



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39474 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 3/00
G01N 33/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ДІАГРАМИ СТИСКУ БЕТОНУ

1

2

(21) u200812229
(22) 16.10.2008
(24) 25.02.2009
(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.
(72) АЗІЗОВ ТАЛЯТ НУРЕДІНОВИЧ, UA
(73) АЗІЗОВ ТАЛЯТ НУРЕДІНОВИЧ, UA
(57) Спосіб отримання діаграм стиску бетону, що включає прикладення зусилля до бетонного зраз-

ка, що досліджується, який відрізняється тим, що прикладення зусилля до бетонного зразка здійснюють через траверсу у вигляді шарнірно-опертої балки, жорсткість та міцність якої попередньо визначають для забезпечення спільної деформації траверси та бетонного зразка від початку його навантаження до його повного руйнування.

Корисна модель відноситься до виготовлення конструктивних елементів з бетону у будівництві, машинобудуванні та може бути використана для отримання діаграми стиску бетону з метою її використання в інженерних розрахунках та теоретичних дослідженнях.

Відомі способи отримання діаграми стиску бетону, які мають ряд недоліків, які призводять до значних похибок у закритичній області діаграми стиску.

Найбільш близьким за технічною сутністю до способу, що пропонується, є спосіб отримання діаграми стиску бетону [див. патент України № 55204А, МПК E04C1/04, опубл. 17.03.2003], в якому до бетонного зразку, що досліджується, розташованому між силовими елементами, утворюючи металевий кондуктор, прикладають зусилля. Даний спосіб полягає у забезпеченні необхідної швидкості деформування і стабілізації деформації кришкою матеріалу дослідного зразка в умовах його роботи на ділянці низхідної гілки діаграми. При випробуваннях дослідних зразків використовуються жорсткі силові елементи, котрі по досягненні критичних деформацій матеріалу дослідного зразка сприяють розвантаженню та перерозподілу релаксаційних напружень.

Недоліком вище згаданого способу є недостатня точність отримання діаграм стиску бетону внаслідок ризику впливу суб'єктивного фактору експериментатора, що обумовлено тим, що бетонний зразок на початковій стадії завантажується самостійно, а металевий кондуктор включається в роботу на останніх (близьких до критичних) стадіях роботи бетонного зразку. Це пов'язано з тим, що якщо зразок з самого початку буде працювати спі-

льно з металевим кондуктором, то вже при деформаціях $\epsilon_{BR} = 0,002$ напруження в елементах кондуктора будуть перевищувати розрахунковий опір м'якої сталі, з якої, як правило, виготовляються установки.

Задачею корисної моделі є розробка способу отримання діаграм стиску бетону, який забезпечував би точність отримання діаграм за рахунок одночасного прикладання зусилля до бетонного зразку, що досліджується, та силового елемента, виконаного у вигляді шарнірно-опертої балки.

Задача вирішується тим, що у способі отримання діаграм стиску бетону, що включає прикладення зусилля до бетонного зразку, що досліджується, згідно корисної моделі, прикладення зусилля до бетонного зразку здійснюють через траверсу у вигляді шарнірно-опертої балки, жорсткість та міцність якої попередньо визначають для забезпечення спільної деформації траверси та бетонного зразку від початку його навантаження до його повного руйнування.

Сутність корисної моделі, що пропонується, пояснюється кресленням, на якому подана схема установки, що реалізує запропонований спосіб отримання діаграми стиску бетону.

Навантаження Р прикладається до бетонного (або залізобетонного) зразку 1, що досліджується, через траверсу 2 у вигляді шарнірно-опертої статично визначеної балки прольотом І. Бетонний зразок може мати оголовок 4 з листової сталі з вийською для кульки 3, призначеної для шарнірної передачі центральної стискаючої сили. Прольот балки І та її згинальна жорсткість EJ повинні підбиратися таким чином, щоб на всьому діапазоні

UA (19) 39474 (11) 39474 (13) U

від нуля до максимальних деформацій бетонного зразку $\varepsilon_{h, \max}$ балка працювала в пружній стадії.

