваться в определенных пределах. Так, например, обработка детали различными раскатниками (раскатывание) позволяет упрочнить поверхностный слой металла, снизить шероховатость поверхности, но этим методом сложно обеспечить равномерное упрочнение всей поверхности детали, т. к. существуют погрешности ее формы и установки на станке. Вибронакатывание позволяет создавать на поверхности обрабатываемой детали регулярный микрорельеф, при этом улучшаются эксплуатационные свойства. Упрочнение алмазным выглаживанием происходит посредством последовательной пластической деформации микронеровностей вращающейся детали скользящим алмазным наконечником. Чеканка используется для упрочнения деталей, происходит снятие остаточных напряжений. Гидродробеструйное упрочнение осуществляется за счет соударения шариков из стали с поверхностью детали посредством струи смазочно-охлаждающей жидкости. В результате такой обработки происходит формирование сжимающих технологических остаточных

напряжений. Ударно-центробежное упрочнение осуществляется за счет множества соударений с деталью шариков, установленных в радиальных отверстиях вращающихся дисков.

Ультразвуковое упрочнение деталей снижает параметры шероховатости, повышает поверхностную твердость материала поверхности и предел его контактной выносливости. Для ультразвукового упрочнения индентором требуется ультразвуковой генератор, магнитострикционный преобразователь, станок и приспособление, фиксирующее преобразователь на суппорте станка. С помощью магнитострикционного преобразователя электрическая энергия ультразвуковой частоты преобразуется в механическую энергию той же частоты [8].

Как отмечалось ранее, вышеперечисленные методы имеют свои недостатки. Поэтому совершенствование механических методов обработки приводит к созданию новых разновидностей обработки, основанных на принципе комбинирования различных схем и видов энергии (термомеханической, механохимической, электрохимической и др.).

При создании новых способов необходимо учитывать возможность использования уже известных в машиностроении технологических процессов. Из анализа известных способов механического упрочнения материала поверхностного слоя деталей машин следует, что для улучшения эксплуатационных показателей требуется удаление наследственных явлений в обрабатываемой поверхности и твердый упрочняющий элемент, аналогичный раскатникам и другим инструментам для механического упрочнения материала поверхности детали изделия.

Известно, что механическое воздействие занимает более половины трудоемкости при изготовлении деталей машин [9]. Поэтому повышение технологических показателей за счет комбинирования с другими видами воздействий может дать возможность расширения технологических возможностей производства в процессе создания конкурентоспособной продукции [10].

### ***Список литературы***

1. Папшев Д.Д. Упрочняющие технологии в машиностроении [Текст] / Д.Д. Папшев. – М.: Машиностроение, 1986. – 52 с.

2. Кудрявцев И.П. Нераспространяющиеся усталостные трещины [Текст] / И.П. Кудрявцев. – М.: Машиностроение, 1982. – 171 с.
3. Долецкий В.А. Увеличение ресурса машин технологическими методами [Текст] / В.А. Долецкий [и др.]. – М.: Машиностроение, 1978. – 216 с.
4. Васильев А.С. Направленное формирование свойств изделий машиностроения [Текст] / А.С. Васильев [и др.]. – М.: Машиностроение, 2005. – 352 с.
5. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностно-пластическим деформированием. Справочник [Текст] / Д.Д. Папшев. – М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.
6. Бабичев А.П. Основы вибрационной технологии [Текст] / А.П. Бабичев, И.А. Бабичев. – Ростов н/Д: Изд-во ДГТУ, 2008. – 694 с.
7. Торбило В.М. Алмазное выглаживание [Текст] / В.М. Торбило. – М.: Машиностроение, 1972. – 104 с.
8. Киселев Е.С. Интенсификация процессов механической обработки использование энергии ультразвукового поля: Учебное пособие [Текст] / Е.С. Киселев. – Ульяновск: Изд-во УГТУ, 2003. – 186 с.
9. Суслов А.Г. Научные основы технологии машиностроения [Текст] / А.Г. Суслов, А.М. Дальский. – М.: Машиностроение, 2002. – 684 с.
10. Хейфец М.Л. Проектирование процессов комбинированной обработки [Текст] / М.Л. Хейфец. – М.: Машиностроение, 2005. – 272 с.