

УДК 624.012.45

д.т.н., проф. Демчина Б.Г., Литвиняк О.Я.,  
Національний університет «Львівська політехніка»

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАТИВНОСТІ БЕТОНУ ТА ПІНОБЕТОНУ У ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТАХ ПЕРЕКРИТТЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗАВТОКЛАВНОГО ПІНОБЕТОНУ

*Наведені результати експериментальних досліджень деформативності збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття із використанням безавтоклавного пінобетону при випробуванні на згин.*

**Ключові слова:** збірно-монолітне перекриття, безавтоклавний пінобетон, випробування на згин, просторовий арматурний каркас, плита перекриття.

Сучасний стан економіки та розвиток будівництва вимагає застосування не тільки «нових» матеріалів, але й сумісне використання різних матеріалів, які мають різноманітні властивості, які при об'єднанні зможуть утворити конструкцію, що буде мати переваги при її використанні у порівнянні із традиційними.

Такими конструкціями є збірно-монолітні залізобетонні плити перекриття із використанням безавтоклавного пінобетону, що складаються із трьох різних матеріалів: важкого бетону, безавтоклавного пінобетону та стержневої арматури. Застосування цих конструкцій має ряд переваг:

- забезпечує достатню звукоізоляцію між поверхами;
- не потребує додаткового використання утеплювача (цю роль виконує пінобетон);
- дозволяє знизити собівартість будівництва;
- зменшує навантаження на фундамент.

В Україні, проводилися дослідження фізико-механічних характеристик безавтоклавних пінобетонів [2, 6, 7], стінових панелей із безавтоклавного пінобетону [8], зчеплення безавтоклавного пінобетону із сталевією арматурою [1], роботи двопротітних армованих пінобетонних балок [5] та спільної роботи на згин важкого бетону, пінобетону та сталевієї арматури у конструкціях покриття [3, 4].

Метою дослідження було експериментально дослідити деформативність збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття із використанням безавтоклавного пінобетону.

Збірно-монолітні залізобетонні плити перекриття із використанням безавтоклавного пінобетону (рис. 1) – це плити перекриття, розміром

$L \times V \times H = 4200 \times 500 \times 200$  мм, що складаються із двох шарів бетону: нижній шар – важкий бетон класу В20, висотою 40 мм, а верхній шар – суцільний монолітний безавтоклавний пінобетон.

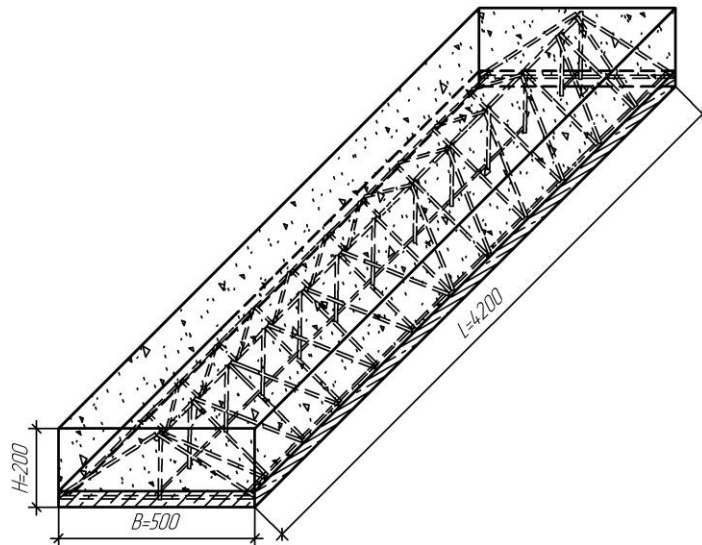


Рис. 1 - Вигляд збірно-монолітної залізобетонної плити перекриття із використанням безавтоклавного пінобетону

Вся конструкція плити перекриття армована просторовим каркасом у вигляді тригранної призми із стержневої арматури класу А – 400С. Було виготовлено чотири зразки плит двох серій:

- серія №1 – плити марок ПП-7 та ПП-8 - пінобетон марки D700;
- серія №2 - плити марок ПП-9 та ПП-10 - пінобетон марки D900.

