

**Висновок.** Інтерактивна привабливість форми Без'є, щодо імідажевої інтерполяції дискретних даних на площині, спонукала до створення Maple-програми, яка дозволяє не тільки будувати плавні криві, які візуально можна максимально наближати до вихідних точок дискретних даних, а й отримувати їх аналітичне описання. Одержані результати можуть асоціативно навести на застосування цих програм для апроксимації поведінки різних процесів.

#### Література

1. Бадаян Ю.І., Кошун О.М. Сплайнові векторно-параметричні криві // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – К.: КДТУБА, 2003.- Вип. 72.- с.47-49.
2. Ванін В.В., Вірченко Г.А. Деякі питання моделювання кривими Без'є третього порядку // Праці Таврійської Державної агро-технічної академії. Вип. 4. Прикладна геометрія та інженерна графіка. Том 23. – Мелітополь: ТДАТА, 2004.- с. 9-13.
3. Бобов С.В., Шутева Л.М. Імідажева апроксимація даних, що одержані в результаті невеликої кількості експериментів // Геометричне та комп'ютерне моделювання. Вип. 17. - Харків: ХДУХТ, 2005.
4. Дьяконова В.П. Maple 7: Учебный курс. - СПб.: Питер, 2002. - 672 с.: ил.

#### USING BESIER CUBIC CROOKED FORMS IN PROCESS OF GEOMETRIC MODELING

E. Sydorenko, A. Sydorenko

#### Summary

Considered the most probable variants of the natural change the positions two internal points third order Bezier-crooked, which define the form the most crooked. With help of Maple-systems is shown that change of the position these point on periodic law forms from ensemble to crooked separate families, which images take varied forms and can be used in geometric modeling.

УДК 666.965(063):519.2

#### ОПТИМІЗАЦІЯ СІЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ НЕАВТОКЛАВНОГО ТВЕРДІННЯ ПО КОМПЛЕКСУ КРИТЕРІВ ЯКОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ АКСОНОМЕТРІЇ

Сидорова Н.В., к.т.н.,  
Допенко Ю.В., аспірант,  
Перпері А.О.

Одеська державна академія будівництва та архітектури  
Тел. (048) 799-67-98

**Анотація** - в роботі наведено результати оптимізації силікатних матеріалів неавтоклавного твердіння по комплексу критеріїв якості з використанням елементів аксонометрії.

**Ключові слова** - силікатні матеріали, неавтоклавне твердіння, прямокутна геометрія, тепло- і звукоізоляційні властивості.

**Постановка проблеми.** Одна з головних проблем сьогодення – це екологізація промислово-будівельної галузі. Питання екології стоїть гостро. Враховуючи даний аспект, практика переходу до нових економічних відносин пред'являє все більш різноманітні вимоги до поєднання властивостей будівельних матеріалів. У цьому плані зростає інтерес до будівельних матеріалів спеціального призначення, сприяючих створенню комфорту в житлових і суспільних будівлях. Актуальність проблеми, пов'язаної із зменшенням шкідливого впливу шумів і поліпшенням теплозахисних властивостей, захищаючих конструкції при мінімумі енерговитрат, ставить завдання отримання будівельних матеріалів з покращуваними тепло- і звукоізоляційними властивостями [1].

**Аналіз останніх досліджень.** Для дослідження і аналізу впливу кількісного і якісного складу і режимів твердіння на властивості було сплановано багатофакторний натурний експеримент. У сучасних наукових дослідженнях для формування інформаційної бази ЕС моделювання при вирішенні задач, у яких розкриваються закономірності зв'язку властивостей зі складом сировинної суміші, структурою та технологією і які відрізняються дією безлічі факторів,

питавня стратегії і тактики науково обґрунтовано зважуються на основі методології і методів математичної теорії планування експериментів, що дозволяє одержати нову наукову інформацію за рахунок можливості обліку багаточисленних взаємодій і взаємовпливу між сукупністю досліджуваних факторів [2].

Експеримент поставлений по насиченому плану типу МТQ (mixture-technology-quality). Математичні моделі, розраховані за цим планом, графічно інтерпретуються у вигляді складових трикутників, розташованих на кубі трьох рецептурно-технологічних факторів [3].

В експерименті варіювалася величина питомої поверхні трепелу  $v_1 = S_{\text{по}} = (42,5 \pm 7,5)$ , м<sup>2</sup>/кг. Тривалість попереднього витримання в нормальних умовах твердіння варіювалася в межах  $t_{\text{мт}} = X_4 = (6 \pm 6)$  год. Тривалість твердіння в умовах тепловологої обробки при  $T = 85^\circ\text{C}$  змінювалася в інтервалі  $t_{\text{мтв}} = X_5 = (14 \pm 4)$  год. Вміст добавки гіпсу змінювався  $C_2 = X_6 = (2,5 \pm 2,5)\%$ , що дозволило аналізувати склади як з гіпсом, так і без гіпсу.

В якості вихідних параметрів аналізувалися дві групи критеріїв.

В першу групу включені показники фізико-механічних властивостей: міцність при стиску -  $R_{\text{ст}}$ , міцність на вигин -  $R_{\text{вг}}$ , морозостійкість -  $F$ , водостійкість, яка характеризується коефіцієнтом розм'якшення -  $K_p$ , а також теплопровідність, яка характеризується коефіцієнтом теплопровідності -  $\lambda$  і густина -  $\rho$ .

У другу групу включені наступні характеристики структури: пористість загальна -  $P_{\text{заг}}$ , пористість закрита -  $P_{\text{зак}}$  та відкрита -  $P_{\text{від}}$ , відношення відкритої до закритої пористості  $P_{\text{від}}/P_{\text{зак}}$ , відношення відкритої до загальної -  $P_{\text{від}}/P_{\text{заг}}$  [4].

**Формування цілей статті.** Отримання умовно-ефективних стінових матеріалів поліфункціонального призначення неавтоклавного твердіння на основі модифікованих силікатних композицій з мінеральними добавками з покращуваними теплоізоляційними і звукопоглинальними властивостями.

**Основна частина.** Можливості застосування елементів аксонометрії. Існує досить багато видів аксонометрії, серед яких прямокутна ізометрія є найбільш поширеною. Характерні ознаки прямокутної ізометрії: аксонометричні осі розташовані під кутом  $120^\circ$  одна до одної, приведені показники створення по осях дорівнюють одиниці. У прямокутній ізометрії більша частина площини є допомогою аксонометричної ознаки ліній, що з'являються з відкрити координат  $x$ ,  $y$  та  $z$  кожній характерній точці, на кожній площині точки в аксонометрії можна побудувати прямокутні квадрати, які

[5]. Цей вид аксонометричних проєкцій широко поширений завдяки хорошій наочності зображення і простоті побудов.

Таким чином, застосовуючи елементи аксонометрії, можливо проводити оптимізацію по складним поверхням, що дозволить наочніше візуалізувати отримані результати.

**Оптимізація за критеріями тепло- і звукоізоляції.** На теплоізоляційні властивості позитивно впливає наявність дрібних замкнутих пір, які, утрудняють теплопередачу конвекцією, а також наближення структури до аморфної, оскільки вона значно гірше проводить тепловий потік, ніж кристалічна. Особливістю звукоізоляційних матеріалів є низький модуль пружності: за рахунок пружних деформацій відбувається посилене поглинання звукових хвиль [6,7].

Посадження ізоповерхонь теплопровідності  $\lambda$ , модуля пружності  $E$  і коефіцієнту насичення пір водою  $k_{\text{нас}}$  представлено на рисунку 1. Межі зміни комплексу спеціальних властивостей, а саме  $\lambda = 0,46 - 0,58$  Вт/м·К,  $E \cdot 10^3$  МПа  $\rightarrow$  min,  $k_{\text{нас}} = 0,7 - 0,8$ , дозволяють виділити підобласті, які характеризуватимуться гарантованими значеннями  $\lambda$  для умовно-ефективних матеріалів з покращуваними показниками по звукопоглинанню (рис. 1).

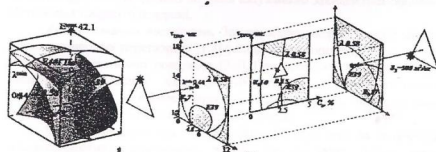


Рис. 1. Оптимізація силікатних матеріалів за критеріями тепло- і звукоізоляції

**Висновки.** В результаті рішення оптимізаційної задачі рекомендовані склади і режими твердіння, що забезпечують отримання стінових рядових умовно-ефективних виробів ( $\lambda = 0,49 - 0,45$  Вт/м·К,  $\rho = 1,45 - 1,60$  г/см<sup>3</sup>).

Також, використовуючи методи аксонометрії, можна проводити оптимізацію по складним поверхням, що дозволить наочніше візуалізувати отримані результати.

## Література

1. Шинкевич Е.С., Сидорова Н.В., Луцкин Е.С., Парамонов Ю.Д. Анализ экологических аспектов строительного материаловедения на основе математического моделирования и оптимизации активированных силикатных композиций // Межрегиональные проблемы экологической безопасности: Тр. междунар. науч.-практ. конференции, том 2. – Сумы – Санкт-Петербург, 2002 - С.228-232.
2. Шинкевич Е.С. Моделирование и оптимизация модифицированных силикатных композитов // Доклад к МОК'42. – Одесса, 2003. – 24с.
3. ЭВМ и оптимизация композиционных материалов // В.А. Вознесенский, Т.В. Ляшенко, Я.П. Иванов, И.И. Николов. – К.: Будивельник, 1989. – 240с.
4. Сидорова Н.В. Модифицированные силикатные материалы безавтоклавного твердения. Структура, свойства. // Автореферат дис. к.т.н. – Одесса, 2004. – 20с.
5. Бредньова В.П. Нарисна геометрія. Конструктивні та прикладні задачі з елементами теорії. – Одесса: Астропринт, 2005. – 196с.
6. Шинкевич Е.С., Сидорова Н.В., Луцкин Е.С., Гыль О.П. Анализ и оптимизация структуры и свойств активированных силикатных материалов безавтоклавного твердения // Вісник Донбаської ДАБА. Композиційні матеріали для будівництва: Зб. наук. праць. – Вип.1(38). – Макіївка, 2003. – С.172-178.
7. Шинкевич Е.С. Анализ влияния технологических факторов на свойства силикатных материалов неавтоклавного твердения // Строительные материалы. – Москва, 2006. – №3. – С.16-18.

OPTIMIZATION OF SILICATE MATERIALS OF THE  
NONAUTOCLAVE HARDENING ON THE COMPLEX  
OF CRITERIA OF QUALITY WITH THE USE  
OF ELEMENTS OF AXONOMETRY

N. Sydorova, J. Dotsenko, A. Perperiy

Summary

In work the results of optimization of silicate materials of the nonautoclave hardening on the complex of criteria of quality with the use of elements of axonometry are resulted.

УДК 515.2

МОДЕЛЮВАННЯ КІНЕМАТИЧНОЇ ПОВЕРХНІ МЕТОДОМ  
ПОЛІКООРДИНАТНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ З УРАХУВАННЯМ  
ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ.

Лагодіна Л.П.

Київська державна академія водного транспорту  
імені Петра Коншаевича – Сагайдачного  
Тел.(044) 530-51-86

**Анотація** – в статті запропоновано математичний апарат побудови кінематичної поверхні з урахуванням вагових коефіцієнтів, застосовуючи метод полікоординатних перетворень.

**Ключові слова** – полікоординатні перетворення, кінематична поверхня, вагові коефіцієнти.

**Постановка проблеми.** В умовах сучасного виробництва існують значні перспективи для втілення різних форм геометричних об'єктів, що моделюються. Відповідно, прискорення цього процесу залежить від вибору математичного апарату реалізації інженерних розрахунків. У спектрі різноманітних задач моделювання кінематично утворених складних форм геометричних об'єктів актуальною залишається проблема збереження гладкості поверхні.

**Аналіз останніх досліджень.** Застосування математичного апарату полікоординатних перетворень [1,2] успішно було продемонстровано для побудови кінематичних поверхонь [3,4]. При дослідженні таких задач та визначенні кількісних характеристик отримано багатоваріантність результатів, але в деяких ситуаціях спостерігалися непрогнозовані перетворення, що стосуються гладкості поверхні.

**Постановка завдання.** У тривимірному просторі за допомогою полікоординатних перетворень задана параметрична твірна крива. Застосовуючи математичний апарат полікоординатних перетворень та введення вагових коефіцієнтів, отримати гладку поверхню, що адекватно відображатиме зміну конфігурації полікоординатного базису.

**Основа частини.** За допомогою методу полікоординатних перетворень побудуємо параметричну криву твірну як базу для утворення гладкої поверхні (рис.1). Такий підхід означає відсутність впливу обраної декартової системи координат на форму кривої і незалежне визначення координат її точок. При цьому застосовуємо спеціальний апарат коефіцієнтів.