СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕЗКИ ПРОКАТА

Ахмадалиев Шахрух Шухратович
ст. преподаватель
Ташкентского государственного технического университета
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: 19shaxrux91@mail.ru

STATISTICAL ANALYSIS OF PROCESS ACCURACY CUTTING ROLLED

Shakhrukh Akhmadaliev
Senior lecturer
of Tashkent state technical university
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье говорится о факторах, влияющих на точность резки заготовок по массе. Проведено исследование воспроизводимости и границ изменения угла среза. Установлена связь угла среза и массы заготовки.

ABSTRACT

The article talks about the factors that affect the accuracy of cutting workpieces by weight. The study of reproducibility and limits of change of the cut angle was carried out. The relationship between the angle of cut and the mass of the workpiece has been established.

Ключевые слова: заготовка, масса, штамповка, выдавливание.
Keywords: blank, weight, stamping, extrusion.

Получение качественных поковок, а также обеспечение стойкости штампа при горячей объёмная штамповке в закрытых штампах зависит от многих факторов. К ним относятся колебание диаметра, эллипсность, искажение геометрической формы, неровности поверхности проката и другие. Следует отметить, что на процесс дозирования большое влияние оказывает качество торца и воспроизводимость угла среза. Режущее оборудование типа пресса-холодноломы используемое в заготовительном производстве отрасли обеспечивают угол среза в пределах α=3÷7°, вызывая тем самым перерасход металла и к тому же, отмер длины заготовки с помощью упора приводит к колебаниям длины заготовки.

На некоторых заводах исходя из капитала всё ещё применяются такие оборудования, как пресс-ножницы типа «Эрфурт», кривошипные ножницы НА-1540, НА 1542, которые обеспечивают хорошее качество торца заготовок.

Наша цель провести в процессе резки исследование воспроизводимости и границ изменения угла среза на заготовках диаметром 110 мм и длиной 242 мм на указанном оборудовании. На рис. 1 приведена диаграмма значений угла среза и массы заготовок. Схема измерения длин (рис. 2) L_1 и L_2 позволяет рассчитать угол среза.

$$L_{\text{ср}} = \frac{L+L_2}{2};\ |\Delta L| = L_1 - L_2;\ \tan\alpha = \frac{|\Delta L|}{D} \qquad (1)$$

Библиографическое описание: Ахмадалиев Ш.Ш. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕЗКИ ПРОКАТА // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 6(99). URL: *https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13830*

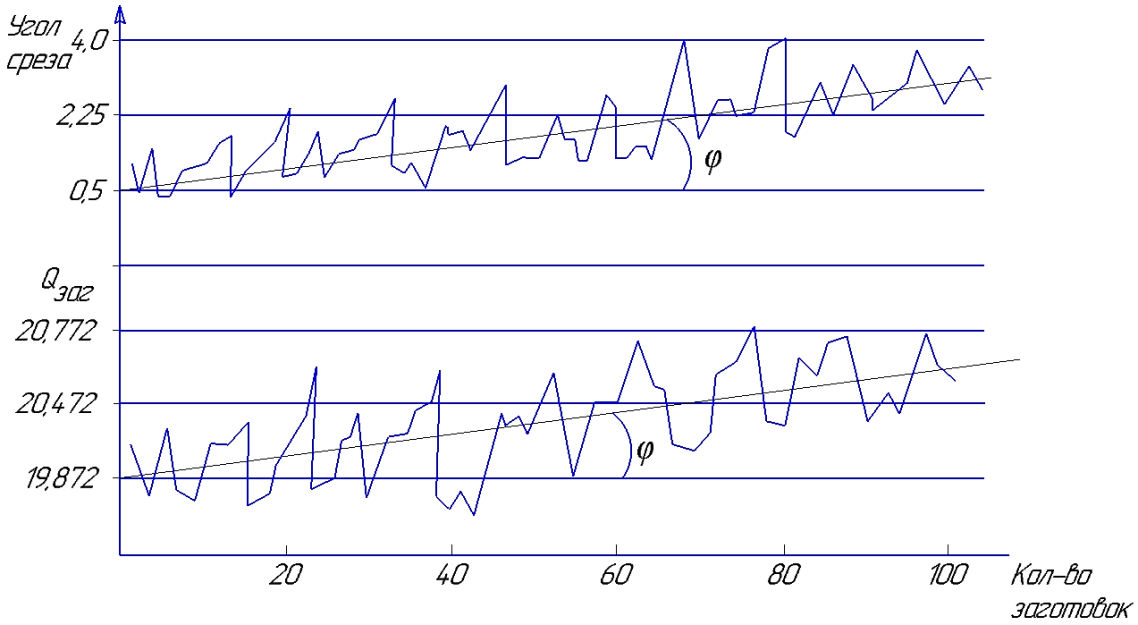

Рисунок 1. Диаграмма значений массы и угла среза торца заготовки

Степень влияния угла среза на массу заготовки оценим с помощью коэффициента корреляции.

$$\rho_{\alpha Q} = \frac{\frac{1}{n-1}\Sigma(\alpha_i - \bar{\alpha})(Q_i - \bar{Q})}{S_\alpha S_Q} \qquad (2)$$

где: S_α и S_Q - куйидаги формулалар орқали аниқланади:

$$S_\alpha = \frac{1}{n-1}\sum_{L-1}^{n}(x_i - \bar{x})^2;\ S_Q = \sqrt{S^2} \qquad (3)$$

В результате обработки статических данных и расчета по формулам (2, 3) коэффициент корреляции составил p=0,93, т.е. имеется сильная связь утла среза и массы заготовки. Как видно из рис. 1 средняя линия измерений имеет наклон, что вызвано смещением уровня настройки режущего элемента ножниц. По коэффициенту смещения $К_{см}$ и показателю рассеивания $К_р$ процесса можно определить точность технологического процесса.

