

УДК 621.357.77

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НИЖНИХ ГОЛОВОК ШАТУНОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ЗМЗ – 405 ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИМ ЖЕЛЕЗНЕНИЕМ

Даниил Рифотович Дёмин

Студент 4 курса,

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.М. Юдин,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки материалов»

Работа посвящена разработке технологии восстановления нижней головки шатуна двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ – 405. На данный момент на территории Российской Федерации находится в эксплуатации большое количество двигателей данного типа. Автомобили с данным двигателем широко распространены. Значительная часть их старше 5 лет и требуют ремонта. Восстановление изношенных деталей позволяет существенно снизить затраты на ремонт. Шатуны двигателя ЗМЗ – 405 являются наиболее нагруженными и подверженными износу деталями.

Мы предлагаем восстанавливать внутреннюю поверхность нижней головки шатуна электролитическим железнением, что исключает термическое воздействие на деталь. Это является серьёзным преимуществом данного способа по сравнению с наплавкой. Нагрев ведёт к деформациям изделия и нарушению взаимного расположения поверхностей.

Была разработана технология нанесения покрытия скоростным железнением с применением вращающейся перегородки. Отличие данной технологии от традиционной заключается в проведении процесса на повышенных плотностях тока, что позволяет увеличить скорость нанесения покрытия до 8 раз.

Покрываются в электролите, содержащем 580 ... 600 г/л двухлористого железа, кислотность - рН=0,6, температура электролита 20 – 35 °С. Скорость вращения перегородки составляет 1,95 м/с, катодная плотность тока $80 - 100 \text{ А/Дм}^2$.

Для реализации процесса разработана специализированная установка (рисунок 1). Основной её частью является перфорированная, непроводящая ток перегородка, располагающаяся при проведении процесса в зазоре между деталью и анодом. Разработаны привод вращения перегородок, а так же оригинальная система закрепления шатунов, позволяющая устанавливать шатуны двигателя ЗМЗ – 405 и других силовых агрегатов. В установке применён растворимый сборный анод оригинальной конструкции, повышающий эффективность процесса нанесения покрытия (рисунок 2).

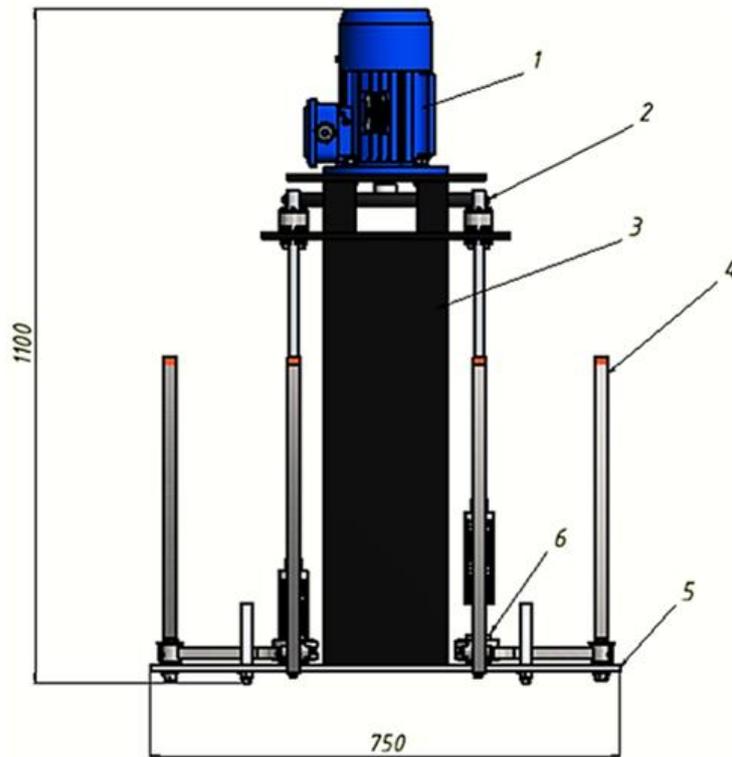


Рисунок 1. Установка для железнения: 1 - электродвигатель, 2 - привод перегородок, 3 - стойка, 4 - токоподвод, 5 - основание, 6 - растворимый анод

