



Горбенко А. В.

Беловод А. И.

Лапенко Т. Г.

Дудников А. А.

**Полтавская  
государственная  
аграрная академия**

УДК 621.9. 048.6

## ВИБРАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ

*Рассмотрены вопросы использования  
механических колебаний в технологических процессах.*

*The questions of usage of mechanical oscillations in  
manufacturing processes are considered.*

Методы обработки поверхностей деталей, основанные на использовании механических колебаний разной частоты и амплитуды с целью их упрочнения или восстановления широко используются в последнее время. Применение этих методов способствует интенсификации различных технологических процессов, усовершенствованию или разработке новых технологий, что повышает производительность труда, а, следовательно, и экономическую эффективность.

Повышение эффективности технологического процесса обработки вызвано характером воздействия механических колебаний обрабатывающего инструмента на обрабатываемые поверхности деталей.

Данный метод является одним из перспективных способов восстановления изношенных деталей или их упрочнения.

Интенсивность технологического процесса обработки определяется рядом параметров: амплитудой колебаний, их частотой, скоростью и времени воздействия на обрабатываемую поверхность. Интенсивность обработки также зависит от механических свойств материала обрабатываемых поверхностей деталей, их размеров, формы.

В процессе обработки методом механических колебаний (вибрационная или ультразвуковая обработка) происходит формирование поверхностного слоя обрабатываемых деталей за счет воздействия многократно повторяющихся микроударов, которые вызваны действиям механических колебаний, сообщаемых либо рабочему инструменту, либо обрабатываемой детали.

Обработка с помощью механических колебаний, как указывает А. П. Бабичев [1], является новым и прогрессивным направлением в технологических процессах,

«возможности которого и область применения еще не полностью выявлены».

При вибрационной или ультразвуковой обработке рабочий инструмент или обрабатываемая деталь совершает определенной частоты колебания. Периодически происходит отрыв поверхности рабочей части инструмента от обрабатываемой детали или ослабление контакта указанных поверхностей, т. е. осуществляется микропроцесс разгрузки контактируемых поверхностей инструмента и детали.

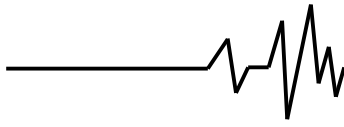
Использование механических колебаний позволило усовершенствовать старые и разработать новые технологии по чистовой обработке поверхности деталей, изготовленных из твердых материалов.

В технической литературе имеется ряд работ по использованию механических колебаний в технологических процессах обработки давлением. Доказано, что при ультразвуковой обработке гильз цилиндров двигателя повышается качество обработки и увеличивается производительность труда [2].

Упрочнение дисков копачей свеклоуборочных комбайнов с помощью вибрационных колебаний позволяет в 2-3 раза повысить их долговечность и снизить стоимость восстановленных дисков в 1,5-1,74 раза [3].

Выдвигается задача расширить область научных исследований и практического их использования в сельскохозяйственном производстве, что позволит значительно увеличить производительность труда, снизить энерго- и металлоемкость механизмов, затраты труда и средств при ремонте сельскохозяйственной техники.

Вибрационная и ультразвуковая обработка поверхности деталей имеет значительный научный и практический интерес,



так как появляется возможность использования ее для повышения точности изделий и стойкости инструмента, а также для увеличения производительности труда [4].

Использование механических колебаний при восстановлении поршневых пальцев автомобильных двигателей позволяет значительно повысить эффективность технологического процесса, снизить в 1,5-2 раза их износ по сравнению с износом пальцев, обработанных обычным способом, и в 1,3-1,8 раза снизить стоимость их восстановления [5].

В целях более интенсивного применения процесса обработки давлением с применением механических колебаний необходимы более углубленные изучения механизма воздействия их на структуру материала деталей и разработки рекомендаций по выбору оптимальных режимов технологического процесса. С этой целью требуется проведение самостоятельных научных исследований.

Процесс обработки материалов давлением с использованием вибрационных и ультразвуковых колебаний изучен мало. Нет конкретной теории этого процесса, а имеются лишь некоторые объяснения явлений, связанных с деформированием при пульсирующей нагрузке. Эти объяснения в основном сводятся к следующему.

1. При деформировании пульсирующей нагрузкой происходит существенное изменение условий контактного трения, заключающееся в разрушении связи между поверхностями инструмента и детали в момент ослабления их контакта.

2. В процессе разгрузки и повторного нагружения происходит релаксация напряжений, что увеличивает величину деформации за цикл.

3. Изменяется характер упрочнения материала в результате затормаживания части дислокаций и их воздействия на источники дислокаций в соседних плоскостях скольжения.

Влияние указанных факторов на процесс деформирования изучено еще недостаточно. Получены лишь некоторые закономерности и экспериментальные данные по определенно геометрических параметров при вибрационной осадке.

Представляет практический и теоретический интерес проведения дальнейших исследований процесса деформирования образцов вибрационным и ультразвуковым нагружением с целью применения экспериментальных данных в разработке технологий восстановления изношенных деталей машины.

#### **Литература**

1. Бабичев А.П. Вибрационная обработка деталей. – М.: Машиностроение, 1974. – 136с.
2. Горбенко А.В. Методика выбора параметров наплавки с ультразвуковыми колебаниями проволоки. Вісник ХДТУСГ ім. Петра Василенка. – Харків: 2007. В. 67. С.125-129.
3. Беловод А.И., Дудников А.А. К вопросу износостойкости рабочих органов свеклоуборочных комбайнов. Вісник ХДТУСГ ім. Петра Василенка. – Харків: 2007.
4. Голубев Т.М. Новые методы обработки деталей давлением. – К.: 1981. – 125с.
5. Кившик А.П. Восстановление деталей типа тел вращения вибрационным методом: Автореф. канд. техн. наук. – Харьков, 1997.