

**РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ З
ВИКОРИСТАННЯМ ПІНОБЕТОНУ**

**RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCHES OF
COLLAPSIBLE-MONOLITHIC REINFORCED
CONCRETE FLAGS OF CEILING ARE WITH THE USE
OF FOAM BETON**

д.т.н., проф. Демчина Б.Г. (Національний університет «Львівська політехніка»)

Dr. Professor Demchyua B.G. (National University «Lviv Polytechnic»)

асп. Литвиняк О.Я. (Національний університет «Львівська політехніка»)

postgraduate Lytvynyak O.Ja. (National University «Lviv Polytechnic»)

студ. Янко О.В. (Національний університет «Львівська політехніка»)

stud. Janko O.V. (National University «Lviv Polytechnic»)

Наведені результати експериментальних досліджень збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття з використанням пінобетону при їхній роботі на згин та результати фізико-механічних характеристики пінобетону марки D800-D1000.

Приведены результаты экспериментальных исследований сборно-монолитных железобетонных плит перекрытия с использованием пенобетона при их работе на изгиб и результаты физико-механических характеристики пенобетона марки D800-d1000.

The results of experimental researches of collapsible-monolithic reinforced-concrete flags of ceiling are resulted with the use of foam beton during their work on a bend and results physical mechanical of description of foam beton of brand of D800-D1000.

залізобетон, пінобетон, збірно-монолітні залізобетонні плити

У сучасному збірно-монолітному будівництві можуть знайти застосування збірно-монолітні залізобетонні плити перекриття із використанням пінобетону (нижній шар – важкий бетон, верхній шар – пі-

нобетон), що мають ряд переваг, порівняно із відповідними залізобетонними, а саме : зниження собівартості конструкції, зменшення навантаження на фундаменти, достатня тепло- та звукоізоляційна здатність.

В останні роки в Україні та закордоном в будівництві актуальним є застосування виробів та конструкцій з комірчастих бетонів, які є не тільки хорошим тепло- та звукоізолятором, але й мають достатню міцність для їх застосування в деяких конструктивних елементах. Великою перевагою комірчастих бетонів є значно менша вага в порівнянні зі звичайним (важким) бетоном, що дозволяє влаштовувати полегшені конструктивні елементи, але їх суттєвим недоліком є значні пошкодження готових конструкцій та виробів при транспортуванні та мінливість властивостей в залежності від густини та масиву пінобетону [2]. Незважаючи на сучасне досить широке застосування пінобетону у будівництві доріг, ненавантажених елементів будівель [1], використання пінобетону в якості конструктивного матеріалу особливо для несучих конструкцій і таких виробів як перекриття із застосуванням додаткового армування фіброю чи у конструкціях шаруватого типу армованих металевою арматурою досліджувалося мало [3]. Хоча економічна вигода від застосування пінобетону, враховуючи його фізичні властивості є очевидною.

Для вивчення роботи збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття необхідно було провести експериментальні дослідження роботи на згин збірно-монолітних плит перекриття з використанням пінобетону та дослідження фізико-механічних властивостей пінобетону марки D800 армованого поліпропіленовою фіброю та пінобетону марки D1000.

Збірно-монолітні залізобетонні плити перекриття із використанням пінобетону (рис. 1) склалися із двох шарів: нижній шар – важкий армований бетон класу B20; верхній шар – пінобетон марки D800- D1000.

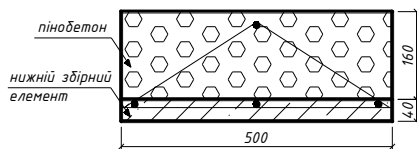


Рисунок 1. Поперечний переріз збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття із використанням пінобетону

Дослідні зразки для експериментальних досліджень виконані у вигляді чотирьох плит, розмірами $L \times B \times H = 4200 \times 500 \times 200$ мм. Нижній

шар плит, висотою 40 мм, був виготовлений на заводі, а верхній шар, висотою 160 мм, був бетонований у лабораторії кафедри «Будівельні конструкції та мости». Вся конструкція армована стержневою арматурою класу А-III. Дослідні зразки були поділені на дві серії:

- перша серія – плити марок ПП-1 та ПП-2 - пінобетон проектної марки D800 армований поліпропіленою фіброю (довжина волокна поліпропіленої фібри становила $l=12$ мм);

- друга серія - плити марок ПП-3 та ПП-4 - пінобетон проектної марки D1000 без армування поліпропіленою фіброю.

