**II. МАШИНОБУДУВАННЯ ТА МАТЕРІАЛООБРОБКА****Дудник В. В.***Полтавская  
государственная  
аграрная академия***УДК 621.9****ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ВОЗМОЖНОСТИ  
ВИБРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ***Розглянуті питання використання вібраційної обробки  
в технологічних процесах.**The use of vibration treatment in the technological  
processes.*

Вибрационная обработка существенно отличается от традиционных методов. Технологические возможности при выполнении различных процессов обработки деталей определяются характером взаимодействия рабочего инструмента с их поверхностью, режимом обработки. Исследование технологических взаимодействий вибрационной обработки позволит разработать и внедрить технологические процессы как при изготовлении, так и восстановлении деталей машин, что позволит повысить их надежность и долговечность.

Вибрационная обработка характеризуется динамическим воздействием обрабатывающего инструмента на обрабатываемую поверхность детали, акустическим воздействием ударных волн. Важным свойством вибрационной обработки является ослабление контакта рабочего инструмента с обрабатываемой поверхностью.

Динамическое воздействие вибрирующего рабочего инструмента вызывает изменение на поверхности и в тонком поверхностном слое. При этом в нем возникает упругая и пластическая деформация, тепловые, диффузионные явления в виде схватывания и переноса частиц материала детали на поверхность обрабатывающего инструмента.

Вибрационная обработка характеризуется воздействием вибрирующего инструмента (ударных волн) на структурные составляющие обрабатываемого материала, изменяющих в нем остаточные напряжения [1].

При вибрационной обработке на обрабатываемую деталь воздействуют ряд факторов, вызванных механическими колебаниями:

а) большое количество микроударов обрабатывающего инструмента на обрабатываемую поверхность детали. При этом создаются условия для протекания процессов упругопластического деформирования;

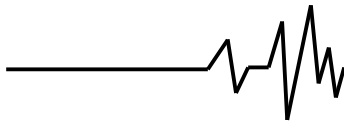
б) переменные ускорения, вызывающие протекание ударноволновых процессов;

в) растягивающие и сжимающие напряжения в материале обрабатываемой детали, оказывающие существенное влияние на их эксплуатационные свойства и, прежде всего, динамическую прочность [2,3];

г) интенсивно-направленное перемещение обрабатываемого материала детали.

Процесс вибрационной обработки имеет следующие технологические возможности:

1. Поверхностное пластическое деформирование является составляющим элементом многих методов механической обработки деталей машин. В результате вибрационной обработки деталей происходит более интенсивное изменение их геометрических параметров и формы. Отсутствие жесткого (постоянного) контакта обрабатываемой детали и обрабатывающего инструмента обеспечивает обработку различных деталей простой и сложной формы. Сочетание последовательного нанесения множества микроударов в зависимости от режимов обработки (амплитуда колебания рабочего инструмента или детали, частота колебаний, возмущающая сила) создает условия для выполнения упрочняющих, шлифовально-отделочных операций (очистка деталей, удаление заусенцев; поверхностный наклеп; мойка деталей, их очистка от нагара, накипи при ремонте и восстановлении деталей,



сборочных единиц).

2. Непрерывное нанесение микроударов по обрабатываемой поверхности обеспечивает динамический характер протекания технологического процесса, создание оптимальных остаточных напряжений их стабилизацию на определенном уровне; создаются условия для осуществления упрочняющей обработки.

3. Вибрационная обработка на специальном технологическом оборудовании создает условия для протекания процессов пластического деформирования, существенно интенсифицируя физико-химические процессы в обрабатываемом материале. Вибрационная обработка протекает в условиях относительно высокой активности обрабатываемой поверхности вследствие ее очищенности от окислов и загрязнений и энергетического состояния.

Указанные предпосылки свидетельствуют о широких технологических возможностях вибрационной обработки. Однако конкретные условия ее применения при разработке технологических процессов восстановления деталей сельскохозяйственных машин, раскрытие физической сущности протекания процесса в каждом случае требует проведения дополнительных исследований. Следует отметить, что для вибрационной обработки с большим числом переменных факторов характерной является необходимость экспериментальной проверки ее использования для различных типов деталей, в частности, работающих в абразивной среде (работающие органы почвообрабатывающих машин).

Как отмечает А.П. Бабичев [4], характерным моментом для вибрационного процесса является возможность получения одинакового результата (с точки зрения технических требований) различными путями (при различном сочетании режимов и продолжительности обработки). В этом случае, как полагают авторы, оптимальный вариант следует выбирать исходя из соображений экономичности.

Вибрационная обработка должна получить широкое применение в технологических процессах восстановления и упрочнения деталей сельскохозяйственных машин, что значительно будет способствовать повышению их надежности.

Деформационные процессы при вибрационном воздействии сопровождаются пластической деформацией тонкого поверхностного слоя. Упрочненная

(вибронаклеп), осуществляемое в определенных условиях, вызывает повышение микротвердости на 20...60 % на глубине до 0,5...1,0 мм. В поверхностном слое возникают относительные сжимающие напряжения, вызывающие его упрочнение. Упрочнения поверхность характеризуется повышением износостойкости до 3...7 раз и усталостной долговечности в 3..10 раз [4].

Вибрационное упрочнение происходит вследствие динамического характера протекания процесса, сопровождаемого множеством микроударов обрабатываемого инструмента по поверхности обрабатываемой детали и обеспечивающего пластическое деформирование поверхностного слоя. При этом повышается его микротвердость, образуются снижающие остаточные напряжения и уменьшается шероховатость поверхности [5].

Вибрационное упрочнение является универсальным методом упрочняющей обработки особенно для деталей, работающих в абразивных средах: рабочие органы почвообрабатывающих, свеклоуборочных и картофелеуборочных машин и др.

Представляет практический и теоретический интерес проведения дальнейших исследований по вибрационному упрочнению указанных деталей машин, работающих в особо нагруженных условиях, для поиска путей повышения их долговечности и надежности.

### Литература

1. Бабичев А.П. Применение вибрационных технологий для повышения качества поверхности и эксплуатационных свойств деталей / А.П. Бабичев, П.Д. Мотренко и др. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2006. – 215 с.
2. Полухин П.Н. Физические основы пластической деформации / Полухин П.Н., Горелик С.С., Воронцов В.К. – М.: Металлургия, 1982. – 584 с.
3. Смирнов В.С. Теория обработки материалов давлением. – М.: Машиностроение, 1983. – 496 с.
4. Бабичев А.П. Основы вибрационной технологии/ А.П. Бабичев, И.А. Бабичев.– Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. – 694 с.
5. Біловод О.І. Вібрації в технологічних процесах // Вібрації в техніці та технологіях. – Вінниця, 2005. – №3 (41). – С. 23-24.