

Гарбузов В.В.

Научный руководитель: доцент кафедры АПМ и ТП, к.т.н. С.А. Силантьев  
 Муромский институт федерального государственного бюджетного  
 образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный  
 университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 602264 г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, 23  
 E-mail: valera\_garbuzov@mail.ru

### Исследование влияния режимов статико-импульсной обработки на износ деталей машин работающих в условиях абразивного трения

Абразивное изнашивание – это разрушение поверхности детали в результате его взаимодействия с твердыми частицами (абразивом). Абразивным материалом называют материал естественного или искусственного происхождения, зерна которого имеют достаточную твердость и обладают способностью резания (царапания). Такими частицами могут быть микровыступы, твердые частицы грунта, металлическая стружка, песок, оксидная пленка, нагар, продукты износа и т.д., попавшие в зону силового контакта сопряженных поверхностей. Твердые частицы могут находиться как в закрепленном состоянии (неподвижно закрепленные твердые зерна), так и в свободном.

Абразивному изнашиванию подвержены большое количество деталей машин, работающих в абразивной среде (ходовая часть гусеничных тракторов и дорожно-строительных машин, рабочие органы сельскохозяйственных машин и металлорежущих станков, узлы бурильного оборудования нефтяной и газовой промышленности и т.д.).

Основные задачи данной работы заключены в определении оптимальной методики проведения испытаний на абразивный износ и определение влияния статико-импульсной обработки на абразивный износ.

Принципиально все методы испытаний (Рис. 1) подразделяются на лабораторные и эксплуатационные. При этом могут быть лабораторные и стендовые. Стендовые методы испытаний должны имитировать основные эксплуатационные условия деталей машин, а лабораторные только устанавливают общие закономерности поведения материалов в тех или иных условиях. В данной работе использован метод испытания при трении о шлифовальный круг, так как он является наиболее приближен к реальным условиям



Рис. 1 – Методы испытаний на абразивное изнашивание

Геометрия трущихся поверхностей является одним из решающих факторов, влияющих на характеристики трения и абразивного изнашивания при работе деталей машин. Механизм

## Секция 28. Современные технологии в машиностроении

контакта трущихся поверхностей может быть представлен следующим образом. В начальный период работы трущихся поверхностей их контакт происходит по вершинам неровностей. Здесь возникают большие давления, часто превышающие предел текучести и даже временное сопротивление трущихся металлов.

Высота неровностей в период начального изнашивания трущихся поверхностей уменьшается на 65 ... 75 %, что приводит к увеличению фактической поверхности их контакта, а следовательно, к снижению фактического давления и уменьшению интенсивного изнашивания. Повышенное начальное изнашивание трущихся поверхностей принято называть периодом приработки.

Основной задачей при обработке поверхностей является создание геометрии, обеспечивающей минимальное время и износ периода приработки, а также минимальный износ при равновесном состоянии. Данные задачи можно решить применяя механическую обработку с оптимальными параметрами неровностей поверхности, создав требуемые направления и формы микронеровностей.

Основные причины повышения износостойкости поверхностей, обработанных ППД:

1. Уменьшение в результате ППД параметра шероховатости Rz в 5–10 раз и создание благоприятной обтекаемой формы микронеровностей.
2. Повышение твердости поверхности.
3. Создание в поверхностных слоях остаточных напряжений сжатия.
4. Отсутствие шаржирования поверхности при ППД.
5. Сохранение целостности волокон металла.

Обработка методами поверхностного пластического деформирования (ППД) состоит в силовом контактом воздействии деформирующего инструмента на поверхность заготовки в условиях их относительного движения. Процесс ППД осуществляется без снятия стружки путем деформирования микронеровностей и глубинных прилегающих к поверхности слоев материала. Статико-импульсная обработка (СИО) является одной из самых новых и развивающихся методов ППД, ее особенностью является комбинированное статическое и динамическое нагружение очага деформации. Метод заключается в предварительном статическом нагружении инструмента силой, имеющей постоянное значение в течение всего времени обработки, и периодическом импульсном нагружении. Инструмент монтируется на статически нагруженном волноводе.

Энергия импульсного воздействия формируется посредством удара бойка по волноводу и в виде волны сжатия сообщается в очаг деформации.

Способ нагружения, при котором инструмент удерживается в контакте с обрабатываемой поверхностью в течение некоторого времени, превышающего продолжительность ударного импульса, позволяет использовать для совершения полезной работы энергию не только головной части импульса, но и отраженных волн деформации. Этот процесс реализуется посредством специально разработанного гидравлического генератора механических импульсов (ГМИ).

Выводы: получили требуемую степень и глубину упрочненного слоя легированной стали, а также подобрали оптимальные режимы СИО для увеличения износостойкости деталей машин работающих в условиях абразивного трения.

### Литература

1. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справ. М.: Машиностроение, 1987. 328 с.
2. Киричек А.В., Лазуткин А.Г., Соловьев Д.Л. Технология и оборудование статико-импульсной обработки поверхностно-пластическим деформированием// Библиотека технолога. – М.: Машиностроение, 2004. – 288с.;ил.
3. М.М. Хрущов, М.А. Бабичев. Исследования изнашивания металлов. Изд-во АН СССР, 1960.
4. М.М. Хрущов. Классификация условий и видов изнашивания деталей машин.— В об. «Трение и износ в машинах», вып. VIII. Изд-во АН СССР, 1953.