

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОИСК РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ

Ляшенко Т.В., д.т.н., профессор

(кафедра информационных технологий и прикладной математики)

При разработке высококачественных строительных материалов приходится учитывать множество критериев (свойств, Y) – структурных, технологических, физико-механических характеристик, показателей долговечности и ресурсосбережения, другие экологические критерии. Среди Y могут быть коэффициенты фундаментальных и концептуальных уравнений и оценки, получаемые на имитированных структурах. ЭС-модели, непосредственно связывающие свойства Y с вектором факторов рецептуры и технологии, $x = (x_1, \dots, x_k)$, которые могут обеспечить желаемые структуры и свойства композитов, позволяют формулировать и решать задачи оптимизации. В них часть Y могут быть критериями оптимальности (Y_O), другие, специфицируемые – критериями-ограничениями (Y_Ω).

В случае одного Y_O может решаться задача условной оптимизации (математического программирования). Если требуется улучшить несколько свойств, чаще всего задачу все-таки сводят к одному из Y . Наиболее популярно использование интегрального критерия – функции желательности. Необходимость назначать веса частным Y при ее формировании и «жесткость» решения – недостатки метода. Альтернатива – поиск компромисса (решений, оптимальных по Парето).

Разработанный метод итерационного случайного сканирования рецептурно-технологических полей $Y(x)$ позволяет решать неисчерпаемое многообразие оптимизационных задач, которое символически можно описать в виде:

$$Y_{O_i}(x), (i = 1, \dots, M_O) \rightarrow \min (\max), x \in \Omega: \{Y_{\Omega_j}(x) \leq (\geq) Y_{\Omega_j, \text{spec}} (j = 1, \dots, M_\Omega)\}.$$

Запись формулирует задачу многокритериальной компромиссной оптимизации в многомерной ограниченной области, но охватывает и задачу определения лишь области допустимых решений Ω (при $M_O = 0$).

Алгоритм достаточно универсален. Не имеет принципиальных ограничений на число оптимизируемых критериев. Легко реализуем в табличном процессоре, в интерактивном режиме. На любой итерации к Y_O могут быть добавлены требующие минимизации ресурсоемкие факторы, изменены другие условия задачи (по мере получения технологической информации в вычислительном эксперименте).