

**К РАСЧЕТУ СТЕНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ КТ НПБ,
РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВНЕЦЕНТРЕННОГО СЖАТИЯ**

Постернак А.А., Костюк А.И., Постернак И.М., Постернак С.А.
*(Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
г. Одесса)*

Приводятся результаты экспериментальных исследований влияния минерального наполнителя на структурный коэффициент α для расчета несущей способности стеновых элементов из конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона, работающих в условиях внецентренного сжатия.

В условиях энергетического кризиса теплозащитные свойства конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона (далее по тексту КТ НПБ) имеют первоочередное значение, поскольку затраты на содержание зданий при постоянно возрастающей стоимости энергоресурсов все больше определяются затратами на отопление и кондиционирование. Это обстоятельство позволяет отнести КТ НПБ к стратегическому материалу в вопросах энергосбережения, поэтому исследование несущей способности, в частности коэффициента α является актуальной задачей [1,2].

В соответствии с пособием по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистых бетонов к СНиП 2.03.01-84 [3] расчет несущей способности стеновых элементов, выполненных из конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона, на действие сжимающей продольной силы выполняется из условия:

$$N \leq \alpha \varphi_b R_b A \psi_0 \quad (1)$$

Учитывая то, что формула для определения N является эмпирической, при ее вычислении вводится ряд ограничений, полученных на основании многочисленных сопоставлений расчёта с опытом. Введение в формулу (1) дифференцированного коэффициента α (учет влияния вида и структуры ячеистого бетона), позволило распространить

расчёт на элементы, выполненные из различных видов ячеистых бетонов.

Основная цель статьи заключается в оценке влияния минерального наполнителя на структурный коэффициент α для расчета стеновых элементов из КТ НПБ, работающих в условиях внецентренного сжатия, а также в предложении рекомендуемых дифференцированных его значений.

Для получения искомых результатов был выполнен эксперимент, методика проведения которого, состав смеси, характеристики используемых материалов, технология приготовления смеси, размеры образцов и их количество приведены в работах [4, 5].

Опытные модели стеновых элементов (табл. 1) армировались сварными пространственными каркасами из арматурной проволоки класса Вр – 1 диаметром 4 мм (СП – 1_А...СП – 11_А) и арматуры гладкого профиля класса А240С диаметром 6 мм (СП – 1_Б...СП – 11_Б).

В результате обработки данных по несущей способности стеновых элементов, работающих в условиях внецентренного сжатия, получены значения структурного коэффициента α для опытных образцов (табл.1).

Теоретические и экспериментальные значения коэффициента α

Таблица 1.

№ опы та	$\alpha^{СНиП}$	$\alpha^{exp} = \frac{N^{exp}}{\varphi_b AR_b^{exp} \psi_0}$		$\varepsilon_\alpha = \frac{\alpha^{exp} - \alpha^{СНиП}}{\alpha^{exp}} \cdot 100$, %	
		А	Б	А	Б
1	0,75	0,848	0,852	11,6	12,0
2	0,75	0,818	0,832	8,3	9,8
3	0,75	0,891	0,899	15,8	16,6
4	0,75	0,863	0,878	13,1	14,6
5	0,75	0,877	0,884	14,5	15,2
6	0,75	0,843	0,857	11,0	12,5
7	0,75	0,804	0,837	6,7	10,4
8	0,75	0,957	0,967	21,6	22,4
9	0,75	0,838	0,848	10,5	11,6
10	0,75	0,936	0,969	19,9	22,6
11	0,75	0,781	0,785	4,0	4,4

По экспериментальным данным в системе «СОМРЕХ» были получены модели, выраженные полиномами второго порядка (2) и (3) и представленные на рис.1 (А, Б) [6...8].

