

1.Великодный Ю.И. Экспериментальные исследования особенностей выявления взаимосвязи между показателями физического состояния и прочностными свойствами грунтов: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.23.02. – Одесса: ОИСИ, 1974. – 32 с.

2.Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов. – М.: Высш. школа, 1982. – 511 с.

3.Яковлев А.В., Винников Ю.Л. Взаємозв'язок результатів досліджень водонасиченого лесового ґрунту пенетрацією та плоским зрушенням // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.33. – К.: Техніка, 2001. – С. 111-116.

*Отримано 09.01.2002*

УДК 666.96

**Н.П.БУРАК, канд. техн. наук, В.С.ДЕРКАЧ, Т.В.РЫЩЕНКО**

*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

### **ДИАГРАММА ПЛАВКОСТИ ПСЕВДОСИСТЕМЫ**

### **$BaO \cdot Al_2O_3 - 2BaO \cdot SiO_2 - BaO \cdot ZrO_2$**

Приводятся результаты исследования вяжущих специального назначения. Проанализирована возможность получения барийсодержащих цементов с температурой плавления выше 2000 °С.

Система  $BaO - Al_2O_3 - SiO_2 - ZrO_2$  представляет интерес при разработке составов огнеупорных цементов. Диаграмма плавкости этой системы не изучена. Здесь приводятся данные изучения псевдосистемы  $BaO \cdot Al_2O_3 - 2BaO \cdot SiO_2 - BaO \cdot ZrO_2$  для установления возможности получения составов высокотемпературных материалов.

При изучении температуры плавления псевдосистемы  $BaO \cdot Al_2O_3 - 2BaO \cdot SiO_2 - BaO \cdot ZrO_2$  были проведены соответствующие лабораторные исследования. В качестве исходных материалов использовали чистые окислы  $BaCO_3, Al_2O_3, SiO_2, ZrO_2$ . Приготовленные смеси синтезировали в криптолсвой печи при температуре 1600 °С с выдержкой 3 часа. Температуру плавления определяли оптическим пирометром. Погрешность при установлении температур плавления находится в пределах  $\pm 25^\circ C$ .

Диаграмму плавкости системы  $BaO \cdot Al_2O_3 - 2BaO \cdot SiO_2 - BaO \cdot ZrO_2$  построили на основе данных, полученных методом симплекс-решетчатого планирования эксперимента [1]. Для составления матрицы планирования использовали как литературные данные, так и экспериментальные температуры плавления соединений и составов, образующих эту систему. Матрица планирования эксперимента приведена в таблице.

В таблице  $X_1$  – массовая доля  $2BaO \cdot SiO_2$ ;  $X_2$  – массовая доля  $BaO \cdot ZrO_2$ ;  $X_3$  – массовая доля  $BaO \cdot Al_2O_3$ .

Матрица планирования эксперимента

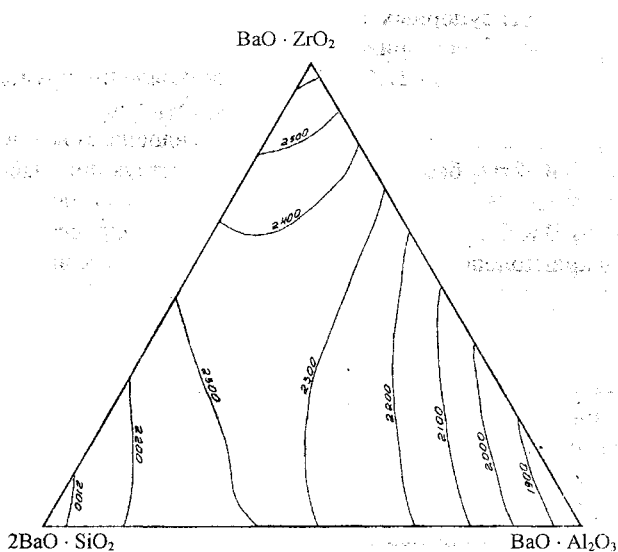
№ опыта	Точка	Массовая доля			Тем-ра плавл., С°	Лит. источник
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>		
1	1	1	-	-	2050	[2]
2	2	-	1	-	2630	[3]
3	3	-	-	1	1830	[3]
4	12	0,5	0,5	-	2225	экспер.
5	13	0,5	-	0,5	2225	экспер.
6	23	-	0,5	0,5	2013	эксп.
7	123	0,33	0,33	0,33	2225	эксп.

