

из материала основы покрытия) с помощью вакуумно-дугового разряда, формирование паро-плазменного потока и перенос напыляемых частиц на поверхность детали, конденсацию (осаждение) частиц паро-плазменного потока на поверхности напыления – формирование покрытия.

Таким образом, повышение эффективности дизельных двигателя за счет оптимизации величин подачи топлива секциями ТНВД будет включать следующие технологические операции:

1. Разборка ТНВД.
2. Мойка прецизионных пар.
3. Контроль размеров втулок и плунжеров.
4. Разбивка на размерные группы через 0,001 мм.
5. Нанесение вакуумно-плазменного покрытия строго определенной толщины для обеспечения оптимального зазора.
6. Замер плунжеров и подбор комплектов, монтируемых на каждый ТНВД, по оптимальному зазору плунжер-втулка.

Эффективность работы дизельного двигателя с подборками по зазору и, соответственно, подаче топлива секциями согласно [2] должна быть более эффективной.

1. Лойко В.А., Хармач Б.Э., Овчинников В.И. Применение плазменно-вакуумных технологий для повышения эксплуатационных свойств прецизионных пар топливной аппаратуры дизелей, г. Минск, 1999 г.

2. Зарян А.А., Логинов В.Е. Оптимизация процессов сборки, регулировки и испытания топливной аппаратуры двигателей. – М.: Машиностроение. 1989 г.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ ВАЛОВ КПП ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС-1221/1522»

*О.С. Колошич – студент 5 курса БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Лойко*

Некоторые детали и узлы современных машин и аппаратов работают в таких условиях, при которых они должны быть одновременно механически прочными и стойкими при воздействии на них высоких температур, химически агрессивных сред и др. Выполнять такие изделия из одного материала почти невозможно и экономически нецелесообразно. Гораздо выгоднее и проще изготовить деталь, например, из конструкционной стали, удовлетворяющей требованиям механической прочности, и покрыть ее поверхность более дорогим жаропрочным, износостойким или кислотоупорным сплавом. Используя в качестве защитных покрытий различные

по составу металлические и неметаллические материалы, можно придавать деталям в целом требуемые механические, тепловые, диэлектрические и другие свойства. Наиболее универсальными и совершенными методами нанесения защитных покрытий являются наплавка и напыление плазменной дугой. Материал покрытия, специально приготовленный в виде мелкогранулированного порошка или проволоки; подается в поток плазменной струей и, нагреваясь или расплавляясь в этом потоке, переносится с ним на обрабатываемое изделие. Одновременно струя плазмы подогревает изделие.

Преимущества методов плазменного нанесения покрытий перед другими (гальваническим, вакуумным, кислородно-ацетиленовым и др.) заключаются в следующем:

- высокая температура плазменного потока позволяет расплавлять и наносить самые тугоплавкие материалы;

- поток плазмы дает возможность получать сплавы различных по свойствам материалов или наносить многослойные покрытия из различных сплавов. Это открывает широкую возможность получения покрытий, сочетающих разнообразные защитные свойства;

- возможности этого способа не ограничены формой и размерами обрабатываемого изделия;

- плазменная дуга – наиболее гибкий источник нагрева, позволяющий в широких пределах регулировать его энергетические характеристики.

Для плазменной наплавки наиболее широко применяется плазмотрон комбинированного действия. При горении независимой дуги такого плазмотрона между вольфрамовым электродом и соплом происходит расплавление присадочного металлического порошка, а при горении дуги между электродом и изделием поверхность последнего нагревается, и обеспечивается сплавление присадочного и основного металла. Использование комбинированной плазменной дуги позволяет получить минимальную глубину проплавления и долю основного металла в составе наплавленного, что является важнейшим технологическим преимуществом плазменной наплавки по сравнению с другими способами наплавки.

Защита наплавляемого слоя от воздействия окружающей среды обеспечивается потоком инертного газа, окружающим дугу и подаваемым в наружное сопло плазмотрона. Присадочный порошок подается также инертным транспортирующим газом из специального порошкового питателя.

С помощью плазменной наплавки металлическим порошком можно получить жаростойкие и наиболее износостойкие покрытия из сплавов на основе никеля и кобальта. Этот способ позволяет получить тонкий равномерный слой покрытия с гладкой беспористой поверхностью, часто не требующей дополнительной механической обработки. При плазменной наплавке токоведущей присадочной проволокой дуга горит между катодом

дом плазмотрона и проволокой, являющейся анодом, равномерно подаваемой в пространство между соплом и изделием. При таком способе обеспечивается более высокая производительность процесса наплавки при малой глубине проплавления основного металла, однако возможности получения тонкого и равномерного слоя при таком способе наплавки ограничены. Кроме того, применение присадочного материала в виде порошка позволяет использовать для наплавки практически любые сплавы, что трудно осуществить при использовании проволоки в качестве присадочного материала. При плазменной наплавке в качестве плазмообразующего, защитного и транспортирующего газов обычно используется аргон. Расход газа и диапазон рабочих токов и напряжений при наплавке примерно тот же, что и при плазменной сварке.

