

УДК 614.841
ОПТИМИЗАЦИЯ ИНГРЕДИЕНТОВ В ОГНЕЗАЩИТНОМ СОСТАВЕ

А. Ю. РЫНКЕВИЧ, В. В. КОПЫТКОВ
Научный руководитель Д. А. ДЕМЧЕНКО
Учебный центр учреждения
«ВИТЕБСКОЕ ОБЛАСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МЧС
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»
Витебск, Беларусь

Определение оптимального соотношения концентраций компонентов в составе для формирования огнезащитных покрытий является проблемным полем любого исследователя. Использование методов планирования эксперимента позволяет значительно сократить объем эксперимента при изучении многокомпонентных систем; при этом отпадает необходимость в пространственном представлении сложных поверхностей, так как свойства можно определить из уравнений. Для оптимизации ингредиентов различных составов широкое распространение получил симплекс-решетчатый метод планирования эксперимента.

Авторами были проведены исследования по оптимизации ранее разработанного состава (патент ВУ 18315).

Функции отклика при определении оптимальных концентраций аппроксимировали полиномами Шеффе, позволяющими решать задачу построения математической модели для многокомпонентных систем минимальным числом экспериментов.

В качестве основного параметра оптимизации была выбрана потеря массы древесного образца (Y_1), а в качестве факторов – концентрации компонентов состава x , y и z .

Для описания зависимостей «состав-свойство» и оптимизации состава по полученным значениям функций отклика при помощи программы «Статистика 7.0» было получено уравнение второго порядка для трехкомпонентной смеси:

$$Y_1 = 1,1623 \cdot x + 39,8058 \cdot y + 44,4241 \cdot z .$$

Сравнительный анализ расчетных и экспериментальных значений в «контрольных» точках позволил установить адекватность полученных математических зависимостей. Определение экстремума функции позволило определить оптимальные концентрации состава. Проведенные натурные результаты оптимального состава подтвердили минимальную потерю массы образцом.

Таким образом, применение симплекс-решетчатого метода планирования эксперимента позволило значительно сократить необходимый объем экспериментов для определения оптимальных концентраций компонентов.