

УДК 621.789

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ТОПЛИВНОГО НАСОСА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЕЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ НАПЛАВКИ

*М.М. Замальдинов, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-97, zamaldinov.marat@mail.ru
С.Ш. Хасянов, студент 3 курса, инженерный факультет,
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

Ключевые слова: *электроконтактная наплавка, порошковый материал, восстановление, износ.*

Работа посвящена изучению способа восстановления деталей топливной аппаратуры методом электроконтактной наплавки.

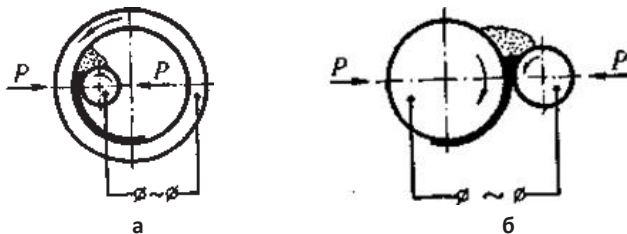
Введение. Наплавка является самым распространенным способом восстановления деталей на машиностроительных предприятиях. Её широкое применение объясняется высокими технико-экономическими показателями. Наплавкой можно нарастить слой практически любой толщины, различного химического состава и физико-механических свойств. Возможности наплавки ещё более расширяются с применением различных методов упрочнения.

Основными разновидностями способа наплавки, нашедших широкое применение в практике восстановления деталей являются: электродуговая, электроконтактная, вибродуговая, газовая, плазменная и лазерная.

Материалы и методы исследования. Сущность способа электроконтактной наплавки (ЭКН) заключается в нагреве присадочного материала и приконтактного объема металла восстанавливаемой детали импульсами электрического тока и их совместной пластической деформации, обеспечивающей образование физического контакта, активацию контактных поверхностей и объемное взаимодействие покрытия и материала основы.

В качестве присадки при ЭКН применяются как порошковые материалы, так и компактные материалы (сплошные металлические ленты и проволоки, порошковые ленты и проволоки).

Широкое распространение находят способы восстановления деталей на основе применения металлических порошков. Наряду с наплавочными технологиями разрабатываются процессы восстановления деталей с помощью металлических порошков в режиме их спекания и припекания (электроконтактное, термодиффузионное и т.д.).



а – на внутренние поверхности; б– на наружные поверхности

Рисунок 1 - Технологические схемы нанесения покрытий на цилиндрические детали

Основными неисправностями машин являются: нарушение в сопряженных поверхностях заданной посадки, старения материала, снижения сопротивления материала нагрузкам циклического характера.

Основными технологическими параметрами процесса электроконтактного способа получения металлопокрытий, определяющими условиями формирования покрытия и прочность сцепления его с основой является: величина тока, длительность импульсов, величина усилия сжатия электродов и скорость напекания (при восстановлении поверхностей типа тел вращения). Существенное влияние на величину технологических параметров оказывают: характеристика наплавляемого порошка, его химический и гранулометрический состав, размеры и форма, а также материал восстанавливаемой детали.

Основные технологические схемы, используемые для нанесения покрытий на внутренние и внешние цилиндрические поверхности, представлены на рис. 1.

В России выпускается большая гамма металлических порошков с различными физико-механическими свойствами для нанесения покрытий, обеспечивающих повышение износостойкости, жаростойкости и коррозионной стойкости деталей машин и конструкций.

Чаще всего применяются порошковые материалы типа НГ-СР2, НГ-СР3, СНГН (ГОСТ 21448); НГ-ЮН-01, НГ-ЮН-04, НГ-12Н-01, НГ-12Н-02 (ТУ 48-9-983-84) на никелевой основе и порошковые материалы на железной основе типа НГ-УС25, НГ-С27 (ГОСТ 21448), КБХ, ФБХ-6-2 и БХ (ГОСТ 11646).

Порошок марки НГ-УС25 (табл. 1) предназначен для индукционной наплавки деталей машин и механизмов, работающих в условиях интенсивного абразивного изнашивания без ударных нагрузок.

Таблица 1 – Гранулометрический состав и твердость порошков

Марка порошка	Форма частицы	Величина частицы, мм				Твердость HRC не менее
		К	С	М	СМ	
НГ-УС25	Оскольчатый	1,25...0,8	0,8...0,4	0,4...0,16	0,16	55
НГ-С27	Оскольчатый	1,25...0,8	0,8...0,4	0,4...0,16	0,16	53
НГ-ФБХ-6-2	Округлый	-	0,8...0,4	0,4...0,16	-	53

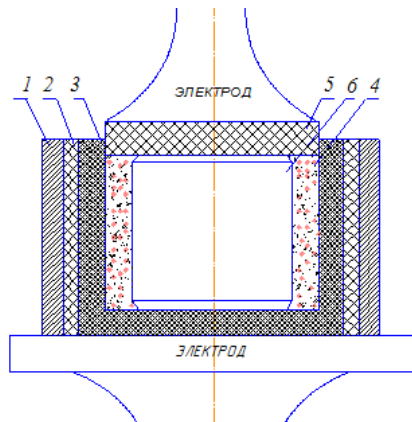
Результаты исследований и их обсуждение. До настоящего времени не созданы специальные установки напекания металлических порошков для восстановления изношенных деталей в ремонтном производстве.