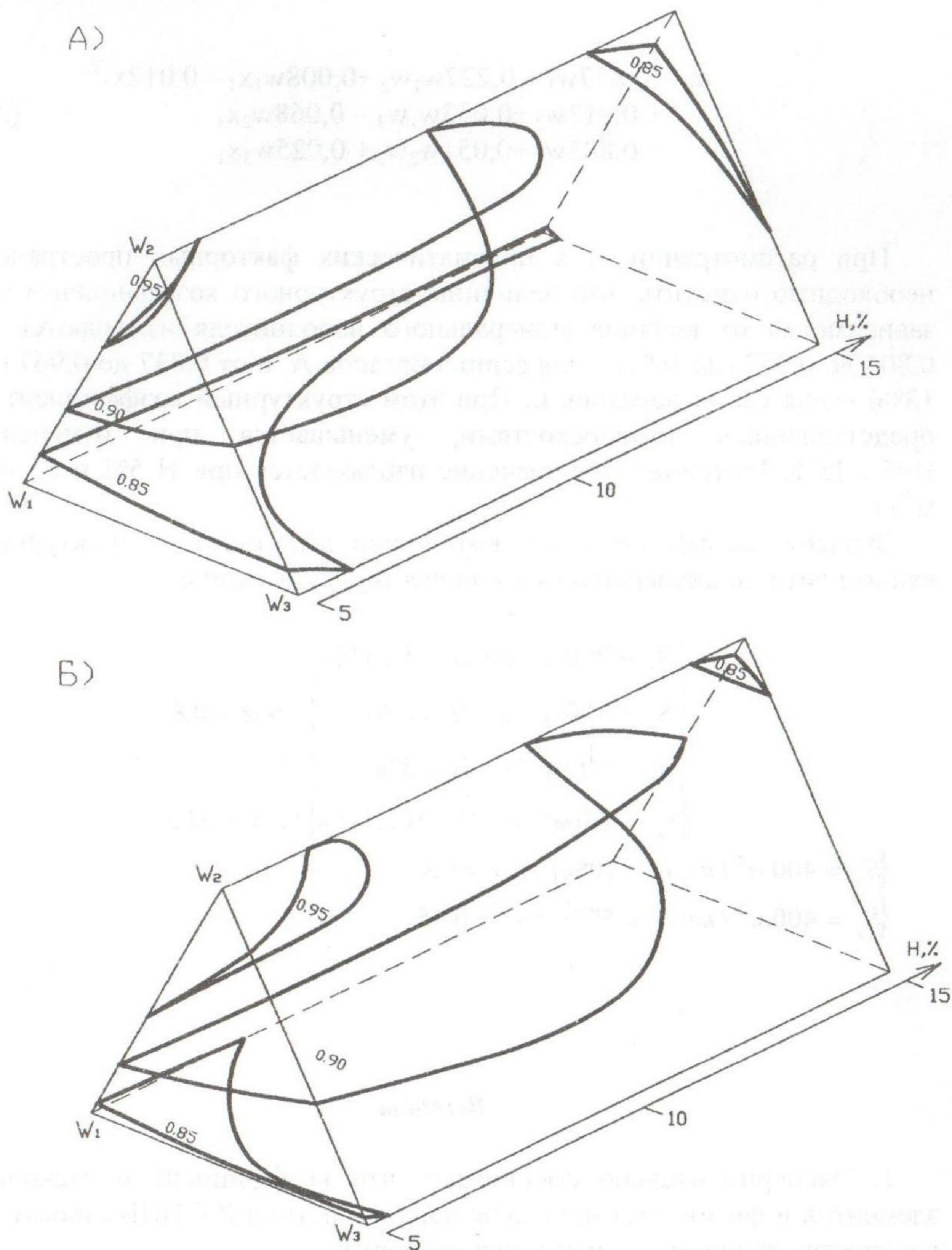


Рис. 1. Призматическое факторное пространство изменения структурного коэффициента α при двух вариантах армирования: (А, Б)

$$\begin{aligned} \alpha_A = & 0,843w_1 + 0,219w_1w_2 + 0,022w_1x_1 - 0,017x_1^2 \\ & + 0,905w_2 + 0,036w_1w_3 - 0,070w_2x_1 \\ & + 0,882w_3 + 0,036w_2w_3 + 0,026w_3x_1 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \alpha_B = & 0,857w_1 + 0,227w_1w_2 + 0,008w_1x_1 - 0,012x_1^2 \\ & + 0,912w_2 + 0,033w_1w_3 - 0,068w_2x_1 \\ & + 0,885w_3 + 0,051w_2w_3 + 0,025w_3x_1 \end{aligned} \quad (3)$$

