

2. Адлер, Ю.П., Маркова, Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – Москва, Наука, 1976. – 140 с.

УДК 621.79

### **Математическое моделирование физико-механических свойств многокомпонентных смесей**

Мельниченко В.В.

Белорусский национальный технический университет

Свойства применяемых в технологических процессах индивидуальных веществ и их смесей определяются не только природой и содержанием компонентов в смеси, но и условием протекания процесса. Основной задачей при исследовании реальных смесей является выявление закономерностей изменения их свойств от состава и параметров состояния. Располагая подобной зависимостью, полученной методом симплексных решеток с использованием компьютерного моделирования; изменяя концентрации компонентов, температуру и давление – можно находить оптимальные условия, удовлетворяющие требованиям по выходным параметрам.

Заметим, что при проведении расчетов в любом программном продукте, в планах для смесей опции профиля желательности не основаны на простой перепараметризации модели смеси к модели неограниченной поверхности; вместо этого все вычисления должны производиться на основе фактической модели смеси. Таким образом, при поиске оптимальных установок факторов по функции желательности для одной или нескольких переменных отклика гарантируется, что рассматривается только ограниченная область (смесь), и что итоговые установки факторов приводят к допустимой смеси. Используя набор графических опций, например пакета Statistica, для визуализации предсказанных значений одной или нескольких переменных отклика как функций каждого фактора в анализе при условии, что все другие факторы устанавливаем на некотором постоянном уровне. Точнее, для многомерных переменных отклика следует задать функцию желательности, которая отражает наиболее желательное значение для каждой переменной отклика, а также оценить степень важности каждой переменной для общей желательности. Затем отображаем на графике профили функции желательности для заданного числа уровней каждого фактора. На этом же графике могут быть показаны профили для каждой отдельной переменной отклика, а также доверительные интервалы.

Вводя ограничения снизу для каждого фактора, строим соответствующий план на субсимплексе, определенном этими ограничениями. Исследователь может добавить отдельные опыты или реплики, отобразить и сохранить планы в стандартном или случайном порядке.

УДК 621.81

## **Практика испытания материалов на фрикционную искробезопасность**

Дашкевич В.Г., Бакиновский А.А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в международной практике испытания материалов на фрикционную искробезопасность чаще всего воспроизводятся реальные процессы искрообразования во взрывоопасных смесях заданного состава. Однако существуют несколько методик испытаний традиционно используемых для этих исследований.

Во-первых, это установка с падающим грузом. Моделирование процесса искрообразования для заданной пары материалов одиночным ударом обеспечивается формой поверхности груза (цилиндр, конус, сфера), энергией и относительной скоростью перемещения деталей в момент соударения. Энергия соударения определяется высотой сбрасывания и массой груза. Во-вторых, это установка с вращающимся диском, где моделирование процесса искрообразования, для заданной пары материалов, проводится на установке с вращающимся абразивным диском. Объективность результатов моделирования обеспечивается формой трущихся поверхностей деталей, относительной скоростью скольжения и усилием прижатия трущихся деталей.

В научно-исследовательской лаборатории кафедры «Материаловедение в машиностроении» БНТУ созданы установки с падающим грузом и с вращающимся диском. Основными элементами установки с падающим грузом являются направляющая колонна, закрепленная вертикально на штативе и плита, которая размещается в наклонном положении под 45° относительно вертикальной оси для имитации скользящего удара.

При испытаниях масса груза и высота сбрасывания, определяющие относительную скорость перемещения деталей в момент соударения, должны приближать испытания к реальным условиям. В нашем случае энергия соударения определяемая высотой сбрасывания и массой груза была равна  $\approx 0,3$  кДж.

Для установки с вращающимся диском принцип работы был реализован следующий. Образец прямоугольной формы, фиксировался в устройство крепления образца. Далее, через спусковое устройство с