Прогин балки в точці С (в середині прольоту - див. креслення) дорівнює абсолютному переміщенню бетонного зразку. Вимірювання переміщень в точці С цілком достатньо для побудови діаграми « σ - ε » (де σ напруження, а ε - деформація), хоча можливо додатково на призму встановити прилади для вимірювання переміщень.

Припустимо, що при прикладенні зовнішньої сили Р переміщення траверси в середині прольоту дорівнює Δh . Тоді сила $N = P - X$ (де X сила, що прикладається до бетонного зразку) може бути визначена за відомим виразом опору матеріалів:

$$N = \frac{\Delta h \cdot 48 \cdot EJ}{l^3}, \quad (1)$$

Сила, що прикладається до бетонного зразку:

$$X = P - \frac{\Delta h \cdot 48 \cdot EJ}{l^3}, \quad (2)$$

де E модуль пружності матеріала балки.

Діаграма « σ - ε » будується при різних значеннях сили Р, а отже й X. При цьому $\sigma = X/A$ (A - площа перерізу призми); $\varepsilon = \Delta h/h$ (h - висота призми - див. креслення).

При виборі перерізу балки слід враховувати не тільки її деформативність, але й міцність. При дії зосередженої сили в середині прольоту (див. креслення), як відомо, умова міцності має вигляд:

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{W} = \frac{N \cdot l}{4W} \leq R, \quad (3)$$

де W момент опору перерізу балки; R - розрахунковий опір матеріалу балки.

Для симетричних перерізів, як відомо, співвідношення між моментом інерції перерізу J та моментом опору W виглядає так:

$$W = \frac{J}{a/2} = \frac{2J}{a}, \quad (4)$$

де a висота перерізу балки.

Для визначення необхідного прольоту балки l та її моменту інерції. У слід вирішити спільно систему рівнянь (1) і (3) з врахуванням (4) відносно невідомих J та l. Розв'язання цієї системи дає вираз:

$$l = 6 \cdot \Delta h \cdot a \frac{E}{R}; \quad (5)$$

$$a) J = \frac{N \cdot l \cdot a}{8R} \quad б)$$

Визначені по (5) проліт l та момент інерції J є значеннями, при яких дія сили N з однієї сторони викличе виникнення максимальних напружень $\sigma_{\max} = R$, а з іншої сторони викличе потрібне переміщення середини прольоту $f = \Delta h$.

Для надання запасу деформативності можна збільшити в k разів момент опору балки W та її проліт l. При цьому її міцність залишиться незмінною, а деформативність зросте, тому що міцність залежить від прольоту лінійно (див. формулу 3), а жорсткість - у третьому ступені (формула 1). Крім того, можна надати необхідний запас міцності балки на випадок раптового руйнування призми. Різниця залежностей міцності і деформативності від прольоту балки дозволяє досліднику вільно варіювати різними міцностями та деформативними характеристиками балки.

При підборі геометричних характеристик балки слід провести серію розрахунків для вибору безпечних напружень (у т.ч. при раповому руйнуванні призми) і необхідної деформативності. Перед випробуванням слід також протариювати установку завантаженням в пружній стадії.

Переваги запропонованого способу в порівнянні з найближчим аналогом наявні, тому що з самого початку завантаження зразку та до його повного руйнування він деформується спільно з траверсою і немає потреби втручання в процес випробування, як це пропонується в найближчому аналозі. Це дозволить отримати чіткі значення всіх точок діаграми « σ - ε », включаючи ε_{hR} та ε_{bu} .

Конструювати установку можливо за допомогою двох перехресних траверс, можна використовувати пластикові матеріали тощо. Іншими словами, установка дозволяє підібрати характеристики її елементів при яких завгодно співвідношеннях їх деформативності і міцності.

Спосіб отримання експериментальних діаграм стискування бетону, що пропонується, відрізняється своєю надійністю отримання параметричних точок діаграм без ризику впливу суб'єктивного фактору експериментатора.

Спосіб, що пропонується, може знайти широке застосування в галузі будівництва та машинобудування для отримання діаграм стиску бетону.



