

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СТЕНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО НЕАВТОКЛАВНОГО ПЕНОБЕТОНА 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 характера образования и развития трещин, а также влияния минерального наполнителя на несущую способность стеновых элементов из конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона, работающих в условиях внецентренного сжатия.

Пенобетон и изделия из него эффективны, востребованы и целесообразны, тем более что на законодательном уровне принято решение Кабинета Министров Украины от 26 мая 2004 года № 684 «Программа развития производства ячеистобетонных изделий и их применение в строительстве на 2005...2011 годы» [1]. Стеновые элементы из конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона (КТ НПБ) обладают достаточной прочностью и деформативностью для применения в несущих и самонесущих стенах, при этом он является абсолютно экологичным материалом, а также этот материал легок, следовательно, уменьшается нагрузка на несущие конструкции [2...4]. Характер образования и развития трещин, а также несущая способность стеновых элементов из КТ НПБ напрямую зависит от структуры ячеистого бетона.

Основная цель статьи заключается в исследовании характера образования и развития трещин, а также оценке влияния минерального наполнителя на несущую способность стеновых элементов из КТ НПБ, работающих в условиях внецентренного сжатия.

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 [5, 6].

Таблица 1.

Величины теоретической и экспериментальной несущей способности N^{exp} моделей стеновых элементов из КТ НПБ

№ опыта	A, м ²	$\Phi_b^{\text{СНиП}}$	$\alpha^{\text{СНиП}}$	Ψ_0	R_b^{exp} , МПа	$N^{\text{СНиП}} = \alpha \Phi_b \Psi_0 R_b A$, Н	N^{exp} , Н
1	0,1113	0,93	0,75	0,7122	3,60	199120	225000
2	0,1127	0,93	0,75	0,7163	5,90	332097	362000
3	0,1120	0,93	0,75	0,7143	4,60	256680	305000
4	0,1137	0,93	0,75	0,7183	5,00	284936	328000
5	0,1103	0,93	0,75	0,7101	3,90	213001	249000
6	0,1119	0,93	0,75	0,7143	3,40	189483	213000
7	0,1137	0,93	0,75	0,7183	1,80	102577	110000
8	0,1112	0,93	0,75	0,7122	3,90	215444	275000
9	0,1128	0,93	0,75	0,7163	4,00	225432	252000
10	0,1103	0,93	0,75	0,7101	3,20	174770	218000
11	0,1121	0,93	0,75	0,7143	4,40	245827	256000

По опыту №11 (табл.1) величина N^{exp} составила 256 кН и является меньше величин N^{exp} по опытам №№ 2, 3, 4 и 8 (6,9...29,3%), и больше по опытам №№ 1, 5, 6, 7, 9 и 10 (1,6...57%). Если сравнивать со значениями N^{exp} по призматическому факторному пространству то $N^{\text{exp}}=256$ кН является меньше наибольшей величины $N^{\text{exp}}=434$ кН на 41,0%, и больше наименьшей величины $N^{\text{exp}}=110$ кН на 57%.

Величина несущей способности моделей стеновых элементов СП1...СП11 (N^{exp}) в зависимости от количества и качества наполнителя изменяется в пределах от 110 до 434 кН (на 75%) и представлена полиномом 1, на рис. 1, а также по экспериментальным точкам плана в табл. 1.

$$\ln N^{\text{exp}} = 5,361w_1 + 0,903w_1w_2 + 0,358w_1x_1 - 0,303x_1^2 + 6,057w_2 - 0,203w_1w_3 + 0,137w_2x_1 + 5,928w_3 - 0,052w_2w_3 + 0,095w_3x_1 \quad (1)$$

Если рассматривать призматическое факторное пространство, то N^{exp} , представленная изоплоскостями, увеличивается при изменении $H=5...10\%$. Затем при H от 10 до 12,5% и $S_y=400$ м²/кг наблюдаем наибольшие значения N^{exp} (427...424 кН). Максимальные значения находятся в области $S_y=400$ м²/кг при $H=11\%$. Далее при изменении H от 12,5 до 15% наблюдаем уменьшение N^{exp} , при этом наибольшие значения находятся также в области $S_y=400$ м²/кг (рис. 1,Г).

