

доработать существующие в таком русле, чтобы они оказались максимально приближенными к моделируемому нами процессу.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод о том, что создание имитационных моделей реальных сложных процессов является очень трудоемким, но выполнимым делом. При должном уровне технической оснащенности, знаний и навыков разработка имитационных моделей (причем не только производственной деятельности) представляется нам вполне реализуемой. Главным при этом остается желание, как со стороны разработчиков моделей, так и со стороны руководителей предприятий.

### Литература

1. Сорокин А.В., Воробьев К.В. Имитационное моделирование производственных систем в среде AnyLogic // МАК-2007 : материалы десятой региональной конференции по математике «». – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2007.

2. <http://www.xjtek.ru/anylogic/>

## Информационная оценка экспериментальных данных тепловых процессов

*М.И. Стальная, П.С. Черемисин, А.П. Борисов*

*АлтГТУ им. И.И. Ползунова, г. Барнаул*

При нагреве поверхности детали во время нанесения на нее защитного покрытия образуется так называемое пятно нагрева (рис. 1), имеющего несколько зон, с разной степенью нагрева.

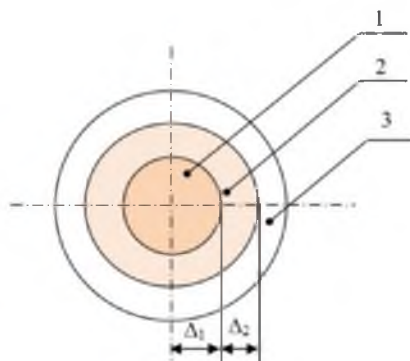


Рисунок 1 – Зоны нагрева поверхности подложки

Зона 1 соответствует максимальной температуре во время процесса нагрева, зона 2 соответствует  $1 \dots 0,7$  от температуры в зоне 1 и зона 3 соответствует  $0,7 \dots 0,2$  температуры зоны 1 [1]. Для обеспечения качественного нанесения покрытия необходимо знать их размеры и возможный интервал  $\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$ . Поэтому очень важно определить размеры  $\Delta$ -зоны, так как в дальнейшем это поможет определить зону термического влияния (ЗТВ) и спрогнозировать прочностные показатели защитного слоя.

Для объективной оценки величины этих зон на современном уровне развития техники целесообразно применить теорию информации [2–3], которая базируется на теории вероятности и математической статистики.

Для того чтобы оценить достоверность полученных экспериментальных данных необходимо провести их информационную оценку. Распределение температуры в сечении пластины, нагреваемой неподвижным источником тепла, представляет собой нормальный закон распределения. Его можно представить ступенчатой гистограммой (рис. 2).

Для характеристики систематической составляющей используется первый начальный момент, т.е. значение математического ожидания, а для характеристики центрированной случайной составляющей вместо всех моментов более высоких порядков используется своеобразный момент, равный для закона распределения  $p(x)$  интегралу, который называется энтропией.

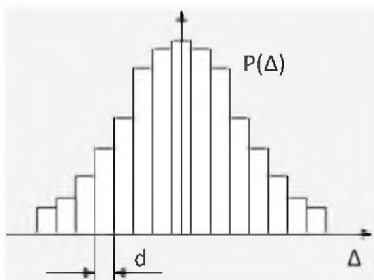


Рисунок 2 – Ступенчатая гистограмма распределения температуры

Энтропия такого ступенчатого распределения:

$$H(\Delta) = - \int_{-\infty}^{+\infty} p(\Delta) \ln p(\Delta) dx$$

Энтропийный доверительный интервал проведенных измерений:

$$\Delta = \frac{1}{2} e^{H(\Delta)} = \frac{d}{2} \prod_{i=1}^m \left(\frac{n_i}{n_i}\right)^{n_i} = \frac{d}{2} \cdot \frac{\sum n_i}{10^{\sum_{i=1}^m n_i \lg n_i}}$$

При сравнении размеров полученных в результате эксперимента пятен нагрева и значений рассчитанных доверительных интервалов можно заметить, что значения  $\Delta$  соответствуют радиусу ЗТВ, а значения  $\Delta_1$  – радиусу пятна нагрева с максимальной температурой. На основании этого был сделан вывод о том, что проведенная информационная оценка экспериментальных данных подтверждает адекватность и достоверность проводимых экспериментов и полученных результатов.

### Литература

1. Теория сварочных процессов : учеб. для вузов по спец. «Оборуд. и технология сварочн. пр-ва» /В.Н. Волчонко, В.М. Ямпольский, В.А. Винокуров и др.; под ред. В.В. Фролова. – М.: Высш. шк., 1988. – 559 с; ил.
2. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетики. – М.: Изд-во Ин. литература, 1963.

### Численные исследования влияния рассеяния на спектр теплового излучения полидисперсных сред

*А.Б. Ворожцов<sup>1</sup>, Ю.А. Галенко<sup>2</sup>, М.О. Сысоева<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>ТГУ, <sup>2</sup>БТИ (филиал) АлтГТУ, г. Бийск

Спектр теплового излучения дисперсной среды определяется величиной температуры и видом зависимости спектрального коэффициента теплового излучения  $\varepsilon$  от длины волны  $\lambda$ .

Численные исследования рассеяния теплового излучения частицами монодисперсных сред выявили наличие взаимосвязи между размером частиц дисперсной среды и положением экстремумов зависимости  $\varepsilon(\lambda)$  [1].

При диагностике полидисперсных сред представляют интерес параметры, характеризующие совокупность частиц: средний диаметр, средняя массовая температура.

Целью работы являлись численные исследования взаимосвязей между параметрами частиц и распределением по длине волны спектрального коэффициента теплового излучения полидисперсной среды.

При расчетах использовались усредненные по диаметру частиц коэффициенты ослабления поглощением и рассеянием вида: