

УДК 621.793.71

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ШТОКОВ ГИДРОЦИЛИНДРОВ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ

Коротин В.О. – магистрант гр. КТМ-161,

Научный руководитель: Блюменштейн В.Ю., д.т.н. профессор,
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.
Горбачева

Аннотация. Предложена технология восстановления штоков гидроцилиндров, методом газопламенного напыления порошковой проволоки. Представлены основные факторы, влияющие на качество нанесенных покрытий штоков гидроцилиндров, а также методы их устранения путём процесса напыления.

Ключевые слова. Газопламенное напыление, порошковая проволока, ППД, обкатывание, штоки гидроцилиндров, повышение качества.

Основной проблемой большинства предприятий при изготовлении штоков гидроцилиндров является весьма большой объём 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 штоки находятся в контакте с агрессивной средой и подвержены высокой коррозии [1].

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 [2].

На рисунке 1 представлен эскиз штока гидроцилиндра механизированной крепи 2М138К.

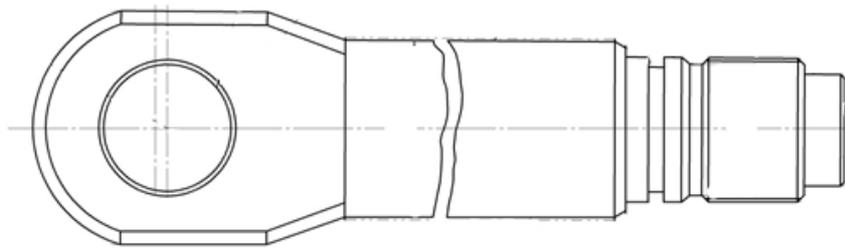


Рисунок 1. Шток гидроцилиндра механизированной крепи 2М138К

Материалы трущихся пар, помимо требуемой высокой прочности, должны обладать хорошими антифрикционными свойствами при достаточно больших скоростях возвратно-поступательного движения. Как правило, одна из деталей трущейся пары выполняется из материала меньшей твёрдости или же применяются одинаковые материалы с твердым покрытием (например, хромирование) одной из них [3].

Детали силовых цилиндров изготавливают из коррозионностойких материалов или покрывают их поверхность защитными гальваническими покрытиями, наружные поверхности окрашивают.

Для обработки поверхностей штоков гидроцилиндров часто применяют метод поверхностного пластического деформирования (ППД). Одним из способов ППД является обкатывание специальными роликами. Обкатыванием можно получить требуемую шероховатость, не применяя шлифование. За счет этого повышается прочность поверхностного слоя штоков, увеличиваются износостойкость и коррозионная стойкость, повышается герметичность контактирующих пар, в частности, узлов уплотнения, уменьшается трение и другие важные эксплуатационные свойства [4].

Обкатывание цилиндрических поверхностей производится путём пластической деформации вращающейся детали шаровым или алмазным наконечником инструмента, совершающим колебательные движения [5].

Для того чтобы повысить износостойкость трущихся поверхностей, защитить от коррозии детали и восстановить изношенные или бракованные детали применяется напыление порошковой проволокой.

Порошковая проволока состоит из мягкой тонколистовой металлической оболочки и сердцевины, которая представляет собой смесь порошков чистых металлов, ферросплавов, карбидов, боридов, раскислителей, шлакообразующих и стабилизирующих горение дуги веществ (рис.2) [6].

Наиболее распространенный диаметр порошковой проволоки 2,6...3,6 мм, однако для напыления крупногабаритных деталей используют проволоку диаметром до 8 мм.

Порошковую проволоку выпускают четырех типов: для наплавки под флюсом, в среде защитных газов, в атмосфере воздуха, универсальную.

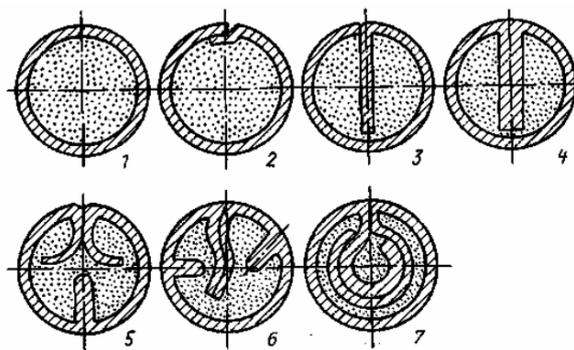


Рисунок 2. Сечения порошковой проволоки: 1 – с плотным стыком; 2 – со стыком внахлестку; 3 – с одним загибом оболочки; 4 – с двумя загибами оболочки; 5 и 6 – сложное; 7 – двухслойное

Защитное напыление может наноситься разными способами, самый экологически безопасный, качественный метод – метод газового напыления.

Данный способ можно применять и при ремонте или восстановлении деталей. Повреждения на поверхности штока в виде выбоин, неровностей или царапин можно устранить методом газового напыления. После нанесения порошковой проволоки поверхность штока обкатывается [7].

Рекомендуемая технология восстановления штоков на основе материалов серии «Сфекорд Рок-Дюр» торговой марки Рок-Дюр 67 – материал на основе самофлюсующихся сплавов для напыления с последующим оплавлением (диаметр проволоки 4,75 мм.)

Основные компоненты: Ni-17Cr-3.5B-4.1Si-1C.

Свойства покрытия: композиционный материал с температурой плавления $T_{пл}=980-1060$ °С; высокие антифрикционные свойства: абразивная износостойкость к фрейттингу, эрозии, коррозии. Обкатывание роликами ППД позволяет достичь поверхностной твердости $HRC_{э}$ 55-62; общей пористости до 1%; усадки покрытия после оплавления не более 8%.

Предлагаемая технология восстановления штоков:

- подготовка поверхности (мойка, обезжиривание, сушка);
- снятие хромового покрытия до основного металла и с зачисткой дефектов на поверхности;
- струйно-абразивная обработка заготовок;
- газопламенное напыление основного слоя покрытия;
- оплавление покрытия;
- размерная обработка детали (шлифование), после этого – обкатывание.

Рекомендуемая толщина покрытия около 0,4 мм; коэффициент использования материала около 90%.

Напыление производится на газопламенной установке «Технокорд ТОП-ЖЕТ/2». Схема установки «Технокорд ТОП-ЖЕТ/2» представлена на рисунке 3.

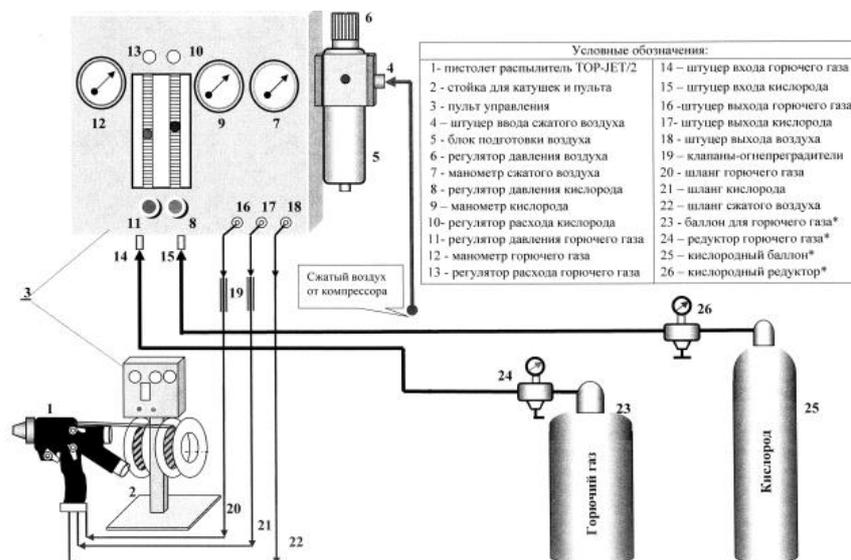


Рисунок 3. Схема установки «Технокорд ТОП-ЖЕТ/2»

Установка предназначена для распыления гибких шнуровых материалов и металлических проволок для образования защитных покрытий. Установка включает в себя: пистолет распылитель; пульт управления рабочими газами; стойку с местами для установки двух стандартных еврокатушек с гибкими шнуровыми материалами или проволокой.

Оптимальные свойства покрытия достигаются после операции оплавления при температуре 980-1200 °С:

- прочность сцепления 250-450 МПа;
- общая пористость до 1%;
- усадка покрытия после оплавления не более 8%.

При опытной эксплуатации установки на ООО «ОМТ» были произведены работы по восстановлению штоков гидроцилиндров механизированных крепей. Штоки выполнены обычно из стали 30ХГСА улучшенной (объемная закалка): закалка 860-880 °С; отпуск 620-640 °С (масло); твердость 235-277 НВ; категория прочности 600 МПа.

Разработан план проведения экспериментальных исследований химического состава и механических свойств покрытия в зависимости от режимов напыления и последующей механической обработки.

Список литературы

1. Коган Б.И. Прогрессивная технология горного машиностроения. Часть 2./ Под ред. Б.И. Когана/ Учебник для вузов. – Кемерово: Кузбассвузиздат. 2000. – 300 с.
2. Абрамов Е.И., Колесниченко К.А., Маслов В.Т. Элементы гидропривода: справочник. Изд. 2-е, перераб. и доп. Киев, 1977. 320 с.
3. Справочник инструментальщика/под редакцией А.Р. Маслова. М.: Машиностроение, 2005. – 464 с.
4. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник. - М.: Машиностроение, 1987, 328 с.
5. Браславский В. М. Технология обкатки крупных деталей роликами: – М.: Машиностроение, 1975, 160 с.
6. Иванов В.П. Восстановление деталей машин: Справочник/ Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов. – М.: Машиностроение, 2003, 672 с.
7. Сидоров А.И. Восстановление деталей машин напылением и наплавкой. – М.: Машиностроение, 1987, 192 с.