Випробування плит на згин проводилося як випробування балок на двох опорах – шарнірно-рухомій та шарнірно-нерухомій. Навантаження на плити передавалося через розподільчу траверсу зосередженими силами у третилах прольоту.

а)



б)

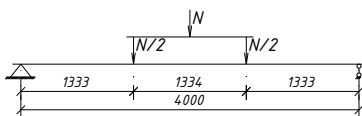


Рисунок 2. Дослідна установка для випробування балок:
а) вигляд; б) розрахункова схема

За показами мікроіндикаторів з базою 100 мм розміщених по висоті поперечного перерізу плит в середині прольоту проводились заміри абсолютних деформацій бетону (рис. 3).



Рисунок 3. Вигляд вимірювання абсолютних деформацій пінобетону та важкого бетону по висоті поперечного перерізу плити по середині прольоту

За результатами обробки експериментальних даних побудовані епюри абсолютних деформацій пінобетону та бетону по висоті поперечного перерізу двошарових дослідних балок по середині прольоту в зоні чистого згину (рис 4).

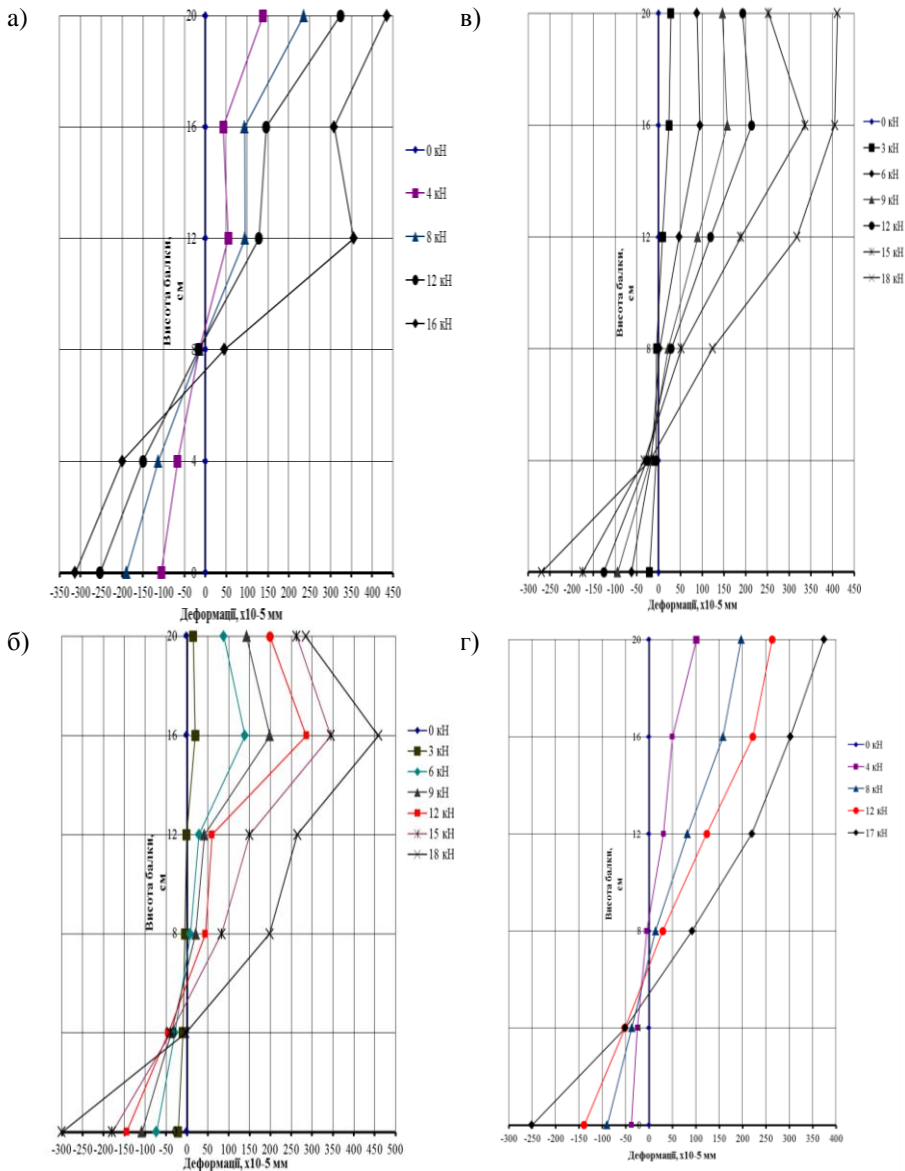


Рисунок 4. Епюри абсолютних деформацій бетону та пінобетону по висоті поперечного перерізу плити по середині прольоту: а) плита ПП-1; б) плита ПП-2; в) плита ПП-3; г) плита ПП-4

Аналізуючи наведені графіки, можна зробити наступні висновки:

- для досліджуваних плит спостерігається класична робота плити на згин, як для суцільної, тобто деформації зсуву на контакті двох різних бетонів не спостерігалось, тому зчеплення їх за допомогою адгезії та поперечної арматури було достатнє;

- нейтральна вісь для чотирьох плит у процесі експерименту знаходилася в пінобетоні, тобто звичайний бетон був постійно у розтягнутій зоні;

- епюру стиснутої зони бетону можна прийняти прямокутною;

- руйнування плит відбулося по стиснутій зоні пінобетону;

- руйнівне навантаження для плит прийняте з умови максима-

