

4. Пильвинис Р.И. Оценка порядка теоретической адгезионной прочности клеевых соединений ПВБ-металлы. - В кн.: Полимерные материалы и их исследование. Материалы XI республиканско-технического конф. - Каунас, 1969. 5. Гладкий П.В., Переплетчиков Е.Ф., Фрумин И.И. Плазменная наплавка хромоникелевых сплавов, легированных кремнием и бором. - Автоматическая сварка. 1968, № 9.

УДК 621.833.7

И.Л.Баршай, В.В.Бабук, В.В.Каберда

НАСЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КАЧЕСТВА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ НЕЖЕСТКИХ ДЕТАЛЕЙ

Одним из возможных решений повышения качества изделий является управление технологическими процессами изготовления деталей машин с учетом влияния технологической наследственности [1, 2].

В данной статье отражены результаты комплексного определения технологической наследственности шероховатости поверхности, погрешностей размеров и формы при обработке нежестких валов.

Объектом исследования был принят серийный шток амортизатора автомобиля "Москвич". Материал штока - сталь 45. При соотношении $l/d = 18...20$ к штокам предъявляются высокие требования по размерной точности (h_6 СТ СЭВ 144-75) и шероховатости ($R_a = 0,02...0,04$ мкм).

Изучалось наследование погрешностей диаметрального размера штока (Δd) и овальности ($\Delta_{ов}$), а также параметров шероховатости поверхности (R_a и $t_p^{ов}$). Граф исследуемых операций технологического процесса изготовления штока был составлен по методике профессора А.М.Дальского [1] (рис. 1).

Для определения экспериментально-статистической модели наследования погрешностей диаметрального размера и овальности был использован корреляционно-регрессионный анализ. Математическому моделированию предшествовал поиск закона распределения указанных параметров. В частности, для аппроксимации эмпирического распределения указанных погрешностей были применены теоретические законы рассеяния: нормальный, логарифмически нормальный и Релея. Сопоставление эмпирического распределения погрешностей размера и формы штока с теоретическими законами проводилось по критериям К.Пирсона

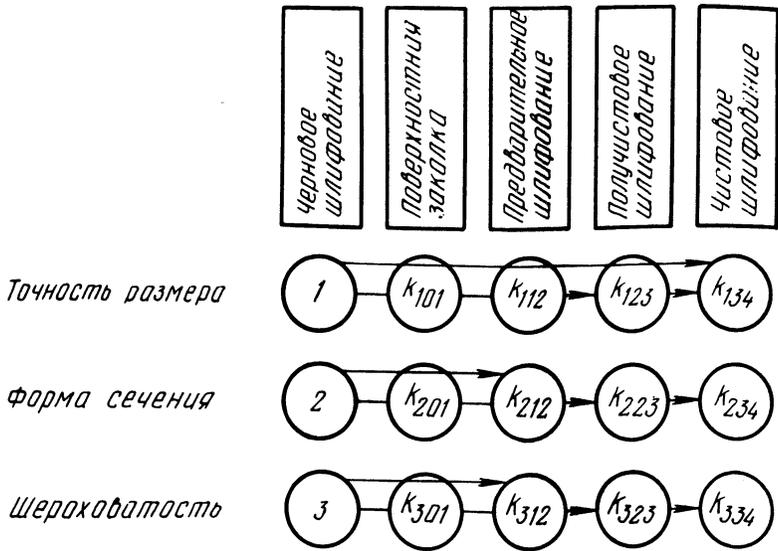


Рис. 1. Граф исследуемых операций технологического процесса изготовления штока амортизатора.

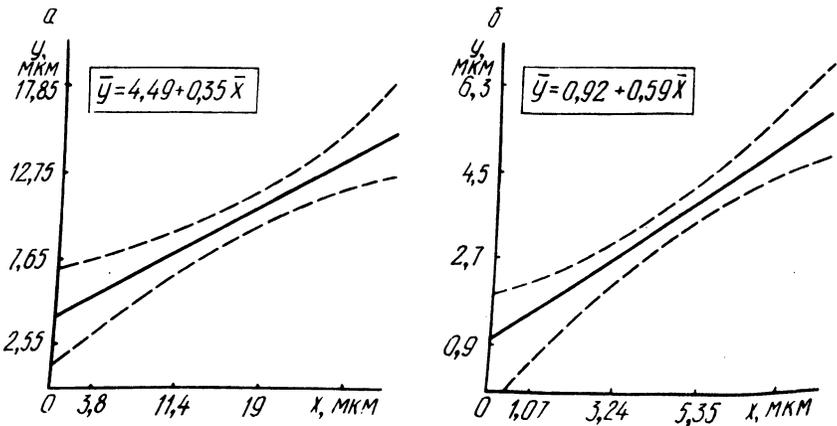


Рис. 2. Наследование погрешностей после предварительного шлифования: а) диаметрального размера; б) овальности.

