

ВЫБОР НЕОБХОДИМОГО ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

*Государственный инженерный университет Армении,
Ереван, Армения*

Для установления статистических связей между факторами применен корреляционный анализ. Определены коэффициенты парной корреляции между каждыми двумя факторами на основании имеющихся экспериментальных данных. После определения этих коэффициентов рекомендованы различные факторы для изучения технологических характеристик при строгании, фрезеровании и точении.

Факторы или независимые переменные должны удовлетворять ряду требований: быть однозначными, характеризоваться числом, иметь определенный физический смысл, отличаться статистической эффективностью и иметь экономическую целесообразность.

Большинство из этих требований ясны и очевидны, однако статистическая эффективность требует выбора количества факторов с наибольшей точностью, поскольку оно в большей степени влияет на изучаемый объект.

В таких случаях для выявления статистических связей между факторами возможно использование корреляционного анализа. Суть метода заключается в определении коэффициентов парной корреляции между каждыми двумя факторами на основании имеющихся экспериментальных данных.

Коэффициент парной корреляции является мерой оценки факторов. Если он равен "0", то связь либо вообще отсутствует, либо она нелинейна. Значит, такой фактор необходимо включить в эксперимент. Если он равен "+1", связь является линейной и поэтому в план исследования один из них можно не включать [2]. Чтобы уточнить, какие факторы и при каких изучаемых технологических характеристиках принимаются в план эксперимента, необходимо сделать следующие допущения [1]:

- главными факторами при резании металлов считать режимы резания V, S, t ;
- остальные факторы ($\gamma, \phi, \alpha, \alpha_1, \phi_1, \rho, \lambda, \sigma_s$) сравниваются с режимами резания V, S, t .

Прежде чем определить коэффициенты парной корреляции, необходимо иметь предел варьирования каждого фактора.

Согласно проведенным выполненным исследованиям процессов строгания [2], фрезерования и точения определены пределы варьирования факторов, табл. 1.

Таблица 1
Пределы варьирования факторов

Вид резания	V, м/мин	S, мм/двух мм/об	t, мм	γ , град	ϕ , град	α , град	ϕ_1 , град	α_1 , град	λ , град	r, мм	ρ , мм	$d_{фр}$, мм	Z	ω , град
Строгание	3	0,25	0,5	-10	30	3	5	3	-5	0,1	0,01	-	-	-
	47	1,5	3,0	20	90	15	20	12	15	0,8	0,05	-	-	-
Фрезерование	30	0,03	0,5	-10	15	3	5	3	-5	0,1	0,03	80	8	15
	120	0,18	3,0	10	60	12	15	9	5	0,5	0,1	250	30	25
Точение	50	0,09	0,5	-10	30	3	5	3	-5	0,1	0,01	-	-	-
	220	0,51	3,0	10	90	12	20	12	5	0,6	0,05	-	-	-

Минимальные и максимальные значения главных факторов V, S, t обозначены X_{1max} , X_{1min} , а остальные факторы (γ , ϕ , α , α_1 , ϕ_1 , ρ , ρ , λ , σ_θ) — X_{2max} , X_{2min} . В качестве изучаемых технологических характеристик рассматриваются P_z , P_y , P_x , θ , T, $h_{з.г.}$, H, h. Рассмотрим для трех видов процессов резания все возможные факторы и из них выберем величины размахов:

$$\begin{aligned}
 R_{x_1} &= X_{1max} - X_{1min}, & R_{x_2} &= X_{2max} - X_{2min}, \\
 R_{(X_1 - X_2)} &= (X_1 - X_2)_{max} - (X_1 - X_2)_{min}, \\
 R_{(X_1 + X_2)} &= (X_1 + X_2)_{max} - (X_1 + X_2)_{min}.
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

В [1] предлагаются формулы для расчета коэффициента парной корреляции:

$$K_{X_1, X_2} = \frac{R_{(X_1 + X_2)}^2 - R_{(X_1 - X_2)}^2}{2R_{X_1} R_{X_2}}.
 \tag{2}$$

После определения K_{X_1, X_2} можно рекомендовать для изучения технологических характеристик следующие факторы:

При строгании

$$P_{z,y,x} = f(V, S, t, \gamma, \varphi, \alpha, r, \rho, \lambda) \quad \text{— 9 факторов}$$

$$H = f(V, S, t, \gamma, \varphi, \alpha, r, \rho) \quad \text{— 8 факторов}$$

$$h = f(V, S, t, \gamma, \varphi, \alpha, r, \rho) \quad \text{— 7 факторов}$$

При фрезеровании

$$T = f(v, S_z, t, \gamma, \varphi, \alpha, \lambda, \varphi_1, r, d) \quad \text{— 10 факторов}$$

$$R_z = f(V, S_z, t, \gamma, \varphi, \alpha, \alpha_1, \varphi_1, r, \rho, d) \quad \text{— 11 факторов}$$

$$\theta = f(V, S_z, t, \gamma, \varphi, \alpha, \lambda, r) \quad \text{— 8 факторов}$$

При точении

$$P_{z,y,x} = f(V, S, t, \gamma, \varphi, \alpha, \varphi_1, \lambda, r, \rho) \quad \text{— 10 факторов}$$

$$R_z = f(V, S, t, \gamma, \varphi, \alpha, \alpha_1, \varphi_1, \lambda, r, \rho) \quad \text{— 11 факторов}$$

Таким образом, были определены те факторы, которые непосредственно действуют на указанные технологические характеристики, при прерывистом и непрерывном резании. По уравнению (2) рассчитаны коэффициенты парной корреляции $K_{x_1 K_{x_2}}$ и определены факторы, непосредственно влияющие на технологические характеристики при строгании, фрезеровании и точении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Касьян М.В., Багдасарян Г.Б., Арутюнян Г.А. Оптимизация режимов резания при решении технологических задач. — Ереван, Айастан, 1981.- 181 с. 2. Багдасарян Г.Б., Кохликян С.А. Оптимальные пределы варьирования режимов резания при строгании // Изв. НАН и ГИУ Армении, серия "Механика", 54, № 4, 2001. — С. 50-53.

УДК 621.9.02.31

Г.Б. БАГДАСАРЯН, Г.А. АРУТЮНЯН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ АЗОТИРОВАНИЯ СТАЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

*Государственный инженерный университет Армении,
Ереван, Армения*

Методом симметричного композиционного планирования второго порядка изучена температура азотирования для коррозионно-стойкой стали 12Х18Н9Т, обеспечивающая наибольшую твердость поверхностного слоя детали. Получена модель для определения температуры азотирования с учетом выбранных факторов в натуральном масштабе. Неадекватность полученной модели составляет 5 % уровня значимости.