В [1] показано, что для трехкомпонентной системы зависимость температуры плавления от ее состава можно представить неполным полиномом третьего порядка.

Подставив расчетные данные, получаем уравнение регрессии:

$$y = 1858x_1 + 2322x_2 + 1682x_3 - 148x_1x_2 + 1132x_1x_3 - 476x_2x_3 + 1149x_1x_2x_3.$$

С помощью этого уравнения на ПК рассчитаны температуры плавления во всех точках диаграммы, отличающиеся по составу каждого компонента на 10%. На основании расчетов построены линии равного уровня температур плавления и диаграмма плавкости (рисунок).



Наиболее интересной для получения цементов высшей огнеупорности представляется область составов, содержащих 60-80% BaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 15-30% BaO·ZrO<sub>2</sub>, 5-10% B<sub>2</sub>S. Составы, лежащие в этой

области, обладают высокими вяжущими свойствами и огнеупорностью свыше 2000 °С.

1. Новые идеи в планировании эксперимента / Под ред. В.В. Налимова – М.: Наука, 1965.

2. Гребеншиков Р.Т., Шитова В.И. Твердые растворы ортосиликатов и ортогерманатов стронция и бария // Изв. АН СССР: Неорганические материалы. Т. VI. – 1970. – №4.

3. Мельник М.Т., Илюха Н.Г., Шаповалова Н.Н. Огнеупорные цементы. – К.: Вища школа, 1984.

Получено 15.01.2002

УДК 624.015.5

Л.І.СТОРОЖЕНКО, д-р техн. наук, С.В.ЯХІН

Полтавський державний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

### **РОЗРАХУНОК БАЛОК ІЗ СТАЛЕВИХ ДВОТАВРІВ З БІЧНИМИ ПОРОЖНИНАМИ, ЗАПОВНЕНИМИ БЕТОНОМ, ЗА МЕТОДОМ КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Запропоновано методику моделювання напружено-деформованого стану та розрахунку на ПЕОМ сталезалізобетонних конструкцій із сталевих двотаврів з бічними порожнинами, заповненими бетоном, при дії згину за методом кінцевих елементів. Проведено порівняння отриманих даних з результатами експериментальних досліджень.

Найбільш розповсюдженим для вирішення інженерних задач є апарат теорії пружності. Першим етапом розрахунку будь-якого елемента є подання його у вигляді розрахункової схеми. При цьому виникають дуже суперечливі умови: по-перше, прагнення врахувати в розрахунковій схемі всі особливості реального елемента, що ускладнюють її і, по-друге, необхідність розробки досить простої схеми, що дозволяє застосовувати для розрахунку математичний апарат механіки деформованого тіла. Від того, наскільки успішно вдається задовольнити ці умови, багато в чому залежить якість розрахунку і відповідність результатів дійсній роботі.

У даний час широко застосовується метод кінцевих елементів (МКЕ) [1] як інструмент для розрахунку конструкцій, що базується на дискретизації задач механіки безупинного середовища. Проблема пошуку неперервних функцій координат зводиться до визначення кінцевої кількості невідомих параметрів і дискретних невідомих. Відомими функціями в МКЕ є комбінація кінцевого числа лінійно незалежних функцій, область визначення яких є локальною стосовно до деякої частини системи – конкретного кінцевого елемента. Одна з головних переваг цього методу – можливість опису роботи конструкції математичними залежностями, і створення для їх вирішення програм для