Машины переменного тока используются для всех способов контактной сварки и получили большое распространение из-за простоты конструкции и универсальности. Электрические и механические характеристики машин определяют их технологические возможности, т.е. возможности напекания металлических порошков на детали из материалов различных марок и толщины.

Сущность предлагаемого способа электроконтактной наплавки поршня топливного насоса низкого давления заключается в том, что при помещении порошка в оболочку исключается его контакт с электродом, следовательно, стойкость электрода должна повыситься (рис 2).

Появляется возможность предварительного изготовления порошкового материала для электроконтактной наплавки: его можно уплотнять (протяжкой, прокаткой) или спекать, причем оболочка предохраняет порошок от окисления. Наличие металлической оболочки позволит увеличить количество компонентов с высоким электрическим сопротивлением, так как в этом случае ток протекает по оболочке и нагревает ее до температуры перехода в пластическое состояние; при определенном усилии, прилагаемом к электроду, происходит соединение оболочки с основным металлом, а порошковый материал нагревается теплом, поступающим от оболочки.

При оптимальных режимах наплавки прочность сцепления порошкового материала, заключенного в металлическую оболочку, в 2...2,5 раза выше, чем порошка без оболочки. При увеличении усилия на электроде в исследованных пределах прочность сцепления покрытия с деталью уменьшается. Это объясняется снижением температуры нагрева в зоне соединения, связанным с деформацией металлической оболочки до включения импульса электрического тока: при этом увели-



1 – металлическая обойма; 2 – асбестовое кольцо; 3 – графитовый стакан; 4 – наплавляемый порошок; 5 – асбестовая прокладка; 6 – поршень

Рисунок 2 – Схема электроконтактной наплавки поршня топливного насоса низкого давления

чивается площадь контакта между оболочкой и деталью, уменьшаются электрическое сопротивление контакта и плотность тока.

Заключение. Применение металлической оболочки при электроконтактной наплавке с применением известных материалов дает следующие преимущества:

- повышаются физико-механические свойства наплавленного слоя в результате снижения пористости;
- увеличивается прочность сцепления покрытия с основой;
- предотвращается окисление порошкового материала;
- создается благоприятное напряженное состояние, близкое к всестороннему сжатию;
- увеличивается срок службы электродов;
- стабилизируется толщина наплавленного слоя благодаря точной дозировке порошкового материала;
- появляется возможность снижения напряжений в наплавленном слое, так как оболочка является своеобразной мягкой прослойкой между основным металлом и покрытием.

Библиографический список

1. Замальдинов, М.М. Очистка отработанных моторных масел от нераствори-

- мых примесей и воды / М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Пенза: ГСХА, 2015. С. 101-104.
2. Глущенко, А.А. Очистка отработанных моторных масел от механических примесей и воды фильтрованием / А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VI Международной научно-практической конференции. Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2015. С. 165-167.
 3. Замальдинов, М.М. Теоретическое обоснование процесса фильтрации отработанных масел / М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко, К.У. Сафаров // Новината за напредна наука: материали за 10-а международна научна практична конференция. Редактор: Милко Тодоров Петков. 2014. С. 52-55.
 4. Глущенко, А.А. Очистка отработанных минеральных моторных масел от загрязнений / А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов // Уральский научный вестник. 2014. № 21 (100). С. 103-109.
 5. Глущенко, А.А. Анализ изменения содержания присадок в моторных маслах / А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, И.Р. Салахутдинов, К.Е. Анохин // Сельский механизатор. 2015. № 4. С. 38-40.
 6. Колокольцев, С.А. Очистка и частичное восстановление эксплуатационных свойств отработанных моторных минеральных масел применением модульной установки / С.А. Колокольцев, М.М. Замальдинов // Развитие агропромышленного комплекса юга России: сборник тезисов научно-исследовательских проектов II Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ учащихся, студентов, аспирантов (соискателей) и научных сотрудников. Редакционная коллегия: Н.Р. Ожерельева, Н.В. Камерова, Е.А. Мазова. 2013. С. 109-113.
 7. Замальдинов, М.М. Технологический процесс компаундирования очищенных отработанных моторных минеральных масел / М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VII Международной научно-практической конференции. Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2016. С. 41-46.

RESTORATION PARTS FUEL PUMP LOW PRESSURE DIESELS BY THE METHOD OF ELECTROCONTACT WELDING

Zamaldinov M.M., Hasjanov S.S.

Key words: *electrocontact welding, powder material, recovery, wear.*

The work is devoted to studying the method of recovery of parts of fuel equipment by the method of electrocontact welding