Для плазменной наплавки используется универсальная установка РМ-305 предназначенная для плазменно-порошковой наплавки торцевых, цилиндрических и плоских поверхностей различных деталей с целью защиты их от износа, коррозии и придания им специальных свойств. Система управления выполнена на базе микроконтроллера, позволяющего программировать сварочный цикл и простые движения исполнительных механизмов (вращателя, колебателя и механизма подъема).

Установка состоит из следующих структурных единиц:

- наплавочный модуль с пультом управления;
- станина с задним центром;
- вращатель с наклоняемой осью;
- источник питания VD-506D;
- блок охлаждения плазмотрона РМ-WCD-5,0-200.

Особенностью установки является наличие выносного пульта управления, закрепленного на подвижной части установки, что делает очень удобной работу оператора при наплавке длинномерных деталей. На лицевой панели ПУ вынесены все органы управления, необходимые для оперативного управления в процессе наплавки.

В качестве источника питания применён VD-506D, предназначенный для обеспечения бесперебойного питания установки. Характеристики источника питания сведены в таблицу 1.

В состав наплавочной установки входит также блок охлаждения РМ-WCD-5,0-200 предназначен для охлаждения сварочных горелок, плазмотронов и других объектов, подвергающихся интенсивному нагреву в процессе работы, в том числе и наплавляемой детали. В качестве рабочей жидкости используется дистиллированная вода. В состав блока охлаждения входят следующие узлы:

- вихревой насос с реле давления и манометром;
- радиатор с вентиляторами;
- бак для рабочей жидкости.

Характеристики источника питания

Питание	3х380 В
Частота сети	50 Гц
Диапазон регулирования тока	12 - 500 А, 300 А (100 %)
Рабочее напряжение	10,1 - 30,0 В
Напряжение холостого хода	95 В
Потребляемая мощность	36 кВт
Степень защиты	IP 23
Габариты	390х690х730
Масса	175 кг
Тип управления	тиристорный

Таблица 2

Технические характеристики блока охлаждения

Напряжение и частота питающей сети	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	до 0,7 кВт
Давление рабочей жидкости	до 0,5 МПа
Расход рабочей жидкости	2 - 10 л/мин
Теплоотбор	до 2 кВт
Диапазон температур рабочей жидкости	5 - 50 °С
Объем бака	200 л
Габариты	600х600х1800
Масса без рабочей жидкости	30 кг

Группа терморегулирующих порошков на основе интерметаллидов (Ni-Ti; Ni-Al; Ni-Cr) отличается хорошими адгезионными свойствами вследствие экзотермических реакций компонентов и обеспечивает высокую плотность и износостойкость покрытий. Наибольшее распространение получили самофлюсующие порошки системы никель-хром-кремний-бор марок ПГ-10Н-01, ПГ-10Н-04, ПГ-12Н-01 и др. Эффект самофлюсования у этих сплавов достигается тем, что при оплавлении кремний и бор связывают кислород, адсорбированный на поверхности порошка, в боросиликатные шлаки, которые всплывают на поверхность. Покрытия из этих металлов обладают высокой износостойкостью, коррозионной и эрозийной стойкостью при повышенных температурах.

Для восстановления посадочного места под подшипник на валу колеса выбираем порошок ПГ-12Н-01.

Технологический процесс нанесения покрытий (рисунок 1) включает следующие операции: предварительную подготовку поверхности изделия для обеспечения прочного сцепления напыляемого материала; подготовку материала; нанесение покрытия; механическую обработку покрытия после напыления.



Рис. 1. Технологический процесс нанесения покрытий

УДК 338.436.33.631.3

СИСТЕМА ФИРМЕННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС»

*С.Н. Кирьянова – студентка 5 курса, А.Р. Савлук – студент 3 курса,
БГАТУ*

Научный руководитель – к.т.н., профессор В.П. Миклуш

В условиях, когда фирма-производитель несет ответственность за свою продукцию в течение всего жизненного цикла, крупные промышленные корпорации, выпускающие наукоемкую и высокотехнологичную технику, сталкиваются с тем, что совокупность услуг, связанных с ее сбытом и эксплуатацией, становится одним из главных факторов конкурентоспособности. Чтобы обеспечить лояльность клиентов, их доверие к бренду, фирма-производитель должна повышать качество не только выпускаемых машин, но и их последующего сервисного сопровождения. Это тем более актуально, поскольку динамичное развитие рынка сельскохозяйственной техники и высокая конкуренция на рынках сбыта вынуждают производителей к быстрому обновлению модельного ряда. Такая ситуация создает целый ряд проблем при эксплуатации машин и организации их сервисного сопровождения.