

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И ПЛАНА НАТУРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Баймахан Нурмаханович Нурмаханов

доктор технических наук, профессор
Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева

Зияш Касеновна Бектибаева

старший преподаватель
Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева

Түйіндеме

Мақалада тәжірибелік әдісте ұқсас құрылыс материалының қасиетін сипаттайтын қисық беттің аффиндік қасиетін қолданып, тәжірибелік эксперименттердің санын азайтуға болатындығы көрсетілген

Summary

In article one way of reduction of number of natural experiments with use of properties of surfaces of a response of the same material is offered

При исследовании свойств многокомпонентных строительных материалов используются полнофакторные и дробнофакторные планы экспериментов [1,2,3]. Для проведения каждого натурального эксперимента требуются материальные и трудовые расходы. Поэтому уменьшение количества натуральных экспериментов при заданной точности является актуальной научной задачей.

Ниже предлагается способ составления плана дробнофакторных экспериментов с использованием аффинных свойств известной поверхности отклика однотипного материала, сущность которого заключается в следующем. Рассмотрим двухфакторный эксперимент.

Поверхность отклика двухфакторного эксперимента является поверхностью 2-го порядка Q_2 в 3-пространстве E_3 , которая однозначно определяется 9-ю точками. Поверхность отклика однотипного материала может быть аппроксимирована поверхностью (P_2) параллельного переноса.

В этом случае поверхность P_2 образуется движением (параллельным переносом) образующей кривой m по направляющей кривой l (рис.1).

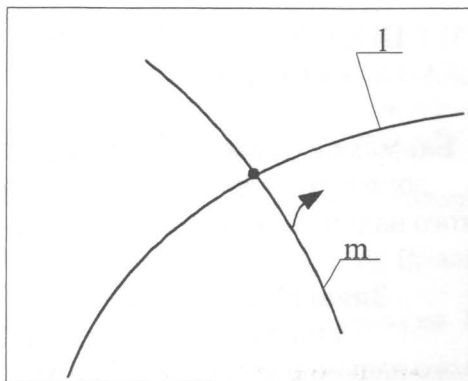


Рисунок 1-Схема образования поверхности переноса

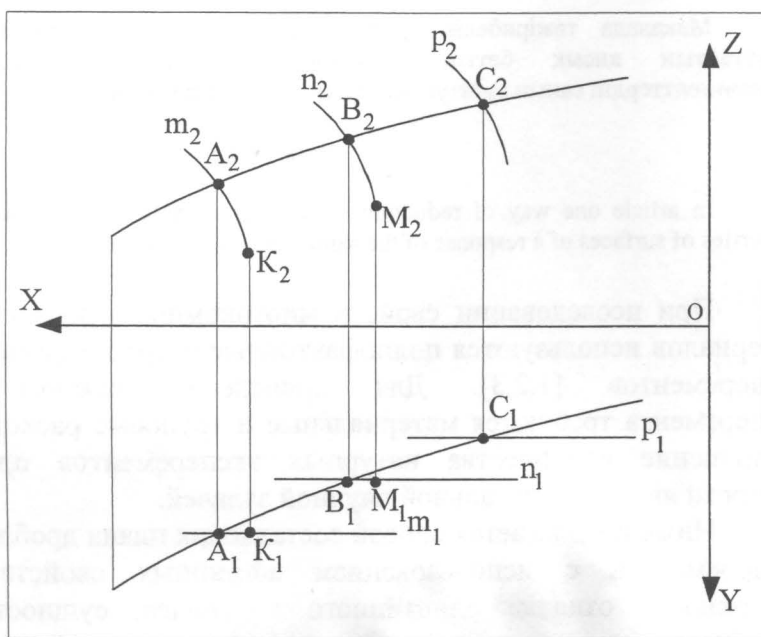


Рисунок 2-Комплексный чертеж каркасной поверхности P_3

На рисунке 2 задана каркасная поверхность P_3 , где семейство кривых m , n , p аффинно зависимые. Вектор AB определяет направление и величину переноса заданной точки K до точки M . Мы рассматриваем случай, когда кривая m является кривой второго

порядка(определяется 5-ю точками), кривая n является параболической кривой 2-го (рис.3) или 3-го порядка (рис.4)

Схемы задания точек кривой m и n приведены на рис.3и 4.

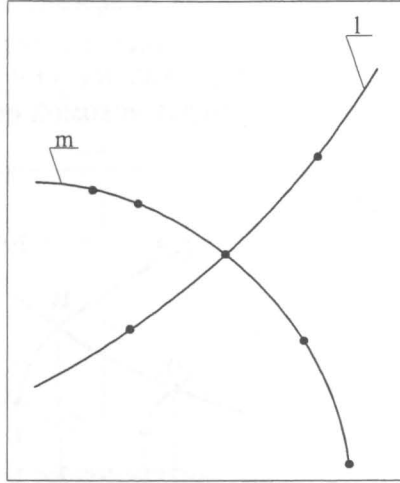


Рисунок 3-Схема задания поверхности P_3 с 7-ю точками

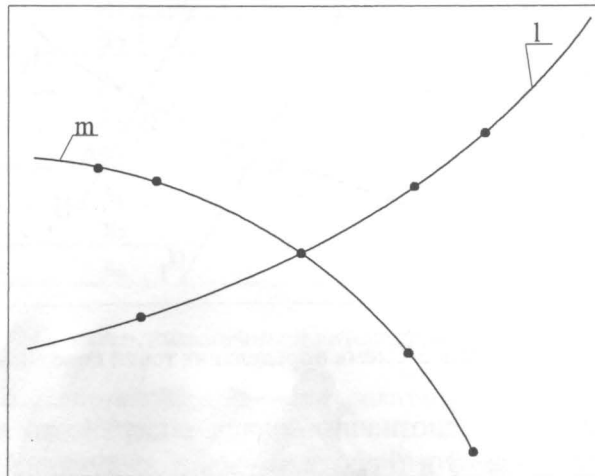


Рисунок 4-Схема задания поверхности P_3 с 8-ю точками

Если на рис.5 задана точка K проекцией K_1 , то ее координата z_k определяется следующим образом:

- а) плоскость α , на которой расположена кривая m , параллельным переносом двигается до точки K , получим плоскость β ;
- б) плоскость β пересекает направляющую кривую l в точке B ;
- в) через точку B проходит кривая n , афинно соответствующая кривой m ;
- г) проекцию K_1 поднимаем вертикально до фронтальной проекции n_2 кривой n . Тогда отрезок $K_2 K_x$ будет искомой ординатой точки K .

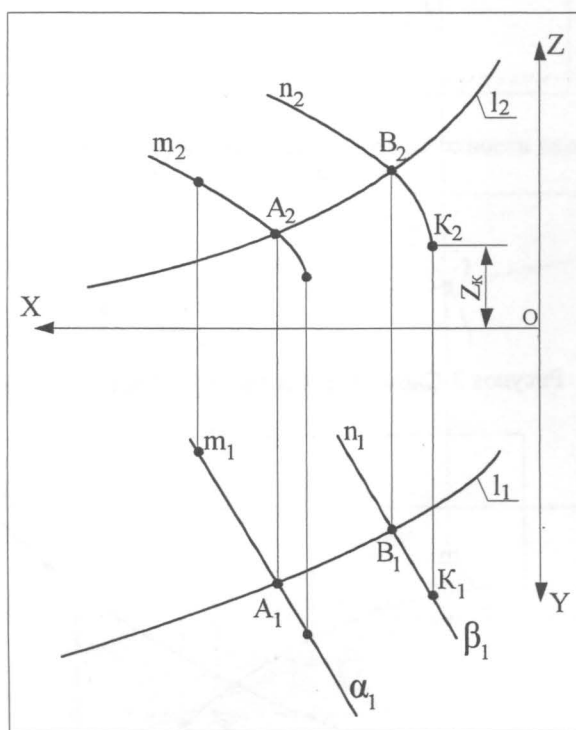


Рисунок 5-Схема определения точки поверхности отклика

То есть на рис.5 однозначно задана поверхность отклика P_3 семью точками. Рисункам 5 и 6 соответствуют следующие планы контурных экспериментов (табл.1 и 2). Предложенный способ может быть обобщен на многомерные случаи. Таким образом, использование аффинных свойств поверхности отклика позволяет уменьшить количество натуральных экспериментов при исследовании свойств многокомпонентных строительных материалов.

Таблица 1 - Дробнофакторный план натуральных экспериментов для 2-х компонентных строительных материалов

№ экспериментов	Значение компонентов		значение откликов
	x	y	
1	X ₁	Y ₁	Z ₁
2	X ₂	Y ₂	Z ₂
3	X ₃	Y ₁	Z ₃
4	X ₄	Y ₁	Z ₄
5	X ₅	Y ₁	Z ₅
6	X ₃	Y ₂	Z ₆
7	X ₃	Y ₃	Z ₇

Таблица 2 - План экспериментов для 2-х компонентных строительных материалов (8 экспериментов)

1	X ₁	Y ₁	Z ₁
2	X ₂	Y ₁	Z ₂
3	X ₃	Y ₁	Z ₃
4	X ₄	Y ₁	Z ₄
5	X ₅	Y ₁	Z ₅
6	X ₆	Y ₃	Z ₆
7	X ₇	Y ₃	Z ₇
8	X ₈	Y ₃	Z ₈

Список использованной литературы:

1. Филиппов П.В. Начертательная геометрия многомерного пространства и её приложения. Л.: изд. Лен унив 1979, 280с
2. Волков В.Я. Многомерная геометрия и физико-химический анализ. В кн: Материалы научной конференции по прикладной геометрии и инженерной графике. Омск, 1975, с 77-78
3. Нурмаханов Б.Н., Келмагамбетов Н.К. Разработка геометрической модели гиперповерхности 6-мерного пространства для применения в исследовании свойств 5-компонентных материалов., Поиск.2005.с.266-274.