

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

1. Процессы зубофрезерования и шевингования в рассмотренных условиях для изученных параметров точности прямозубых цилиндрических зубчатых колес наряду со стационарностью обладают и эргодическим свойством.

2. Математические модели указанных процессов с точки зрения точности обработки могут быть построены с помощью методов корреляционно-регрессионного анализа по одной реализации достаточно большой продолжительности.

Л и т е р а т у р а

1. Кане М.М. Анализ стационарности процессов зубофрезерования и шевингования цилиндрических зубчатых колес. - В сб.: Машиностроение, 1980, вып. 4. 2. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. - М., 1968.

УДК 621.791.92

Г.Я.Беляев, Н.В.Спиридонов,
В.А.Протасевич, В.А.Лубочкин

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ УПРОЧНЕНИЯ ТВЕРДЫМИ САМОФЛЮСУЮЩИМИСЯ СПЛАВАМИ ДЕТАЛЕЙ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Повышение износостойкости быстроизнашивающихся деталей, лимитирующих работу нефтедобывающего оборудования, значительно увеличивает межремонтный срок службы, снижает затраты на ремонт и обслуживание. В нефтедобывающих насосах деталями с низким сроком службы являются кольца разгрузки. Для повышения срока их службы были проведены работы по упрочнению методом плазменной металлизации. Одновременно проводились исследования по восстановлению деталей, отслуживших свой срок службы и изготавливаемых из стали 4Х13. На рабочую поверхность колец разгрузки, изготовленных из низкоуглеродистой стали, наносилось износостойкое покрытие (самофлю-сующийся твердый сплав ПГ-Ср4 ОМ).

В связи с тем что кольца разгрузки являются тонкостенными деталями, при их упрочнении возникают значительные температурные деформации (в результате разности коэффициентов термического расширения покрытия и основного металла).

Так как наибольшим деформациям деталь подвергается в процессе остывания после оплавления, был опробован метод горячей рихтовки деталей при помощи гидравлического прессы. Для этого было разработано приспособление (рис. 1), состоящее из сменной матрицы 1 и пуансона 2, устанавливаемых в зависимости от размеров детали и закрепляемых на плитах 3 и 6. Верхняя плита 3 с установленным на ней пуансоном движется по направляющим 5.

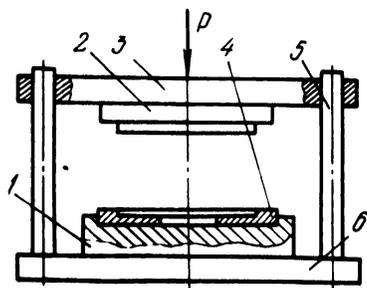


Рис. 1. Схема приспособления.

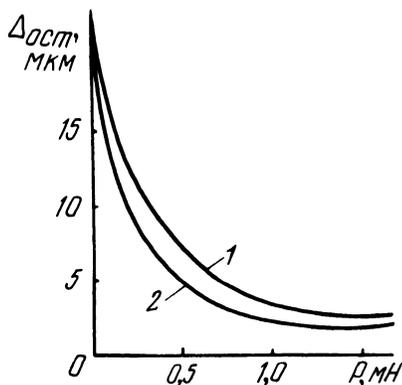


Рис. 2. Зависимость остаточной деформации от приложенного давления:
1 — при $T = 1123\text{К}$, 2 — при $T = 1223\text{К}$.

Деталь 4, разогретая в процессе оплавления до $1323...1373\text{ К}$, устанавливалась в приспособление, охлаждалась до $1173...1200\text{ К}$, подвергалась нагружению с усилием в $1,5\text{ кН}$. Как показали результаты эксперимента, сплав ПГ-Ср4 ОМ, обычно хрупкий в холодном состоянии, деформировался без образования трещин. Рихтовке подвергались детали, нагретые от 973 до 1373 К . Температура детали определялась оптическим пирометром ОППИР-8. Минимально допустимой температурой рихтовки является 1073 К .

Снижение величины остаточной деформации детали производилось подбором усилия нагружения прессы. При $T = 1173...1223\text{ К}$ оптимальным является $P = 100...150\text{ кН}$.

Измерения величин остаточной деформации при различных температурах и нагрузках позволили определить графическую зависимость остаточной деформации от нагрузки при $T_1 = 1123\text{ К}$ и $T_2 = 1223\text{ К}$ (рис. 2).

В результате проведенных исследований установлено, что коробление упрочненных деталей, составлявшее 2...2,3 мм, снижается до 0,1...0,15 мм.

УДК 621.793

Н.П.Гайдукевич, Е.А.Вершина,
Е.А.Бондарев

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОПАН-БУТАН-КИСЛОРОДНОЙ СМЕСИ НА КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ГАЗОПЛАМЕННОЙ ГОРЕЛКИ И ТВЕРДОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

При газопламенном напылении источником тепловой энергии является пламя, образующееся в результате горения смеси горючий газ – кислород. Количество порошка, расплавленного в единицу времени, зависит от мощности пламени и конструкции газопламенного аппарата. Наивысшим удельным тепловым потоком обладает ацетилено-кислородное пламя. Несмотря на более низкий удельный тепловой поток пламени в качестве горючего газа также распространен пропан-бутан [1].

Использование пропан-бутана в качестве заменителя ацетилена позволяет значительно снизить стоимость газопламенной обработки и упростить организацию работ. Температура пламени горючей смеси кислород-пропан-бутан равна 2500...2700°C [2], что вполне достаточно для напыления самофлюсующихся твердых порошков системы Ni-Cr-B-Si, температура плавления которых 1050...1100°C [3].

Исследуемые образцы напыляли сплавом ПГ-СР4 ОМ ГОСТ 21448-75. Режимы напыления сведены в табл. 1.

Напыление осуществляли экспериментальной горелкой, у которой основные узлы при использовании смеси кислород-пропан-бутан и кислород-ацетилен, имели конструктивные различия. Азот применяли для обжима пламени и охлаждения смесителя. Дистанция напыления в обоих случаях составляла 180 мм. Коэффициент использования порошка К (отношение количества напыленного порошка к напыляемому) определяли, применяя порошок различной грануляции d.

Для исследования влияния смеси горючий газ – кислород на твердость полученных покрытий применяли образцы, подготовленные следующим образом: поверхность образца перед напыле-