

67-72-34/2
17.03.16

ВІДГУК

на дисертаційну роботу Демчини Христини Богданівни «Міцність та деформативність пінобетонних плит на продавлювання штампом»,

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди

Актуальність теми. На сьогоднішній день увага науковців та виробників прикута до зменшення енергозатрат в процесі будівництва та експлуатації різноманітних будівель та споруд. Тому це стимулює використання легких енергозберігаючих матеріалів, виробів та конструкцій, особливо, які виготовлені з легких ніздрюватих бетонів.

Яскравими представниками таких бетонів є газобетон та пінобетон автоклавного та неавтоклавного виготовлення. В останні роки набув значного використання у будівництві неавтоклавний пінобетон, завдяки простоті у його виготовленні.

Пінобетон може бути армованим і неармованим, в основному це неармовані блоки для зовнішніх та внутрішніх стін та армовані плити покриття або перекриття. Також можливе використання пінобетону, як основи під дорожнє покриття. В процесі експлуатації, на такі конструкції досить часто діють локальні зосереджені навантаження, які прикладені на незначній площі, що, в свою чергу, викликає місцеве зминання пінобетону та викликає продавлювання пінобетонних плитних конструкцій. Нормативні документи на такий вид навантаження в пінобетонних елементах, станом на сьогодні, в Україні не розроблені, і тому вирішення цього питання допоможе вирішити актуальну проблему з використання енергозберігаючих конструкцій в будівництві.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна. Дисертаційна робота присвячена вивченню питання міцності і деформативності пінобетонних плит опертих по контуру на продавлювання квадратним штампом. Робота виконана у Національному університеті «Львівська політехніка» та розроблена відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри будівельного виробництва даного університету, а також згідно з Програмою розвитку виробництва ніздрюватобетонних виробів та їх використання у будівництві на 2005-2011 роки, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України №684 від 26.05.2004 р. та угодою з ДерждорНДІ (м. Київ) з державним реєстраційним номером 0106V005366 на розробку «Рекомендацій з використання в дорожньому будівництві пінобетонів» (Р.В.2.7-218-03450778-681:2007).

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в отриманні експериментальних даних роботи на продавлювання неавтоклавних

пінобетонних плит без армування та з армуванням поліпропіленовою фіброю, металевою та неметалевою арматурою; визначенні фізико-механічних характеристик міцності використовуваного пінобетону та отриманні математичної залежності цих характеристик залежно від густини пінобетону; отриманні теоретичних та експериментальних даних параметрів міцності та деформативності досліджуваних пінобетонних плит залежно від наявного армування та міцності пінобетону; обґрунтуванні доцільності та ефективності розміщення горизонтального армування в пінобетонних плитах, які працюють на продавлювання штампом.

Практичне значення дисертаційної роботи полягає в розробці методики розрахунку на продавлювання штампом пінобетонних плит з різним видом армування і без нього на основі класичної теорії пружності та розрахунку залізобетонних згинаних елементів за першим граничним станом та подані відповідні рекомендації з проектування плитних пінобетонних конструкцій, що працюють на продавлювання штампом.

Метою дисертаційної роботи є встановлення міцності та деформативності неармованих та армованих різними видами армування пінобетонних плит опертих по контуру на продавлювання квадратним жорстким штампом та розроблення рекомендацій з їх проектування.

Задачами дисертаційного дослідження є на основі аналізу існуючих літературних джерел та результатів раніше проведених досліджень встановити доцільність та напрямки дослідження пінобетону на продавлювання штампом; визначити дослідним шляхом фізико-механічні характеристики пінобетону, неметалевої та металевої арматури; розробити методику та провести експериментальні дослідження пінобетонних плит опертих по контуру на продавлювання квадратним штампом; виконати порівняльний аналіз отриманих результатів експериментальних та теоретичних досліджень запропонованих пінобетонних плит з різним видом армування чи без нього та різною міцністю пінобетону; розробити рекомендації з розрахунку та проектування пінобетонних неармованих та армованих плит, що сприймають продавлюючі навантаження від штампю.

Об'єктом дослідження є напружено-деформований стан пінобетонних плит, що працюють на продавлювання, а **предметом дослідження** виступають міцність та деформативність пінобетонних плит на продавлювання жорстким штампом.

Повнота викладу в опублікованих працях. Основні результати дисертаційної роботи автором доповідалися і обговорювалися на міжнародних науково-технічних конференціях (м. Київ, 2008 р., м. Славське, 2010 р., м. Одеса, 2011 р., м. Полтава, 2012 р., м. Дубляни, 2014 р.), наукових семінарах кафедри м. Львів, 2007-2014 рр.).

Основний зміст дисертаційної роботи викладений у 13 наукових працях, із них 10 опубліковані у спеціалізованих фахових виданнях, внесених до переліку ВАК України, 2 публікації в матеріалах Міжнародних конференцій, 1 стаття у закордонному науковому виданні, що є в переліку наукометричних баз даних. Отримано 2 патенти України на корисну модель. Всі основні результати дисертаційної роботи автором отримані самостійно. Зміст дисертаційної роботи достатньо повно відображений в авторефераті.

Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та п'яти додатків. Дисертаційна робота викладена на 220 сторінках машинописного тексту.

В першому розділі дисертації автор детально подає огляд наукових досягнень в галузі проектування та експлуатації конструкцій з пінобетону. Широко відображено історію виникнення та впровадження пінобетону в будівельну практику, подано його властивості та сфера застосування. В розділі виконаний критичний аналіз науково-технічної та методично-нормативної літератури для розрахунку армованих та неармованих плит на продавлювання. Розділ завершується висновками та сформульованими задачами дослідження.