льних прогинів $f_{\max} = \frac{1}{200}L$ становить 7кН, 10кН, 10 кН, 10кН відповідно для плит ПП-1, ПП-2, ПП-3 та ПП-4.

Було визначено кубикову міцність пінобетону різних проектних марок: пінобетон марки D800 із армуванням поліпропіленою фіброю та пінобетон марки D1000 без армування фіброю з допомогою кубиків, розмірами 150x150x150 мм згідно ГОСТ 10180 – 90. Результати цих досліджень наведені у табл. 1.

Таблиця 1 **Визначення кубикової міцності пінобетону**

Проектна марка пінобетону	Геометричні розміри, мм	Густина, кг/м ³	Міцність кубиків, МПа
марка D800 із армуванням поліпропіленою фіброю	150x150x150	821,54	1,75
марка D1000 без армування фіброю	150x150x150	1002,62	1,95

Провівши експериментальні дослідження збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття модні зробити наступні висновки:

1. Використання збірно-монолітних залізобетонних плит перекриття з використанням пінобетону у сучасному будівництві є цілком доцільним.

2. Важкий бетон знаходиться повністю у розтягнутій зоні, тому у розрахунках його не враховують.

3. Для розрахунків розглянутих плит перекриття з використанням пінобетону варто прийняти епюру стиснутої зони пінобетону

трикутну, що підтверджується епюрами абсолютних деформацій бетонів по висоті поперечного перерізу плит в середині прольоту.

Список літератури:

1. Демчина Х. Б., Литвиняк О.Я. Дослідження пінобетонних плит армованих фіброю на продавлювання// Науковий вісник будівництва 55/2009: Зб. наук. пр. – Харків, ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2009 – С. 103-109.

2. Горніковська І.Б., Демчина Х.Б., Ковальчик Я.І. Дослідження фізико-механічних властивостей пінобетону, армованого фіброю / Горніковська І.Б., Демчина Х.Б., Збірник Одеської державної академії будівництва та архітектури - 2009. - № 642.

3. Портик А.А. Все о пенобетоне. – СПб.: 2003. – 224 с.