

УДК 691.327:666.973.6:69.001.5

**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 влияния минерального наполнителя на несущую способность стеновых элементов из конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона, при двух вариантах армирования, 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» [1,2].. Стеновые элементы из конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона (КТ НПБ) обладают достаточной прочностью и деформативностью для применения в несущих и самонесущих стенах [2...4].

Основная цель статьи заключается в оценке влияния минерального наполнителя на несущую способность стеновых элементов из конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона (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...7].

Опытные модели стеновых элементов (табл. 1) армировались сварными пространственными каркасами из арматурной проволоки класса Вр – 1 диаметром 4 мм (СП – 1_A...СП – 11_A) и арматуры гладкого профиля класса A240C диаметром 6 мм (СП – 1_B...СП – 11_B).

В соответствии с пособием по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистых бетонов к СНиП 2.03.01-84

[8] расчет несущей способности стеновых элементов, выполненных из конструкций

Таблица 1.

Характеристики опытных образцов — моделей стеновых элементов

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Величина
Защитный слой бетона	a	мм	30
Коэффициент армирования СП-1 _A ...СП-11 _A	μ_s	%	0,14
Коэффициент армирования СП-1 _B ...СП-11 _B			0,30

рукционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона, на действие сжимающей продольной силы выполняется из условия:

$$N \leq a \phi_b R_b A \psi_0, \text{ где} \quad (1)$$

N — продольная сжимающая сила;

a — коэффициент, зависящий от вида бетона;

ϕ_b — коэффициент, зависящий от нагрузки (N/N) и размеров (l_0/h);

R_b — призменная прочность, МПа;

A — площадь поперечного сечения элемента, м².

ψ_0 — коэффициент, учитывающий влияние эксцентрикитета.

Экспериментально обосновано, что величина несущей способности моделей стеновых элементов в зависимости от изменения минерального наполнителя варьируется в пределах: для СП_A — от 110 до 434 кН (на 75%) и представлена полиномом 2 и на рис. 1; для СП_B — от 111 до 465 кН (на 76%) и представлена полиномом 3 и на рис. 2.

Если рассматривать призматическое факторное пространство, то N^{exp} , представленная изоплоскостями, увеличивается при изменении $H=5\ldots10\%$. Затем при H от 10 до 12,5% и $S_y=400$ м²/кг наблюдаем наибольшие значения N^{exp} (427...424 кН — для СП_A, 444...440 кН — для СП_B). Максимальные значения находятся в области $S_y=400$ м²/кг при $H=11\%$ для СП_A и $H=11,25\%$ для СП_B. 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.