Если $К_р \leq 0{,}85$ и нет случаев выхода за границы поля допуска $К_{см} < 0{,}05$, то процесс находится в норме и статический анализ на этом можно закончить.

Если же $К_р \leq 0{,}85$, но есть случаи выхода за одну из границ поля допуска, необходимо проанализировать, не является ли это следствием смещения центра группирования.

В том случае, когда $К_р > 0{,}85$, необходимо более тщательное исследование технологического процесса с образованием мгновенных выборок и вычислением всех показателей.

Статические характеристики по результатам измерений вычислялись по методике, которые сведены в таблицу 1.

Таблица 1.

Статические характеристики по результатам измерений

Статистические данные											
m_i	C	Σ	H	x	δ	X	σ_l'	σ_l	w_l	$K_р$	$K_{см}$
100	20.427	0.60	0.05	0.06	0.41	20.487	1.31	0.065	0.39	0.95	0.12

Коэффициент рассеивания $К_р$ =0,95, и коэффициент смещения процесса $К_{см}$=0,12, превосходит предельные значения ($К_р^{пред} = 0.85; К_{см}^{пред} = 0.05$), следовательно процесс нуждается в статическом регулировании.

В данном случае наиболее применим метод средних арифметических значений и размахов ($\bar{x} - R$), так как к технологическому процессу предъявляются высокие требования по точности. В соответствии с указанным методом необходимо определить объём выборки и периодичность измерений. Объём выборки вычисляют на основании приемочного уровня качества $Р_0$, браковочного уровня качества $Р_1$, риска незамеченной разладки α и риска излишней настройки β.

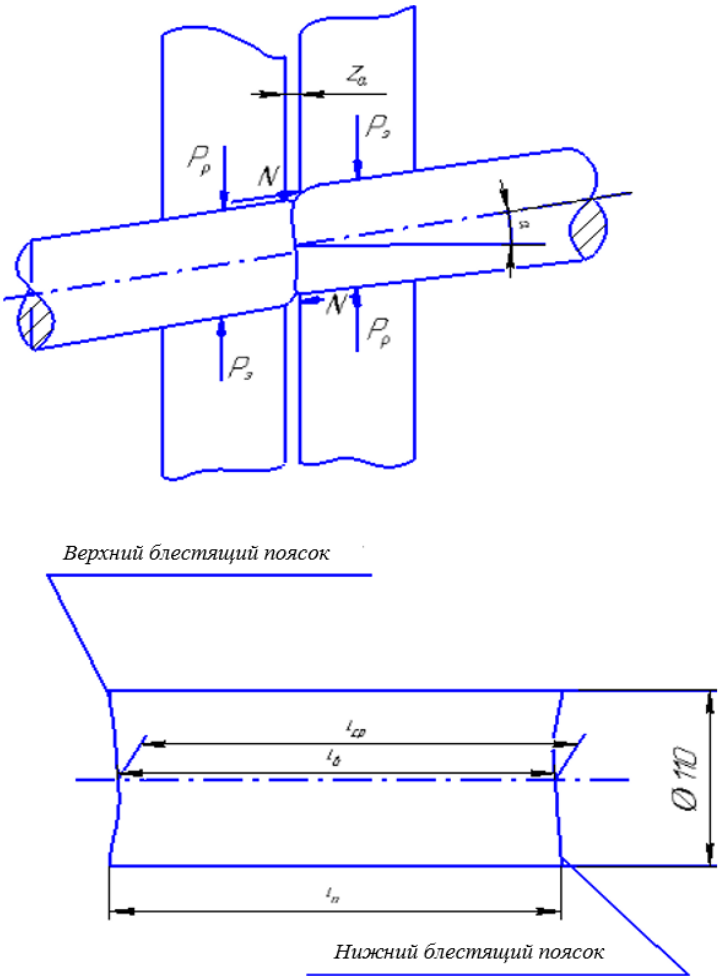

Рисунок 2. Схема реза и измерения длины заготовки

Приемочный и браковочный уровни качества определяем исходя из заводской сметной калькуляции:

потери от одной заготовки (себестоимость) - 3,13 у.е.

Отношение затрат на контроль к потерям от одного дефектного изделия равно:

Приемочный уровень качества для такого отношения равен P_0=0,002.

Браковочный уровень определяется практически P_1=0,08.

Риск незамеченной разладки α и риск излишней настройки β обычно выбирают равными 0,05.

По величине $n = \frac{P_0}{P_1} \cdot 100$ и по таблице №1 находим приёмочное число A_c.

$$\eta = \frac{0.002}{0.08} \cdot 100 = 2.5$$

A_c=0; α=0.011

$$n = \frac{0.011}{0.002} = 5 \text{ (объём выборки)}$$

Периодичность измерений устанавливается в зависимости от фактических точностных характеристик оборудования. При исследовании технологического оборудования следует установить поведение величины случайных погрешностей (σ) и уровня настройки M (x_0) с течением времени.

Список литературы:

1. Демидов Л.Д. Улучшение качества резки заготовки на пресс-ножницах. Кузнечно-штамповочное производство. 1961, № 11
2. Кузнечно-штамповочное производство : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 468 с.