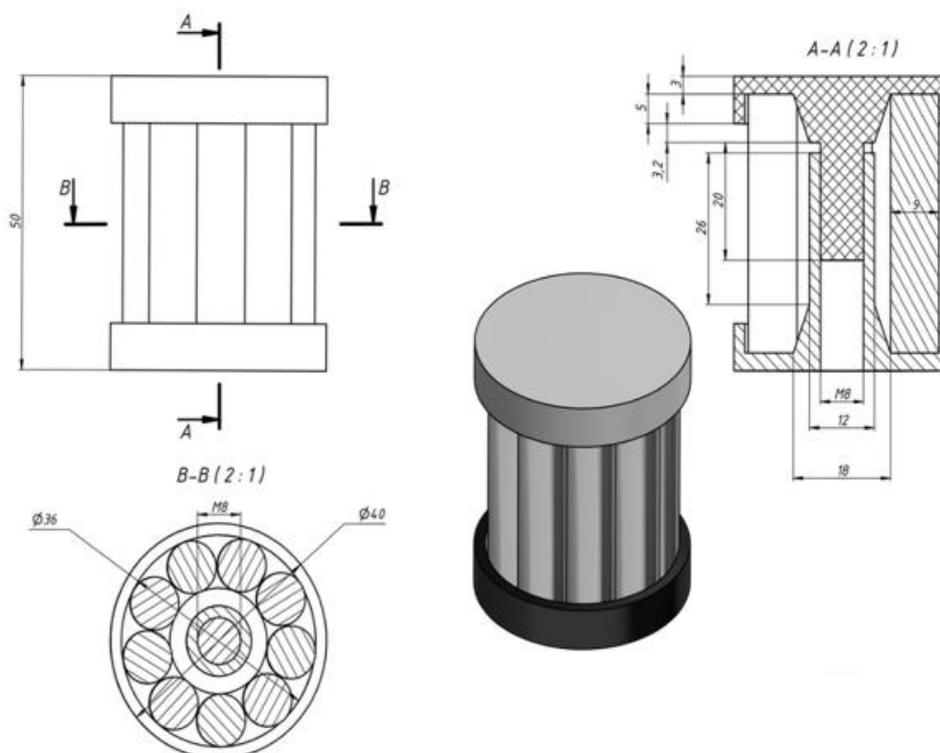


Рисунок 2. Растворимый сборный анод

После нанесения покрытия были проведены исследования его микротвёрдости. Среднее значение составило 580 HV. В процессе проведения исследования был вырезан фрагмент образца, затем при помощи микротвёрдомера проведены замеры в десяти различных точках на обработанной поверхности и вычислено среднее значение. На рисунке 3 показан внешний вид поперечного разреза крышки шатуна с нанесённым на внутреннюю поверхность железным покрытием.



Рисунок 3. Поперечный разрез нижней крышки шатуна с нанесённым покрытием

Перед нанесением покрытия технология предусматривает обезжирить восстанавливаемую поверхность и провести её анодную обработку.

Нами предлагается обезжиривание проводить венской известью с применением разработанной установки. Схема установки приведена на рисунке 4. Шатуны закрепляются в вертикальном положении на специализированной цилиндрической оправке, при этом в нижние головки вводится вращающаяся щётка с нейлоновой щетиной и нанесённой на неё венской известью. В установке имеются форсунки, подающие воду для смывания венской извести с загрязнениями. В нижней части имеется сливная труба, по которой загрязненная вода с известью попадает в переливной отстойник, где венская известь отделяется от воды и очищенная вода используется по замкнутому циклу. После обезжиривания шатуны устанавливаются в установку для железнения, где производится анодная обработка восстанавливаемых поверхностей в рабочем электролите при анодной плотности тока $40 - 60 \text{ A/Дм}^2$ в течение $90 - 120$ секунд. Сразу после этого проводят нанесение покрытий.

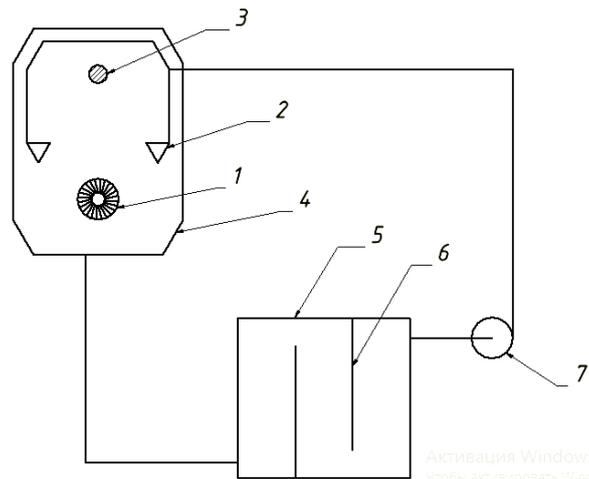


Рисунок 4. Схема установки для обезжиривания и промывки внутренней поверхности нижних головок шатунов: 1 - щётка, 2 - форсунка, 3 – оправка для закрепления, 4 - корпус, 5 – переливной отстойник, 6 – перегородка, 7 - насос

Таким образом технология обеспечивает быстрое получение износостойких покрытий требуемой толщины, снижение расхода воды для промывки и вредного воздействия на окружающую среду.

Литература

1. Черноиванов В.И. Организация и технология восстановления деталей машин / В.И. Черноиванов, И.Г. Голубев, В.П. Лялякин. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 568с.
2. Юдин В.М. Влияние параметров переменного тока при восстановлении деталей гальваническими покрытиями / В.М. Юдин, Н.И. Веселовский, К.В. Кулаков, А.В. Чавдаров // Технический сервис машин. – 2018. – Т. 131. – С. 202 – 208.
3. Веселовский Н.И. Восстановление деталей гальваническими покрытиями / Н.И. Веселовский, К.В. Кулаков, М.Н. Вихарев // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2015. – № 19(24). – С. 63 – 67.
4. Юдин В.М. Нанесение гальванических покрытий при больших плотностях тока / В.М.Юдин, М.Н.Вихарев // Техника и оборудование для села. – 2011. – № 5. – С. 22 – 23.
5. Блинков Б.С. Электроосаждение сплавов на основе железа / Б.С. Блинков, В.В. Серебровский, Е.С. Калущкий // Вестник курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2. – С. 67 – 70.