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

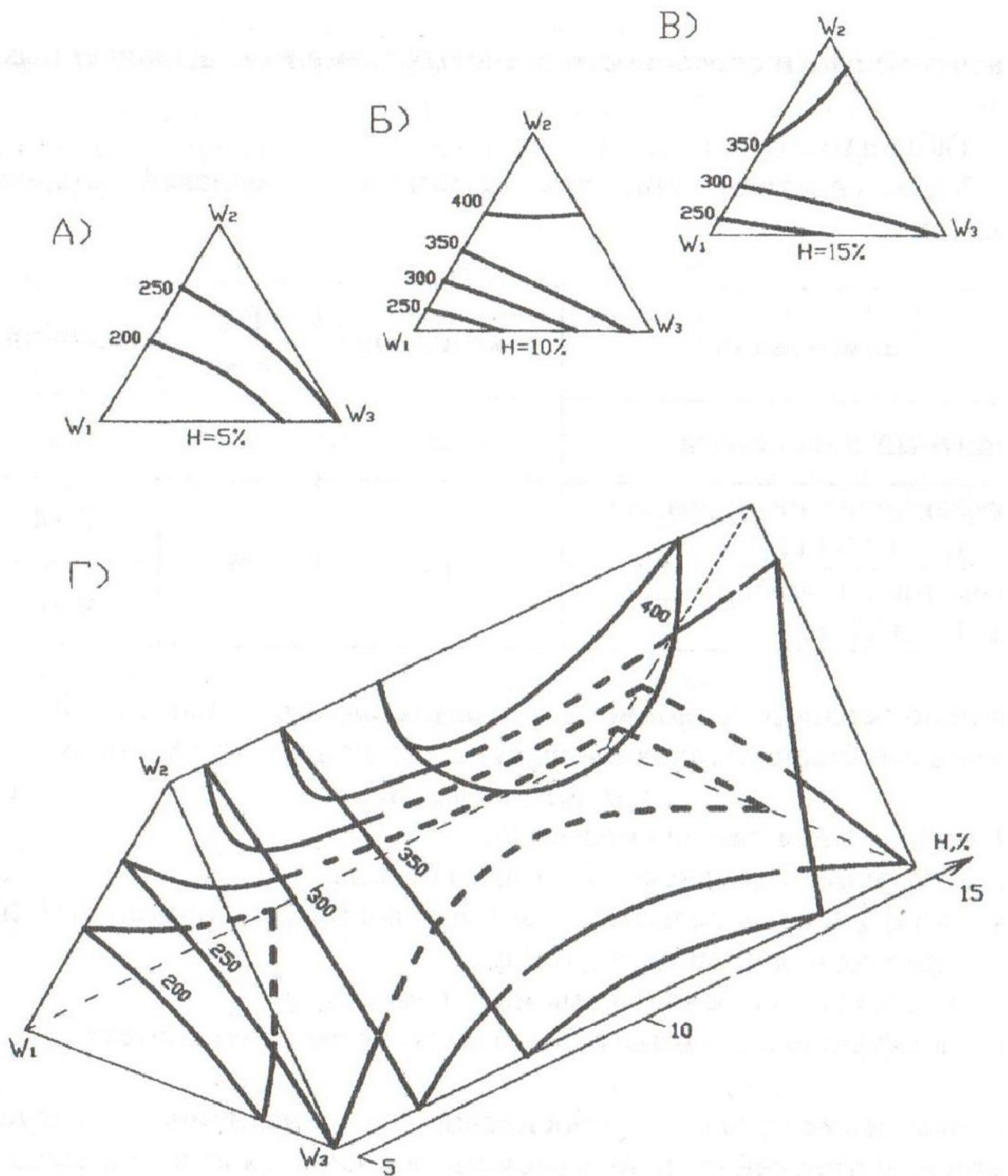


Рис. 1. Трехкомпонентные диаграммы изменения несущей способности (N_A^{exp} , кН) для разного количества наполнителя (А, Б, В) и их объединение изоплоскостями в призматическом факторном пространстве (Г).

$$\begin{aligned} \ln N_B^{\text{exp}} = & 5,380w_1 + 1,021w_1w_2 + 0,356w_1x_1 - 0,315x_1^2 \\ & + 6,095w_2 - 0,074w_1w_3 + 0,142w_2x_1 \\ & + 5,935w_3 - 0,193w_2w_3 + 0,110w_3x_1 \end{aligned} \quad (3)$$

