

$$\begin{aligned}
 & - 6,978x_2^2 + 10,377x_3^2 + 32,703x_1^3 - 3,463x_2^2 - \\
 & - 3,973x_3^3, R_3 = 0,99. \quad (5)
 \end{aligned}$$

Уравнение (5) лучше описывает поверхность отклика по сравнению с уравнениями (2) и (3), так как коэффициент корреляции  $R_3$  ближе к 1, чем  $R_1$  и  $R_2$ .

Таким образом, проведены исследования износостойкости сплава на никелевой основе в зависимости от температуры окружающей среды, скорости скольжения, удельного давления. Получены уравнения поверхности отклика. Уравнение третьей степени наиболее точно аппроксимирует зависимость износа от режимов испытаний.

### Л и т е р а т у р а

1. Барский В.Д., Носков В.В. Описание химической реакции уравнением третьей степени. — В сб.: Планирование эксперимента. М., 1966.

УДК 629.113.004.67

Г.Г. Еженков, А.Д. Пашин  
В.И. Титков, канд.техн.наук

### ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЕЙ БелАЗ

Анализ отказов и неисправностей пневмогидравлической подвески свидетельствует о том, что практически все они обусловлены износом рабочих поверхностей сопряженных деталей, работающих в условиях вибрационных возвратно-поступательных перемещений. Для изношенных поверхностей характерны отдельные вырывы, налипшие частицы металла и царапины, ориентированные вдоль образующей цилиндрических поверхностей.

Данные, полученные при исследовании рабочих поверхностей выбракованных цилиндров подвески, позволяют сделать вывод о том, что ведущим износом поверхности цилиндров является схватывание. Обеспечение необходимой надежности подвески может быть достигнуто нанесением на рабочую поверхность цилиндров подвески износостойких металлопокрытий, хорошо противостоящих схватыванию сопряженных поверхностей.

Широкие возможности открывает перед авторемонтным производством применение плазменного или газоплазменного напыления и индукционной наплавки твердыми самофлюсующимися сплавами на основе никеля.

Нами были проведены эксперименты по наплавке внутренней рабочей поверхности основного цилиндра пневмогидравлической подвески (ПП) автомобилей семейства БелАЗ методом центробежной индукционной наплавки. Основные параметры наплавки следующие: скорость вращения упрочняемой детали и температура ее нагрева, а также состав флюсов, обеспечивающих качественное нанесение износостойкого покрытия.

Скорость вращения детали выбирается в зависимости от ее внутреннего диаметра, удельного веса наплавляемого материала, гравитационного коэффициента, эксцентриситета наносимого слоя и для основного цилиндра пневмогидравлической подвески находится в пределах 500...600 об/мин.

Дозировка шихты производится по весу наносимого металла и зависит только от толщины наносимого слоя и длины наплавляемого участка. Толщина наплавляемого слоя металла выбрана с учетом величины максимального износа восстанавливаемой детали и составляет  $8 \cdot 10^{-4}$  м на сторону с припуском под механическую обработку  $3 \cdot 10^{-4}$  м.

Нагрев детали осуществляется токами высокой частоты. Под их воздействием восстанавливаемая деталь нагревается и расплавляет шихту, температура плавления которой 1223 ... ..1253°K. При вращении восстанавливаемой детали вокруг горизонтальной оси центробежные силы формируют по проточке ее внутренней поверхности равномерный беспористый слой с высокими физико-механическими свойствами. Твердость наплавленного слоя зависит от состава шихты и находится в пределах 40...60 HRC.

Шихта представляет собой механическую смесь порошковых гранулированных сплавов на основе никеля типа ПГ-СР4 и флюса в следующем соотношении: 90...92% сплава и 10 ... 8% флюса. Флюс в шихте необходим для раскисления наплавляемой поверхности и порошкового сплава, снижения температуры плавления сплава, удаления окислов в шлак, облегчения всплывания включений и защиты расплавленного металла от воздействия атмосферы.

Получение качественного беспористого наплавленного слоя было достигнуто путем применения флюса следующего состава: 45%  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ , 45%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 10%  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ .

Анализ результатов металлографических исследований и механической обработки показал, что индукционная центробежная наплавка основного цилиндра ППП обеспечивает нанесение качественного покрытия по всей рабочей поверхности. Таким образом, метод центробежной индукционной наплавки можно использовать для повышения надежности и долговечности основных цилиндров ППП автомобилей БелАЗ.

УДК 621.793.732

Е.Д. Манойло, А.Г. Сбрижер

### ИССЛЕДОВАНИЕ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ БИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ (Fe - C) + (Ni - Cr - B - Si)

В связи с широким применением в машиностроении различных способов напыления и наплавки в целях восстановления или упрочнения деталей машин проблема усталостной прочности биметаллических соединений в настоящее время приобрела важное значение.

Выносливость биметаллических соединений, особенно соединений, полученных напылением самофлюсующимися сплавами с последующим оплавлением, изучена еще недостаточно. Механизм усталостного разрушения биметалла отличается от механизма усталостного разрушения монометалла. Это явление обусловлено различием физико-механических и теплофизических свойств покрытия и основного металла, методов получения биметалла, влиянием термического фактора, характером напряженного состояния и др. Известно, что наилучшим способом подготовки поверхности является струйная обработка дробью или корундом. Э.Кречмар исследовал усталостную прочность образцов стали  $\sigma_{\text{ГР}} = 90 \text{ кг/мм}^2$ , наплавленных сплавом Ni - Cr - B - Si. Получено значительное снижение предела выносливости по сравнению с аналогичным показателем для стали, используемой в качестве подложки [1].

Прочность биметаллического соединения при циклическом нагружении зависит от следующих факторов: метода подготовки поверхности под металлизацию, макро- и микротвердостей поверхности основного металла и покрытия, физико-механических свойств покрытия, физико-механических свойств основного металла, наличия диффузионных прослоек, характера напряженного состояния, конструкции детали.