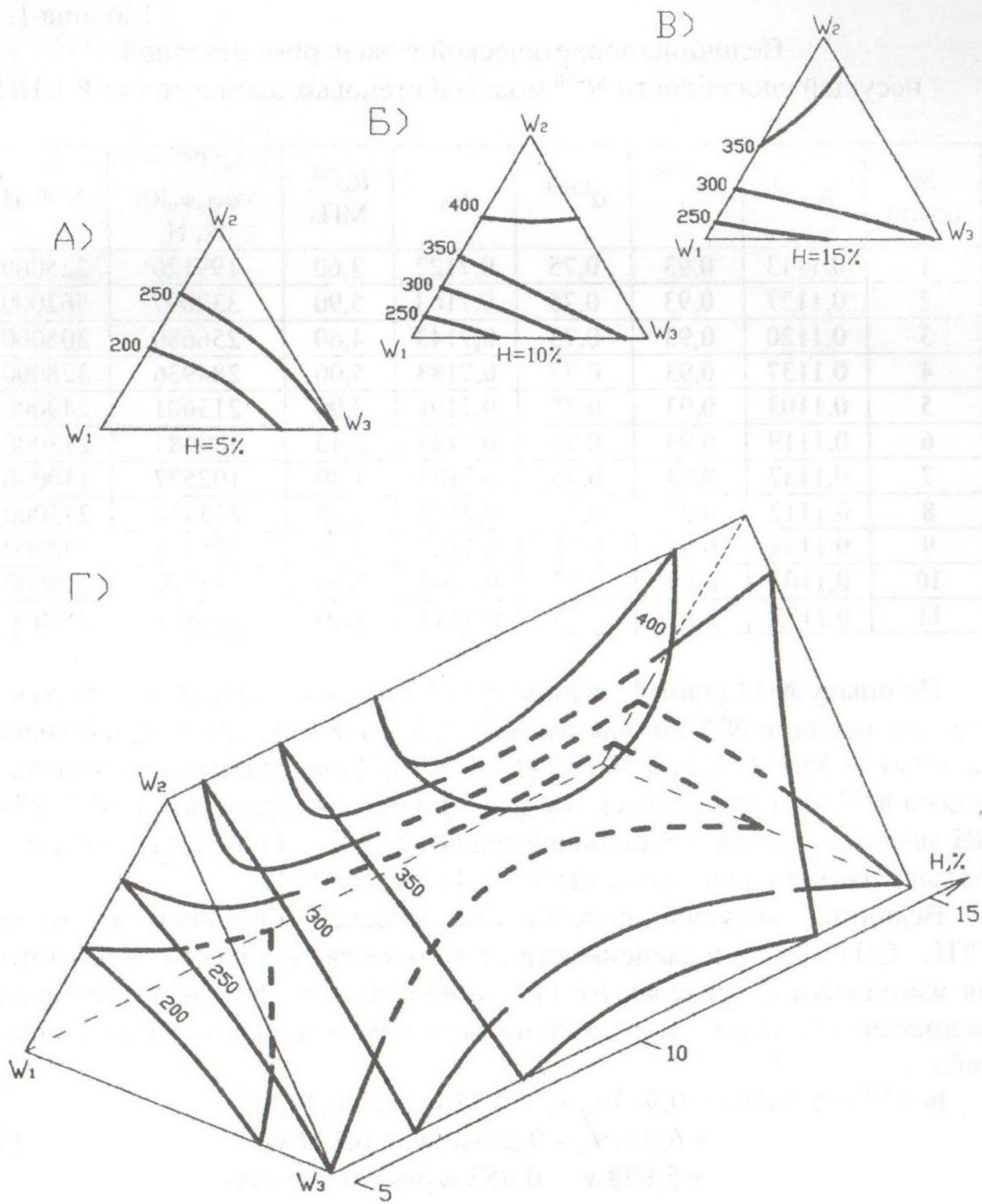


Рис.1. Трехкомпонентные диаграммы изменения несущей способности (N^{exp} , кН) для разного количества наполнителя (А, Б, В) и их объединение изоплоскостями в призматическом факторном пространстве (Г).

Разрушение всех стеновых элементов произошло в результате исчерпания несущей способности КТ НПБ в средней либо приопорной зоне.

Поэтому можно заключить, что вначале разрушение носит локальный характер, а в дальнейшем, с ростом нагрузки, происходит очень быстрое "лавинное" объединение трещин, что объясняется высокой структурно-механической неоднородностью бетона.

Вывод

Анализ полученных результатов показывает, что применение минеральных наполнителей в достаточно широких пределах изменяет несущую способность стеновых элементов (до 75%), что позволяет более полно использовать КТ НПБ для производства стеновых элементов.

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. Постернак И.М., Костюк А.И., Постернак А.А., Постернак С.А. Влияние количества и качества наполнителя на начальный модуль упругости конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона // Вісник ОДАБА. Вип. 16, – Одесса, 2004. – с. 181 – 187.
4. Постернак И.М., Костюк А.И., Постернак С.А., Постернак А.А. Влияние количества и качества наполнителя на призмную прочность КТ НПБ // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць, вип. № 11. Рівне, УДУВГП, 2004. – С. 88 – 92.
5. 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.
6. 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.