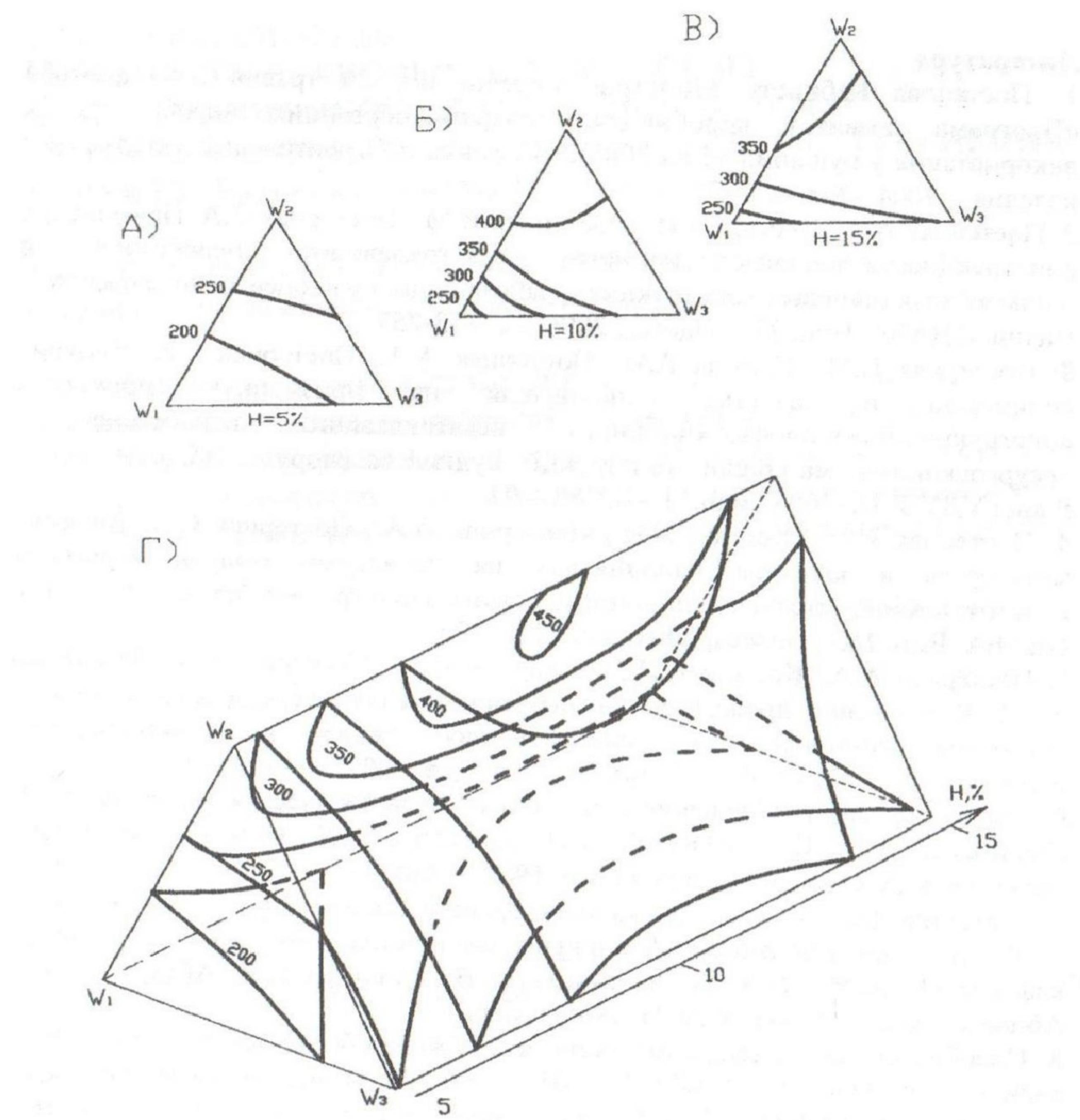


Рис. 2. Трехкомпонентные диаграммы изменения несущей способности (N_B^{exp} , кН) для разного количества наполнителя (А, Б, В) и их объединение изоплоскостями в призматическом факторном пространстве (Г).

Анализ полученных результатов показал, что применение минеральных наполнителей в исследуемых пределах ($H=5\dots15\%$; $S_y=400\dots600 \text{ м}^2/\text{кг}$) изменяет несущую способность моделей стеновых элементов из КТ НПБ в достаточно широких пределах: для СП_А – на 75% и для СП_Б – на 76%. При этом сравнивая принятые варианты армирования необходимо отметить, что они влияют на несущую способность до 6,6%.

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 внецентрное 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 призменную прочность конструкционно-теплоизоляционного неавтоклавного пенобетона // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. пр. – Рівне: УДУВГП,–2004.–вип.11. – С. 88 – 92.
4. 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.
5. Постернак А.А., Костюк А.И., Постернак И.М., Постернак С.А., Мостовой А. Д. К методике проведения экспериментальных исследований стеновых элементов работающих на внецентрное 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. 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. Абыкалыков. – Одесса: ОИСИ, 1985. – 65с.
8. 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.