

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УПРОЧНЕНИЯ ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Кокорева О.Г.

Московский авиационный институт (национально исследовательский университет), Москва

Ключевые слова: тяжело нагруженная поверхность, детали машин, упрочнение, статико-импульсная обработка, надежность, долговечность, циклические нагрузки, износостойкость, силовое воздействие на инструмент, шероховатость, твердость.

Аннотация. Представлен новый, эффективный способ упрочнения тяжело нагруженных поверхностей деталей машин. Он позволит значительно повысить долговечность деталей, являясь при этом экономичным способом обработки. Статико-импульсная обработка представляет собой комбинированный способ, сочетающий предварительное статическое нагружение инструмента с последующим динамическим воздействием на обрабатываемую поверхность деталей машин.

AN EFFICIENT METHOD FOR HARDENING HEAVY-LOADED SURFACES OF MACHINE PARTS

Kokoreva O.G.

Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow

Keywords: heavily loaded surface, machine parts, hardening, static-pulse processing, reliability, durability, cyclic loads, wear resistance, force effect on the tool, roughness, hardness.

Abstract. A new, effective method for hardening heavily loaded surfaces of machine parts is presented. It will significantly increase the durability of parts, while being an environmentally friendly method of processing. Static-pulse processing is a combined method that combines the preliminary static loading of the tool with the subsequent dynamic impact on the machined surface of the machine parts.

Упрочнение деталей машин – одна из актуальных задач современного машиностроения. В настоящее время известно большое количество способов повышения эксплуатационных характеристик деталей машин. Один из новейших – статико-импульсная обработка (СИО) методом поверхностного пластического деформирования (ППД), сочетающая в себе комбинированное статическое и динамическое воздействия.

С целью повышения долговечности тяжело нагруженных деталей машин проводятся исследования по улучшению химического состава и структуры стали. Особое внимание уделяется доэксплуатационному упрочнению тяжело нагруженных поверхностей.

Многие детали машин работают в условиях циклического силового воздействия, поэтому для них характерна большая глубина несущего слоя (6...8мм). К таким деталям предъявляются высокие требования по глубине и степени упрочнения поверхностного слоя, плавности перехода свойств от упрочненной к неупрочненной области.

Предложенная технология с использованием статико-импульсной обработки (СИО) предполагает повышение надежности и долговечности деталей машин, подвергающихся большим динамическим нагрузкам. Использование СИО в технологии не требует больших капитальных затрат на ее внедрение. При упрочнении за счет увеличения твердости поверхности достигается повышение долговечности и работоспособности деталей по износу и дефектности.

Известно, что причиной изнашивания тяжело нагруженных поверхностей деталей машин является циклическое силовое воздействие, которое приводит к контактному усталостному выкрашиванию [1]. Поэтому, для того чтобы повысить износостойкость наиболее нагруженных частей деталей машин, упрочнённый поверхностный слой этих участков должен превышать глубину износа, то есть составлять не менее 5...6мм. При этом микротвёрдость упрочнённого слоя должна быть не менее 350МПа, остаточные напряжения первого рода – макронапряжения, должны иметь отрицательные значения по всей глубине упрочнённого слоя [2]. Кроме того, значения этих показателей должны быть одинаковыми по всей упрочняемой поверхности. Используя статико-импульсную обработку, параметры шероховатости обрабатываемой поверхности можно снизить в 5...6 раз [3].

Технология с использованием статико-импульсного упрочнения деталей машин, основанная на использовании импульсного воздействия инструмента на тяжело нагруженную поверхность, пока не получила широкого применения в машиностроении. Это прежде всего связано с отсутствием оборудования, позволяющего изменить в широком диапазоне энергию и частоту ударов. Преобладающее влияние на формообразование, механические и эксплуатационные характеристики поверхностных слоев оказывают режимы статико-импульсной обработки: энергия удара, частота импульсов, геометрические параметры инструмента и др. Известно [2], что энергия удара наиболее полно передается через предварительное поджатие инструмента к обрабатываемой поверхности с некоторым статическим усилием.

Таким образом, наиболее перспективно упрочнение крупных нагруженных деталей машин в условиях комбинированного статического и динамического воздействий.

СИО как эффективный метод упрочнения рекомендуется к практическому применению на производстве для тяжело нагруженных поверхностей деталей машин, таких как сердечники крестовин стрелочных переводов, рейдерные ножи строительного-дорожного машин и другие крупномодульные зубчатые колеса, шлицевые винтовые поверхности деталей, к которым предъявляются высокие требования по глубине упрочнения.

СИО позволяет повысить долговечность, несущую способность деталей машин и деталей автотранспортных средств, а также изделий, к которым предъявляются повышенные требования по износостойкости и усталостной прочности.

Список литературы

1. Кокорева О.Г. Управление параметрами качества поверхности деталей статико-импульсной обработке // Технология металлов. – 2016. – №6. – С. 16-20.

2. Кокорева О.Г. Исследование параметров качества поверхностного слоя тяжело нагруженных деталей машин, упрочненных методами поверхностно-пластичного деформирования // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2017. – №11. – С. 51-56.
3. Кокорева О.Г. Формирование эксплуатационных свойств деталей машин через заданные параметры качества поверхностного слоя // Сборник статей Международной научно-практической конференции “Новые информационные технологии в науке”. – Sterlitamak, 2019. – С. 74-78.

Сведения об авторе:

Кокорева Ольга Григорьевна – к.т.н., доцент.