(χ^2) и А. Колмогорова (λ) при доверительной вероятности $P = 0,95$ [3].

Результаты сравнения расчетных значений критериев с критическими позволили сделать вывод о возможности описания рассеяния Δ_d и $\Delta_{ов}$ на различных стадиях обработки нормальным законом распределения.

В качестве экспериментально-статической модели исследования погрешностей размера и формы был принят полином первой степени

$$\bar{Y} = b_0 + b_1 \bar{X} , \quad (1)$$

Коэффициенты уравнения (1) связывают средние значения погрешностей Δ_d и $\Delta_{ов}$ штока на выходе (\bar{Y}) и входе (\bar{X}) рассматриваемых операций технологического процесса его изготовления. Коэффициент b_0 характеризует долю результирующей погрешности штока (\bar{Y}), возникающей на данной операции, а коэффициент b_1 – долю результирующей погрешности штока, перенесенную с предыдущей операции.

Результаты сравнения расчетного и критического значений F -критерия (Фишера) при доверительной вероятности $P = 0,95$ свидетельствуют об адекватности искомой модели экспериментальным данным. На коррелограммах (рис. 2) изображено наследование Δ_d и $\Delta_{ов}$ после предварительного шлифования.

Изучение технологической наследственности параметров шероховатости поверхности штока проводилось по результатам профилографирования. Начальный участок теоретической опорной кривой микропрофиля был описан степенной функцией вида [4]

$$t_p = b_x^{\delta} . \quad (2)$$

Кривые опорных поверхностей микрорельефа после чистового и чернового шлифования штока приведены на рис. 3.

Результаты исследований позволили сделать следующие выводы:

1. Между средними значениями Δ_d и $\Delta_{ов}$ штока на входе и выходе рассмотренных технологических операций существует тесная взаимосвязь, о чем свидетельствуют высокие значения коэффициентов корреляции ($r_{\Delta_d} = 0,74...0,80$; $r_{\Delta_{ов}} = 0,82...0,85$).

2. Полученные экспериментально-статические модели наследования Δ_d и $\Delta_{ов}$ обоснованно позволяют: а) прогнозировать изменение погрешностей; б) определять требования к входным значениям погрешностей.

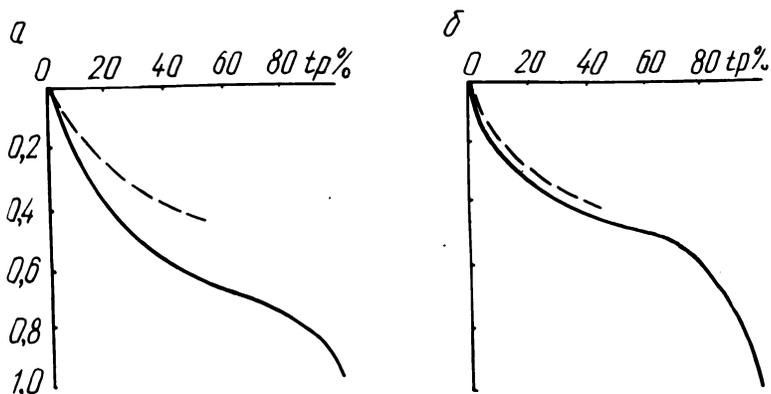


Рис. 3. Опорные кривые микрорельефа поверхности штока после шлифования: а) черного ($t_p = 1,84 \times 10^{-4,1}$); б) чистового ($t_p = 2,07 \times 10^{-1,78}$).

3. На операциях обработки штока помимо уменьшения шероховатости наблюдается увеличение относительной опорной поверхности микрорельефа.

Л и т е р а т у р а

1. Дальский А.М. Технологическое обеспечение надежности высокоточных деталей машин. - М., 1975, 2. Ящерицын П.И., Рыжов Э.В., Аверченков В.И. Технологическая наследственность в машиностроении. - Мн., 1977. 3. Герасимович А.М., Матвеева Я.И. Теория вероятностей и математическая статистика. - М., 1973, ч. 1, 4. Крагельский И.В. Основы расчетов на трение и износ. - М., 1977.