

УДК 621.77.09

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ШТОКОВ ГИДРОЦИЛИНДРОВ НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ УПРОЧНЕНИЯ

Коротин Владимир Олегович – ассистент кафедры «МСИИ»,
аспирант кафедры «ТМС» гр. МТаз-181;

Научный руководитель: Блюменштейн Валерий Юрьевич – д.т.н., профессор
кафедры «ТМС»

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени
Т.Ф. Горбачева»
korotinvo@kuzstu.ru

Аннотация. Обоснована актуальность проблемы износа рабочих поверхностей штоков гидроцилиндров. Отмечена актуальность исследований проводимых в направлении повышения износостойкости поверхностей. Представлены общие технические требования на изготовление штоков гидроцилиндров.

Ключевые слова. Штоки гидроцилиндров, качество поверхностного слоя, упрочнение поверхностей, износостойкость, ППД, комбинированные методы.

На сегодняшний день машиностроение является одной из активно развивающихся отраслей. Предъявляется высокий уровень требований к качеству и долговечности изготавливаемых деталей. Известно, что долговечность непосредственно связана с качественными характеристиками поверхностного слоя. Также существует зависимость эксплуатационных свойств деталей от качества поверхностного слоя.

Формирование эксплуатационных свойств происходит на протяжении всех этапов изготовления, в особенности, на операциях финишной обработки. На этапе эксплуатации влиять на сформировавшиеся свойства нет возможности. Поэтому, задача технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей, является одной из важнейших при решении проблемы повышения эксплуатационных свойств и увеличения жизненного цикла.

Надежность и долговечность деталей машин и механизмов определяется конструктивной прочностью материалов, из которых они выполнены.

Эксплуатационные характеристики многих изделий – износостойкость, коррозионная стойкость, отражательная способность, теплоспротивление и другие – определяются свойствами поверхности. Для получения высоких характеристик конструктивной прочности поверхностных слоев часто применяют различные методы нанесения покрытий, позволяющие защитить материал основы от внешних воздействий, повысить срок службы деталей и сократить расходы на ремонт изношенного оборудования.

Покрытиями называют искусственно созданные поверхностные слои, которые могут отличаться от материала основы химическим и фазовым составами,

структурой и свойствами. Покрытия наносятся как для защиты поверхности от различных видов воздействий (высоких нагрузок, температур, различных агрессивных сред) и в декоративных целях, так и для восстановления нарушенной геометрии изделий. Исходя из этого, следует, что предпочтительнее, в условиях современного производства, иметь методику оптимизации упрочняющей обработки, гарантирующую не только заданное качество поверхностного слоя, но и позволяющую обеспечить благоприятную картину остаточных напряжений [1].

Основной проблемой большинства предприятий при изготовлении штоков гидроцилиндров является весьма большой объем используемого материала, поэтому изготовление деталей из дефицитных и дорогих конструкционных материалов экономически невыгодно и нецелесообразно. В этом случае одним из возможных решений данной задачи является использование конструкционных материалов с нанесенными специальными композиционными покрытиями с высокими эксплуатационными свойствами.

Материал для изготовления штоков гидроцилиндров должен обладать достаточно высокой прочностью, так как гидроцилиндры механизированных крепей работают в условиях повышенной запыленности, влажности, абразивного износа гильз, поршней, штока. Следовательно, стальные детали гидроцилиндров подвержены коррозии. [2].

Общими техническими требованиями на изготовление штоков предусматриваются:

- выполнение рабочей поверхности по IT 8-9 с обеспечением шероховатости Ra 0,63-0,32 мкм;
 - конусообразность и овальность наружных поверхностей на всей длине не более половины допуска на диаметр;
 - отклонение от прямолинейности на всей длине не более 0,07 мм;
 - биение рабочей поверхности относительно наружной поверхности поршня не более 0,05 мм;
 - покрытие рабочей поверхности твердым хромом толщиной 0,03- 0,04 мм
- [3].

На рисунке 1 представлен рабочий чертеж штока гидроцилиндра механизированной крепи.

поверхностном слое образуются растягивающие напряжения, отрицательно влияющие на качество и эксплуатационные свойства деталей [5.].

При чистовой обработке деталей методами ППД этот недостаток отсутствует. Пластическое деформирование поверхностного слоя детали наряду со значительным уменьшением шероховатости поверхности повышает ее твердость, формирует, благоприятные сжимающие напряжения, в отличие от шлифования, вследствие этого повышается срок службы деталей. Но не смотря на достоинства упрочнения методами ППД, существуют и его недостатки. Как известно, для ППД требуются сравнительно большие контактные давления, что может вызвать отклонение от цилиндричности, появление конусности, овальности и других дефектов.

Эффективность процесса шлифования можно значительно повысить, применяя комбинированный метод обработки, который состоит из двух последовательно выполняемых операций – ППД и шлифования. В этом случае предварительное упрочнение обеспечивает целенаправленное изменение свойств и состояния материала, благоприятное действие которых будет проявляться после финишной операции – шлифования.

Для того чтобы подтвердить теоретические знания на практике, необходимо провести экспериментальные исследования комбинированного технологического процесса чистовой обработки поверхностей детали «ППД– шлифование». Определить степень влияния механического упрочнения поверхностного слоя обрабатываемой детали на физико-механические свойства изделия и его эксплуатационные характеристики после шлифования. Провести сравнительные испытания на усталостную прочность, а также сопоставить экспериментальные значения остаточных напряжений, шероховатости поверхностей и точности обработки [6].

Таким образом, комбинированный способ чистовой обработки, заключающийся в последовательном применении метода ППД и шлифования, не будет уступать по точности и шероховатости обработанных поверхностей деталям, полученным обычным шлифованием, и одновременно позволяет существенно повысить их ресурс работы и эксплуатационные характеристики.

Данные экспериментальные исследования будут проведены в рамках диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Список литературы

1. Абрамов Е.И., Колесниченко К.А., Маслов В.Т. Элементы гидропривода: справочник. Изд. 2-е, перераб. и доп. Киев, 1977. 320 с.
2. Суслов А.Г., Блюменштейн В.Ю., Гуров Р.В., Исаев А.Н., Одинцов Л.Г. Технология и инструменты отделочно-упрочняющей обработки деталей поверхностным пластическим деформированием: справочник. В 2-х томах. Т. 1. / Под общ. ред. А.Г. Суслова. — М.: Машиностроение, 2014. — 480 с.: ил.
3. Справочник инструментальщика/под редакцией А.Р. Маслова. М.: Машиностроение, 2005. – 464 с.

4. Суслов А.Г., Блюменштейн В.Ю., Гуров Р.В., Исаев А.Н., Одинцов Л.Г. Технология и инструменты отделочно-упрочняющей обработки деталей поверхностным пластическим деформированием: справочник. В 2-х томах. Т. 2. / Под общ. ред. А.Г. Суслова. — М.: Машиностроение, 2014. — 480 с.: ил.

5. Иванов В.П. Восстановление деталей машин: Справочник/ Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов. – М.: Машиностроение, 2003, 672 с.

6. Ярославцев В.М. Повышение усталостной прочности деталей при упрочнении и последующем шлифовании // Вестник машиностроения. 1979. № 11. С. 40-41.