Експериментальні випробування плит перекриття проводили на згин, як балки на двох опорах – шарнірно-нерухомій та шарнірно-рухомій (рис. 2). Навантаження на дослідні зразки прикладали ступенями, за допомогою гідравлічного домкрата, величиною  $P = 1$  кН та через розподільчу траверсу симетрично розподілялося у третинах прольоту величиною по 0,5Р.



Рис. 2 - Вигляд дослідної установки

Для заміру абсолютних деформацій важкого бетону та пінобетону в середині прольоту використовували мікроіндикатори годинникового типу, що розміщувалися із базою  $V=100$  мм по висоті поперечного перерізу дослідних зразків із кроком 4 см (рис. 3).

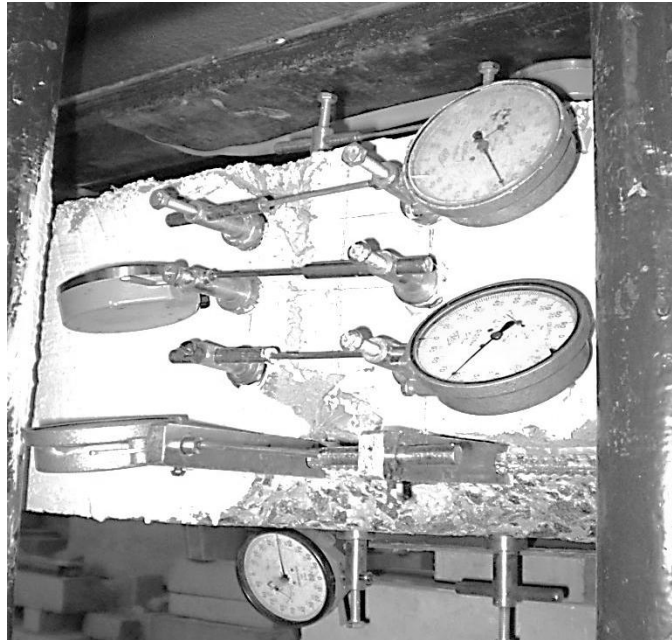


Рис. 3 - Вигляд приладів, що використовувалися для вимірювання абсолютних деформацій важкого бетону та пінобетону по висоті поперечного перерізу дослідного зразка

За результатами експериментальних досліджень відповідно до показів мікроіндикаторів були побудовані епюри абсолютних деформацій для важкого бетону та пінобетону по висоті поперечного перерізу в середині прольоту плит ПП-7 – ПП-10 (рис. 4-5).

