

Некоторые результаты статистической группировки и классификации энергетических материалов по характеристикам термического разложения и теплового взрыва

© Попок Владимир Николаевич

Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Алтай».

ул. Социалистическая, 1. г. Бийск, 659322. Алтайский край. Россия.

Тел.: (3854) 30-19-37. E-mail: vnpopok@mail.ru

Ключевые слова: тепловой взрыв, термическое разложение, смеси, компоненты, классификация, статистические методы группировки.

Аннотация

К настоящему времени накоплен большой объем экспериментальных данных по характеристикам термического разложения и теплового взрыва индивидуальных и смесевых энергетических материалов. Специфической особенностью этих данных является многомерность – большое количество характеристик и объектов, разнообразие методов их определения и описания, наличие качественных и количественных характеристик, пропусков в данных. Эти результаты требуют определенной обработки и систематизации с целью получения надежных эмпирических или калибровки расчетных моделей и методов описания и прогнозирования поведения рассматриваемых материалов в условиях внешних термических воздействий. Другой задачей, имеющей определяющее значение в практике использования рассматриваемых материалов, является их классификация, построение рядов чувствительности и опасности, поиск аналога и другие.

Важная роль в проведении такой обработки отводится статистическим методам группировки, позволяющим выявить скрытую структуру данных, провести их группировку на основе объективных или исследовательских признаков. Группировка позволяет уменьшить до приемлемых значений дисперсию (квадрат стандартного отклонения) результатов обработки количественных данных и ошибки группировки и классификации по качественным или смешанным данным. Для проведения такой работы разработаны эффективные статистические методы и программы, позволяющие осуществлять обработку больших массивов данных (много объектов и признаков-свойств) с визуализацией результатов. К таким методам относятся корреляционный, дискриминантный, факторный анализы, кластеризация, многомерное шкалирование и другие.

Использование априорной информации позволяет в ряде случаев проводить разбиение совокупности результатов на группы (кластеризацию) по признакам, например, совместимости и термической стойкости компонентов с учетом активных функциональных групп соединений разных классов, как это сделано применительно к использованию наноразмерных порошков металлов и их оксидов в смесевых энергетических материалах. Аналогичная ситуация реализована и при установлении корреляционных соотношений между параметрами термической стойкости и теплового взрыва энергетических компонентов и смесей при использовании априорной информации об образовании молекулярных комплексов и сокристаллизатов между компонентами в композициях.

В предлагаемой статье приведены результаты применения статистических методов группировки и классификации индивидуальных и смесевых энергетических материалов на основе анализа многомерных данных по их термическому разложению и тепловому взрыву.