

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ НА СИМПЛЕКСЕ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СМЕСЕЙ

Ляшенко Т.В., д.т.н., профессор
(кафедра информационных технологий и прикладной математики)

В методологии рецептурно-технологических (РТ) полей свойств композиционных материалов (их характеристик, критериев качества, других критериев Y , в координатах РТ-факторов x), используется случайное сканирование полей $Y(x)$. Оно позволяет решать множество задач анализа и оптимизации [1]. Сканирование реализуется через статистические испытания. Генерируются равномерно распределенные в факторной области значения компонентов вектора x , для которых по модели $Y(x)$ оцениваются уровни Y .

В ряде задач при исследовании таких многокомпонентных систем факторы или их часть представляют собой доли q компонентов смеси, линейно связанные факторы (v).

$$0 \leq v_i \leq 1, \sum v_i = 1, \mathbf{v} = (v_1, v_2, \dots, v_i, \dots, v_q) \quad (1)$$

Соответствующие факторные области (подобласти) – $(q-1)$ -мерные симплексы (отрезки, треугольники, тетраэдры...).

Наличие линейной связи (1) обуславливает необходимость расширить (дополнить) возможности процедуры сканирования, разработанной ранее для кубической факторной области ($-1 \leq x_i \leq 1$).

В новой процедуре предусмотрена генерация случайных составов смеси, равномерно распределенных на симплексе.

Генерируются случайные числа ξ_i ($i = 1 \dots q$), равномерно распределенные в интервале $(0, 1)$, которые и используются для расчета случайных координат v_i , удовлетворяющих условию $\sum v_i = 1$.

К разыгранным случайным составам добавляются вершины симплекса (точные значения 0 и 1 не генерируются).

В качестве моделей, по которым оцениваются уровни Y , для факторных систем со смесями используются либо специальные приведенные полиномы, либо произведения полиномов для отдельных подсистем [2].

Литература

1. Ляшенко Т.В., Вознесенский В.А. Методология рецептурно-технологических полей в компьютерном строительном материаловедении. – Одесса: Астропринт, 2017. – 168 с.

2. Lyashenko T.V. Structured systems of factors and experimental-statistical models in studies of building composites. Mechanics and Mathematical Methods, 3 (1), 47 – 61, 2021.