

15. Намазов, С. Н. Исследование трещиностойкости покрытий, полученных лазерной наплавкой / С. Н. Намазов, Э. Д. Рзаев, В. Ф. Дживишов // Инновационные технологии и экономика в машиностроении : V Междунар. научно-практ. конф. / АТУ. – Баку, 2014. - С.155-158.

16. Газизов, И.И. Восстановление деталей машин лазерной наплавкой / И.И. Газизов / Поколение будущего: Взгляд молодых ученых: сб. ст. 10-й междунар. молодеж. науч. конф. / КНИТИ. Набережные Челны, 2021. С.97-101.

Shatalina Ekaterina Dmitrievna, student

(e-mail: katedirectionerhoran@gmail.com)

Saratov state technical university named Gagarina U.G., Saratov, Russia

Perinskaya Irina Vladimirovna, Cand.Tech.Sci, docent

(e-mail: perinskayaiv@mail.ru)

Saratov state technical university named Gagarina U.G., Saratov, Russia

STUDY OF THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF LASER HARDENING OF THE SURFACE OF PLUGER PAIR OF HIGH PRESSURE FUEL PUMP

Abstract. This article presents the characteristics of the fuel equipment and reveals the main defects that occur during the operation of the plunger pair of the high-pressure fuel pump. The traditional methods of hardening and restoring the surface of a precision stem-bushing pair are described and analyzed. A promising and modern method for obtaining a wear-resistant surface of parts is proposed.

Keywords: plunger pair, rod-sleeve, high-pressure fuel pumps, wear, precision, fuel equipment, surface restoration, laser cladding, hardening

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ЗА СЧЕТ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ ХОЛОДНЫМ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИМ НАПЫЛЕНИЕМ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЛОЯ

Юхименко Арсений Александрович, студент

(e-mail: aayukhimenko@mail.ru)

Серов Никита Вячеславович, к.т.н., доцент, доцент

(e-mail: n.serov@rgau-msha.ru)

Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева, г.Москва, Россия

В приведенной статье рассматривается процесс создания функциональных покрытий с заданными свойствами, направленными на повышение ресурса деталей автомобильного транспорта за счет получения металлического слоя с коррозионностойкими, износостойкими и антифрикционными свойствами.

Ключевые слова: напыление, эксплуатация, ресурс, порошки, покрытия, присаочный материал.

Сегодня в сложившихся обстоятельствах к условиям эксплуатации автомобильного транспорта необходимо уделять повышенное внимание к повышению долговечности, безотказности и ремонтпригодности автомобилей. Одним из направлений повышения надежности автомобильного транспорта, а как следствие и повышение эксплуатационных свойств является увеличение ресурса де-

талей автомобилей. Одним из перспективных направлений повышения ресурса деталей является создание на их поверхности покрытий с заданными свойствами (функциональные покрытия) [1]. Функциональные покрытия могут применяться как для упрочнения новых деталей при изготовлении, так и при восстановлении с упрочнением изношенных деталей автомобилей.

Одним из перспективных способов получения функциональных покрытий является создание металлического слоя на поверхности деталей путем нанесения порошкового покрытия методом холодного газодинамического напыления (ХГДН) [2]. На фоне того, что сегодня в РФ большее предпочтение отдается импортозамещению при проведении опытов использовалось оборудование и порошки российского производства. Так в работе применялась оборудования марки «Димет» производства Обнинского центра порошкового напыления (ОЦПН) (рис. 1). В качестве присадочного материала применяли металлические порошки также производства (ОЦПН) марки «Димет».

Оборудование производства (ОЦПН) марки «Димет» применяется для восстановления утраченного объема металла, нанесения подслоя для пайки, создания электропроводящих покрытий, герметизации течей жидкостей и газов, получения антикоррозионной защиты различных поверхностей, а также износостойких и антифрикционных покрытий.



«Димет» 405



«Димет 412»

Рис.1 – Установки холодного газодинамического напыления марки «Димет» производства (ОЦПН)

Утраченный объем металла в алюминиевых деталях восстанавливают порошком марки А-40-01 (основа алюминий). Каверны, поры, трещины и другие дефекты в деталях из алюминия и их сплавов, восстановления мест посадки подшипников в алюминиевых, стальных и чугунных деталях применяется порошок А-80-13 (алюминий, цинк, корунд).

Нанесение электропроводящих покрытий на алюминий, сталь, металлические сплавы, стекло, керамику производят порошком С-01-01 (медь, корунд). Для улучшения токопроводимости используют порошок N3-00-02 (никель, корунд).

Герметизацию течей жидкостей и газов осуществляют порошком А-20-11 (алюминий, корунд, цинк) [3-4].

На материалы, у которых затруднено получение паяных соединений наносится специальный подслои. Для этой цели используют порошок С1-01-01 (медь, корунд).

Антикоррозионную защиту выполняют порошком Z-00-11 (цинк, корунд).

Порошок К-00-04-16 (оксид алюминия) применяют для абразивной предварительной обработки поверхностей деталей с целью очистки от загрязнений и создание необходимой шероховатости поверхности для наилучшей адгезии.

Так для создания износостойких покрытий методом ХГДН применялись порошки марок «Димет» N3-00-02 и С-01-11. Нарращивание порошка производилось на стали 08ПС [5].

Испытания на износостойкость покрытий, полученных методом ХГДН, производилась на установки ИМ-01 (рис. 2а и 2б) при давлении в зоне контакта 0,33 Мпа, расход корунда (абразива) – 7,0 г/мин. Продолжительность испытания 30 мин., при частоте вращения 115 м^{-1} .

Трибологических исследования проводились на машине ИИ 5018 по схеме работы ролик колодка (колодка СЧ21 ГОСТ 1412–85) [5].

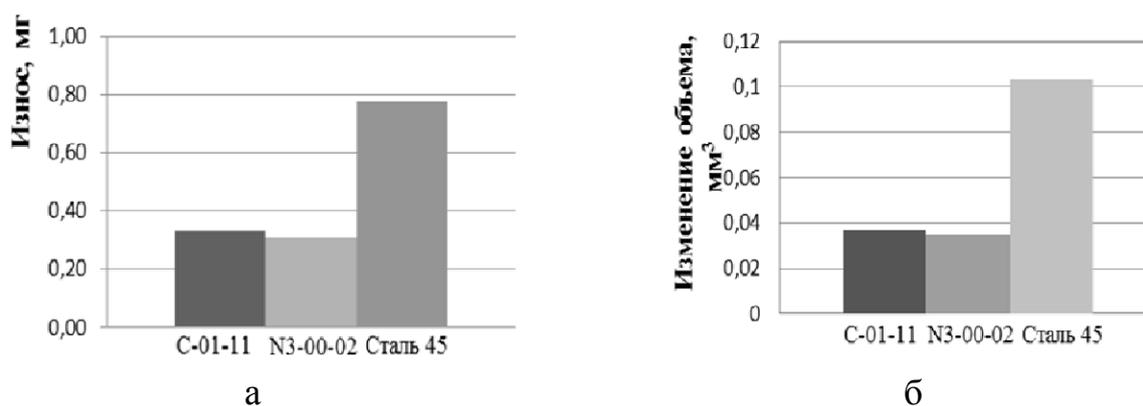


Рис. 2 – Величина изменения массы (а) и объема полученных образцов (б) при абразивном изнашивании в единицу времени

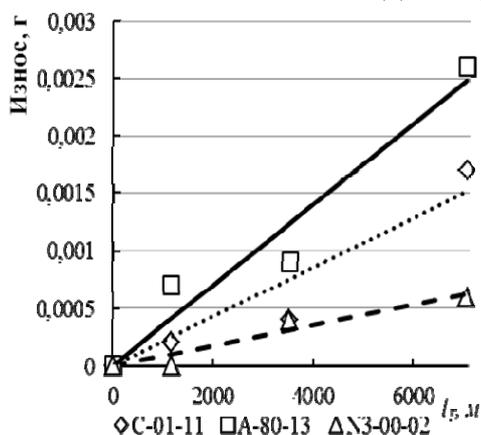


Рис. 3 – Накопленный износ образцов полученных напылением порошков методом ХГДН

По полученным результатам испытаний на износостойкость видно, что покрытия полученные ХГДН порошками «Димет» марок N3-00-02 и С-01-11 имеют в 2 раза более низкий износ чем образцы из эталонной стали 45.

В свою очередь образцы для испытаний на машине трения ИИ-5018 (рис. 3) были изготовлены путём напыления порошков «Димет» марок А-80-13, С-01-11, N3-00-02, на подложку из стали 08ПС [5].

Результаты трибологических испытаний показывают, что наилучшими трибологическими свойствами обладают образцы с покрытием из порошка N3-00-02, покрытия из порошка С-01-11 имеют в 2,5 раза больший износ, а покрытия полученные порошком А-80-13 имеют в 4,16 раза больший износ чем покрытия из порошка N3-00-02.

По результатам испытаний на износостойкость видно, что наилучшей износостойкостью обладают покрытия полученные ХГДН порошков «Димет» марки N3-00-02.

Список литературы

1. Серов, Н. В. Особенности некоторых методов упрочнения материалов / Н. В. Серов, В. М. Соколова // Доклады ТСХА, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том выпуск 291, часть 2. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 92-97. – EDN KHSKVY.

2. Бурак, П. И. Оборудование, металлические порошки и аморфные ленточные припои, используемые в промышленности / П. И. Бурак, А. В. Серов, Н. В. Серов // Сборник научных трудов молодых ученых, магистрантов и студентов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина"; под ред. В. Т. Водяникова, В. В. Стрельцова. – Москва : Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина, 2010. – С. 184-187. – EDN YNAYXP.

3. Latypov, R. A. Repair of radiator leaks by cold spraying / R. A. Latypov, A. V. Serov, N. V. Serov // Journal of Physics: Conference Series, Yalta, 17–20 мая 2021 года. – Yalta, 2021. – P. 012042. – DOI 10.1088/1742-6596/1967/1/012042. – EDN PEMOMS.

4. Серов, А. В. Исследование возможности применения холодного газодинамического напыления при заделке отверстий радиаторов охлаждения / А. В. Серов, П. И. Бурак, Н. В. Серов // Техника и оборудование для села. – 2018. – № 12. – С. 38-41. – EDN YQZJBR.

5. Бурак, П. И. Обзор исследований в области холодного газодинамического напыления / П. И. Бурак, А. В. Серов, Н. В. Серов // Труды ГОСНИТИ. – 2014. – Т. 114. – № 1. – С. 169-174. – EDN RYHVHD.

Yukhimenko Arseniy Alexandrovich, student

Russian State Agrarian University – MSAA named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

Serov Nikita Vyacheslavovich, Cand.Tech.Sci., associate professor

(e-mail: n.serov@rgau-msha.ru)

Russian State Agrarian University – MSAA named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

IMPROVING THE OPERATIONAL PROPERTIES OF AUTOMOBILE TRANSPORT PARTS BY CREATING FUNCTIONAL COATINGS BY COLD GAS-DYNAMIC SPRAYING OF METAL

Abstract. *This article discusses the process of creating functional coatings with specified properties aimed at increasing the life of automotive parts by obtaining a metal layer with corrosion-resistant, wear-resistant and antifriction properties.*

Keywords: *spraying, operation, resource, powders, coatings, additive material.*