

**Технологический метод вычисления брака в производстве графиком Гаусса
при безопасном документообороте**

Научный руководитель – Бритвина Валентина Валентиновна

Самойлова Анастасия Сергеевна

Студент (специалист)

Московский политехнический университет, Москва, Россия

E-mail: tiger.56@mail.ru

Часто для выявления брака используют нормальное распределение - график Гаусса [1]. Вычисляя брак, конструктор производит очень много операций. В данной статье рассмотрим более новый упрощенный способ выявления брака.

Целью данной работы - создать более универсальный алгоритм исследования брака в производстве. Ведь именно брак является параметром качества производства. Задачами данной статьи будет являться внедрение графического метода в исследовании брака методом Гаусса.

Актуальностью данной работы будет являться упрощение и внедрение нового метода в исследование кривой Гаусса в исследовании отклонений изделий в производстве. Насколько будет эффективным и точным метод по отношению к традиционному, который используется в производстве.

Для того, чтобы исследовать партии на брак, необходимо выбрать партию деталей и замерить их размеры. В данной работе используется в качестве изделий двутавр 12Б1. Сделаем из партии минимальную выборку деталей - из 20 изделий. Первым шагом к построению кривой Гаусса - это распределение размеров по частоте и сделаем точечный график. С помощью линии тренда выберем наиболее подходящую аппроксимацию результатов. В результате выбора наиболее подходящего графика была выявлена степень функции - ордината данного графика будет зависеть от абсцисс в шестой степени.

После обработки результатов построим по тем же правилам результаты с учетом ГО-СТа. Находим документ контролирующий линейный размер двутавровой балки - это может быть как Технические условия (ТУ) либо Государственный стандарт устанавливающий допуск на размер длины нашего изделия. Прибавляем к фактическим размерам допуск и строим вторую диаграмму Гаусса [2,3]. В результате построений получилось пересечение двух графиков, которое показывает в соответствии две области пересечения - «правое» и «левое». Таким образом, получилось два вида брака, «левая» область - брак не исправим, «правая» - исправимые изделия. Посчитаем площадь пересечения «левой» области: при подборе геометрических фигур было выявлено две наиболее подходящие - это овал и прямоугольник, так имеют 4 точки построения. В результате исследование было выявлено, что наиболее подходящим будет прямоугольник, так как 4 точки опоры были сформированы при пересечении двух графиков (рис.4).

После определения фигуры, можно выявить количество брака посчитав площадь кривой Гаусса и площадь треугольника. Точным результатом будет, если будет выполняться условие количество брака в производстве - 3-5%. Рассчитаем площади наших фигур.

Рассчитаем площадь черного треугольника, при этом зная, что он составляет основу синего графика. А если прибавить площадь двух парабол, то получим полностью площадь синего графика Гаусса. Рассчитаем его площадь S_1 (рис.1).

Аналогично рассчитаем площадь рыжего графика Гаусса S_2 (рис.2).

Найдем разницу между площадями: $10,755 - 9,54 = 1,215$

Расчет показал следующий результат - 49,38% (рис.3). Это говорит о том, что данная методика работает, но с большой погрешностью. Но бывают случаи, когда под рукой нет ГОСТа или ТУ, тогда в таком случае достаточно знать допуск который требуется, он же будет являться шириной нашего прямоугольника, а далее потребуются рассчитать площади.

Таким образом, можно отметить, что процесс расчета брака не только стал более простым, но и не искажает точность значения брака. Об этом говорит результат, который мы получили при расчете площадей фигур. В совокупности все выше сказанное является положительным фактором внедрения в традиционную форму расчета более простую его форму.

Источники и литература

- 1) Самойлова Анастасия Сергеевна, Шарипзянова Гузель Харрясовна Исследование параметров деформации алюминиевого сплава В-1461 // Теория и практика проектного образования. - 2017. - №4. - С. 30-33.
- 2) Контроль и испытание «Деформирование и разрушение сплава в-1461в условиях квазистатического и динамического локального нагружения» А.В. Игнатова, О.А. Кудрявцев, С.Б. Сапожников Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск (УДК 620.172.254)
- 3) Костиков В.И. Структура и свойства алюмоматричных композиционных материалов, полученных в нестационарном силовом поле и упрочненных наноразмерными добавками / Костиков В.И., Лопатин В.Ю., Еремеева Ж.В., Симонова Е.В., Капланский Ю.Ю., Шарипзянова Г.Х., Латыпов Р.А., Агеев Е.В. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2014. № 1. С. 52-60

Иллюстрации

$$\begin{aligned} \text{Площадь черного } \Delta + 2 \text{ параболлы} &= \frac{1}{2}bh + 2 \times \frac{2}{3}xc = \frac{3,7 \times 3,9}{2} + \left(\frac{2 \times 7 \times 0,4}{3} + \frac{2 \times 5 \times 0,5}{3} \right) \\ &= \frac{14,43}{2} + \frac{5,6}{3} + \frac{5}{3} = 7,215 + 1,87 + 1,67 = 10,755 \end{aligned}$$

Рис. 1. Расчет площади S_1

$$\begin{aligned} \text{Площадь синего } \Delta + 2 \text{ параболлы} &= \frac{1}{2}bh + 2 \times \frac{2}{3}xc = \frac{4,5 \times 4}{2} + \left(\frac{2 \times 3 \times 0,3}{3} + \frac{2 \times 3 \times 0,3}{3} \right) \\ &= \frac{18}{2} + \frac{0,81}{3} + \frac{0,81}{3} = 9 + 0,27 + 0,27 = 9 + 0,54 = 9,54 \end{aligned}$$

Рис. 2. Расчет площади S_1

Площадь прямоугольника = $0,15 \times 40 = 0,6$

$$1,215 - 100\%; 0,6 - x; x = \frac{0,6 \times 100}{1,215} = \frac{60}{1,215} \approx 49,38$$

Рис. 3. Погрешность результата

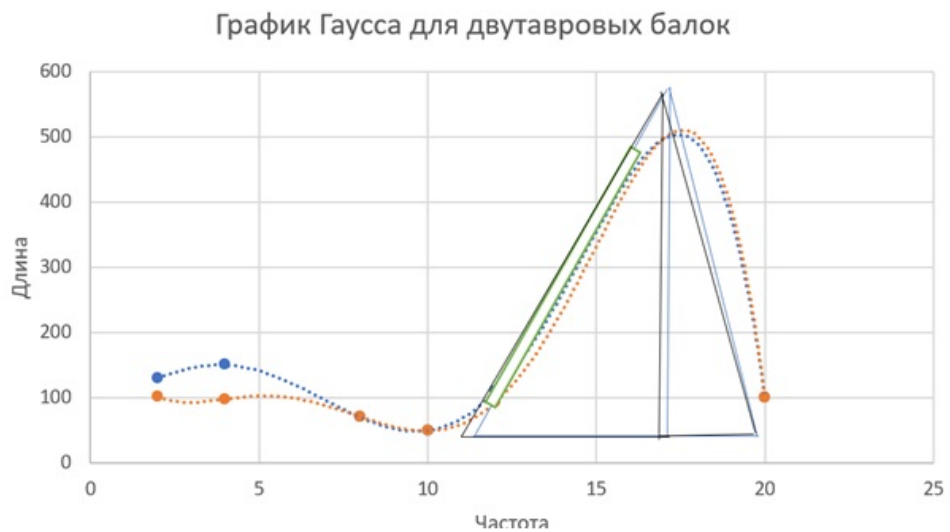


Рис. 4. График Гаусса для двутавровых балок