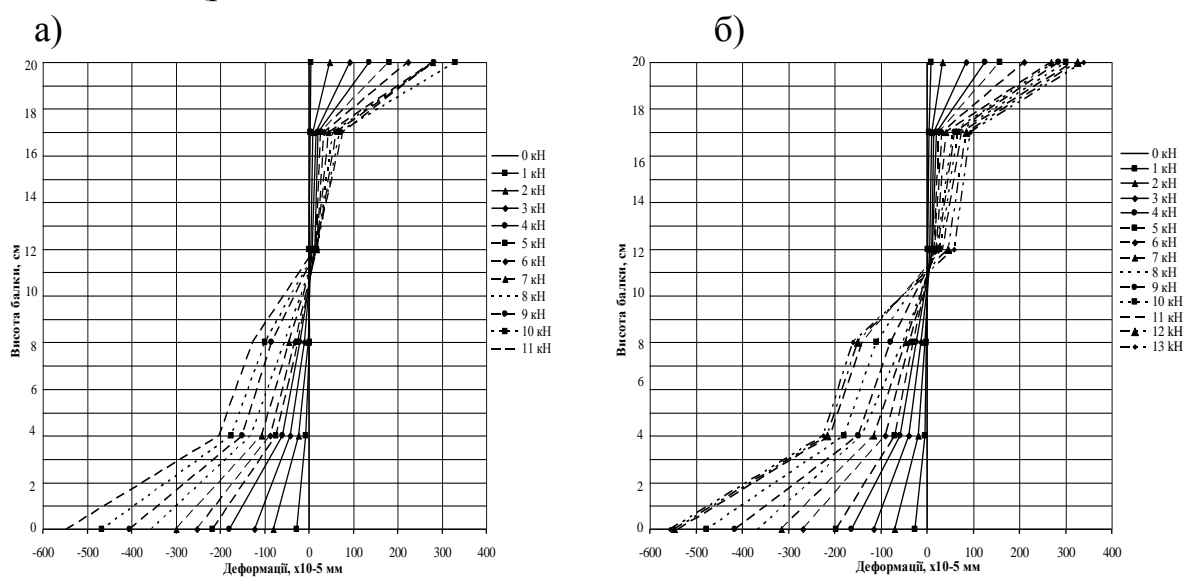


Рис. 4 - Епюри абсолютних деформацій важкого бетону та пінобетону по висоті плити в середині прольоту: а) плита ПП-7; б) плита ПП-8

Аналізуючи вище наведені епюри абсолютних деформацій можна зробити наступні висновки:

- нейтральна вісь для чотирьох дослідних зразків у процесі експерименту знаходилася у пінобетоні;

- при експерименті не відбулося зсуву на контакті двох різних бетонів, тобто зчеплення їх за допомогою адгезії та наявної поперечної арматури було достатнє;

- епюру деформацій стиснутої зони пінобетону для розрахунків пропонується прийняти прямокутною;

- руйнування дослідних збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття із використанням безавтоклавного пінобетону відбулося у зоні дії максимального згинаючого моменту.

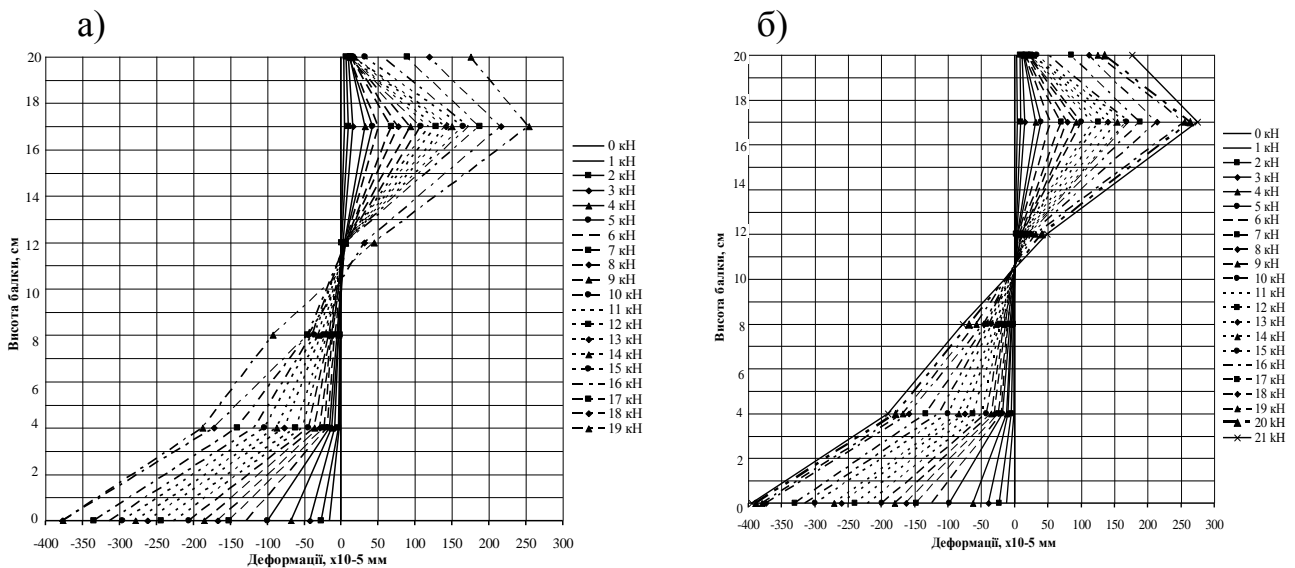


Рис. 5 - Епюри абсолютних деформацій важкого бетону та пінобетону по висоті плити в середині прольоту: а) плита ПП-9; б) плита ПП-10

### Загальні висновки:

1. Застосування збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття із використанням безавтоклавного пінобетону є доцільним у конструкціях перекриття або покриття.

2. Дослідні зразки при проведенні експерименту працювали як суцільні одношарові плити перекриття.

3. Для розрахунку збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття із використанням безавтоклавного пінобетону в стиснутій зоні пропонується використовувати прямокутну епюру деформацій.

### Перелік використаної література

1. Верба, В.Б. Контакт пінобетону із арматурою: вивчення явища, його моделювання та стабільність роботи в зоні зчеплення / В.Б. Верба, Б.Г. Демчина // Вісн. Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2008. – № 627. – С. 22 – 27.
2. Волоцюга В.В. Визначення міцності пінобетону на розтяг за згину / В.В.Волоцюга, І.Б. Горніковська, Х.Б. Демчина // Вісн. Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2012. – № 742. – С. 42-47.
3. Демчина, Б.Г. Дослідження збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття з використанням пінобетону / Б.Г. Демчина, О.Я. Литвиняк, О.В. Давидюк // Будівельні конструкції: міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць (будівництво). – Вип.74: в 2-х книгах. Книга 1. – Київ: ДП НДІБК, 2011. – С.160 – 166.
4. Демчина, Б.Г. Результати експериментальних досліджень збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття із використанням пінобетону / Б.Г. Демчина, О.Я. Литвиняк, О.В. Янко // Современные строительные конструкции из металла та древесины: сб. науч. трудов. – Одесса: ОГАСА, 2012. – №16: в 2-х частях. Часть 1. – С. 78 – 83.
5. Демчина Б.Г. Випробування двопротітних пінобетонних армованих балок на міцність / Б.Г. Демчина, А.А. Ковшик, Р.І. Чень // Вісн. Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2012. – № 627. – С. 70-76.
6. Демчина Х.Б. Дослідження міцності пінобетону на центральний розтяг / Х.Б. Демчина, П.О. Голик, В.В.Волоцюга // Вісн. Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2012. – № 742. – С. 60-65.
7. Демчина Х.Б. Визначення міцності пінобетону на розтяг при розколюванні / Х.Б. Демчина, В.Р. Хміль, П.М. Коваль // Вісн. Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2012. – № 742. – С. 65-70.
8. Костюк, А.І. Напружено-деформований стан опорних перерізів стінових панелей із пінобетону неавтоклавного твердіння. Передумови вивчення / А.І. Костюк, Д.О. Зазуля // Вісник ОДАБА. – Одеса: ОДАБА, 2010. – №38. – С.361–364.

### Аннотація

Представлены результаты экспериментальных исследований деформативности сборно-монолитных железобетонных плит перекрытия с использованием неавтоклавного пенобетона при их испытании на изгиб.

**Ключевые слова:** сборно-монолитное перекрытие, безавтоклавного пенобетона, испытания на изгиб, пространственный арматурный каркас, плита перекрытия.

### Abstract

The results of experimental researches of deformation assembly-monolithic reinforced-concrete flags of ceiling with the use foam concrete non autoclave in test to crook.

**Keywords:** prefabricated monolithic floors, bezavtoklavnyy foam test, the bending, spatial reinforcing cage, floor slab.