При рассмотрении этих призматических факторных пространств необходимо отметить, что величины структурного коэффициента α в зависимости от влияния минерального наполнителя изменяются от 0,804 до 0,957 (на 16%) – для серии образцов А, и от 0,837 до 0,967 (на 13%) – для серии образцов Б. При этом структурный коэффициент α , представленный изоплоскостями, уменьшается при изменении $H=5...15\%$. Максимальное значение наблюдается при $H=5\%$ и $S_y=400 \text{ м}^2/\text{кг}$.

Значения коэффициента α также можно представить в структурированном виде по дисперсности и количеству наполнителя:

$$\left. \begin{aligned} \{S_y = 200 \text{ м}^2 / \text{кг}; H = 5...15\% \} \\ \{S_y = 400 \text{ м}^2 / \text{кг}; H = 15\% \} \\ \{S_y = 600 \text{ м}^2 / \text{кг}; H = 5\% \} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = 0,8$$

$$\{S_y = 600 \text{ м}^2 / \text{кг}; H = 10...15\% \} \Rightarrow \alpha = 0,85$$

$$\{S_y = 400 \text{ м}^2 / \text{кг}; H = 10\% \} \Rightarrow \alpha = 0,9$$

$$\{S_y = 400 \text{ м}^2 / \text{кг}; H = 5\% \} \Rightarrow \alpha = 0,95$$

Выводы

1. Экспериментально обосновано, что коэффициент α стеновых элементов и физико-механические характеристики КТ НПБ зависят от количества наполнителя и его дисперсности.

2. С учетом анализа влияния минерального наполнителя на несущую способность и коэффициент α предложены дифференцированные

значения коэффициента α для расчета несущей способности стеновых элементов, выполненных из КТ НПБ при изменении количества и качества наполнителя на действие сжимающей продольной силы, работающих в условиях внецентренного сжатия при принятых вариантах армирования

Литература

1. Постанова Кабинету Міністрів України від 26 травня 2004 р. №684 «Програма розвитку виробництва ніздрюватобетонних виробів та їх використання у будівництві на 2005-2011 роки» // Строительные материалы и изделия. - 2004. - №4. - с.34-37.
2. Постернак А.А., Костюк А.И., Постернак И.М., Постернак С.А. Применение конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона в однослойных стеновых конструкциях, работающих на внецентренное сжатие // Вісник ОДАБА. Вип. 23, - Одесса, 2006. - с. 253-257.
3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистых бетонов (к СНиП 2.03.01 – 84. Бетонные и железобетонные конструкции)/ НИИЖБ, ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 96с.
4. Постернак А.А., Костюк А.И., Постернак И.М., Постернак С.А., Мостовой А. Д. К методике проведения экспериментальных исследований стеновых элементов работающих на внецентренное сжатие из неавтоклавного пенобетона // Вісник ОДАБА. Вип. 26, – Одесса, 2007. – с. 248 – 251.
6. Численные методы решения строительно-технологических задач на ЭВМ: Учебник / В.А. Вознесенский, Т.В. Ляшенко, Б.Л. Огарков.: Под ред. Вознесенского В.А. - К.: Выща школа, 1989. – 328с.
7. ЭВМ и оптимизация композиционных материалов / Вознесенский В.А., Т.В. Ляшенко, Я.П. Иванов, И.И. Николов. - К.: Будівельник, 1989. – 240с.
8. Методические указания по моделированию систем «смеси, технология – свойства» с использованием ЭВМ в курсовом и дипломном проектировании по кафедре ПАТСМ / В.А. Вознесенский, Т.В. Ляшенко, В.В. Абакумов, А.Б. Абдыкалыков. – Одесса: ОИСИ, 1985. – 65с.