У другому розділі автор детально зупиняється на конструкції дослідних зразків та методиці експериментальних досліджень пінобетонних плит на продавлювання штампом на запропонованій автором та виготовленій дослідній установці для випробування. Ретельно висвітлює дослідження пінобетону на стиск і розтяг, подає детальний опис методики дослідження металевої та неметалевої арматур на розтяг. Розділ завершується висновками до розділу.

Третій розділ дисертаційної роботи присвячений результатам експериментальних досліджень пінобетонних плит на продавлювання та їх узагальненню. Автор ретельно описує програму експериментальних досліджень, характеристики дослідних конструкцій, методики їх виготовлення та проведення експериментальних досліджень. Для виконання задач дисертаційного дослідження було підготовлено до випробувань тридцять натурних дослідних зразки без армування та з армуванням металевою і неметалевою арматурою. В цьому ж розділі проаналізовано і узагальнено результати щодо визначення фізико-механічних характеристик пінобетону, металевої та неметалевої арматури. За отриманими результатами проведених експериментальних досліджень автор робить достатньо цікаві висновки, які ретельно обґрунтовані експериментально та теоретично. Розділ добре проілюстрований. Розділ завершується висновками до розділу.

Четвертий розділ присвячений аналізу підходів до розрахунку пінобетонних плит без армування та з різним видом армування на продавлювання. Оскільки, на сьогодні, в Україні відсутні рекомендації з розрахунку пінобетонних плит на продавлювання, були використані для аналізу методики розрахунку викладені в СНиП 2.03.01-84, в рекомендаціях НДІБК, у

Єврокодів 2 та подана авторська методика для розрахунку. На основі проведених досліджень розроблені рекомендації з проектування таких конструкцій, які знайшли застосування у «Рекомендаціях з використання в дорожньому будівництві пінобетонів» (Р.В.2.7-218-03450778-681:2007) та під час будівництва висотного житлового будинку у м. Львові по вул. Щеповій, 5. Розділ добре проілюстрований. Розділ завершується висновками до розділу.

Як завершення, в дисертаційній роботі, сформульовано **загальні висновки**, які відбивають найважливіші з результатів, отриманих внаслідок проведених експериментально-теоретичних досліджень та контрольних розрахунків, є достатньо обґрунтовані і впливають з тексту, що їм передує.

Слід відмітити, що дисертаційна робота добре проілюстрована, написана технічно грамотно, має цікавий експериментально-теоретичний матеріал. Дисертаційна робота викладена автором державною мовою.

Список використаних джерел викладено на 16 сторінках, містить 143 найменування.

В додатках містяться результати експериментальних досліджень, рекомендації з проектування та довідки про впровадження результатів наукової роботи.

Достовірність та обґрунтованість представлених результатів, запропонованих основних висновків забезпечена використанням методів математичного планування, методу прямого експерименту, методу прямого заміру переміщень прогиномірами та індикаторами для визначення деформацій та прогинів, порівняльний аналіз збіжності теоретичних даних і даних, отриманих експериментальним шляхом.

Разом з тим, щодо дисертаційної роботи є такі зауваження:

1. У першому розділі доцільно було б дещо більше уваги приділити технологічному процесу виробництва пінобетону, можливо навести спрощену технологічну лінію виробництва, подати коротенький аналіз піноутворювачів, які використовуються у виробництві.

2. У першому розділі наведені систематизовані схеми отриманих при руйнуванні фігур продавлювання залізобетонних плит при використанні штампів різної геометрії (рис. 1.17). Маючи достатньо великий масив експериментальних даних можна б було систематизувати схеми для пінобетонних плит за класом пінобетону чи видом армування.

3. Судячи з тексту (стор. 63) мікроіндикатор Ів-3 використовувався лише у плитних зразках П-25...П-30. Доцільно б було його встановлювати у всіх зразках для отримання аналогічних даних для кожного дослідного зразка.

4. В табл. 2.1, як проектні марки пінобетону дослідних плитних зразків подано пінобетони в діапазоні від D700 до D1200 з кроком через 100, а в підпункті 2.2.1.2 згадуються лише марки пінобетону D800 та D1200.

5. Плитні зразки П-21...П-24 армовані поліпропіленою фіброю, зразки П-13 та П-14 сотовою сіткою, а фізико-механічні характеристики такого виду армування наведені дещо скупо (про фібру сказано лише за її довжину (стор. 54), а про сітку дані відсутні – в додатку подано лише дані випробовування склосітки та сітки Armtex).

6. Третій розділ містить висновки, які є досить узагальненими. Вони не містять короткої числової інформації про результати проведених експериментальних досліджень, хоча в самому розділі наведений дуже широкий та ґрунтовний аналіз проведених досліджень.

7. В розроблених рекомендаціях вказано на доцільність використання заанкереного горизонтального армування для пінобетонних плит, які сприймають зосереджене навантаження на обмеженій площі, але не вказаний найбільш оптимальний вид анкерування (відгини, гачки, шайби тощо).

Загальний висновок. Необхідно зазначити, що автор виконав значну експериментально-теоретичну роботу, яка заслуговує схвалення, дисертаційна робота виконана на високому науково-технічному рівні та оформлена згідно вимог ВАК України, а вказані вище зауваження не мають характеру принципового заперечення, а спрямовані лише на покращення змісту формулювань та сприйняття тексту.

В цілому, дисертаційна робота Демчини Христини Богданівни «Міцність та деформативність пінобетонних плит на продавлювання штампом», висунута на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – «Будівельні конструкції, будівлі і споруди», актуальна, має наукове та практичне значення, містить науково обґрунтовані розробки, є завершеною науково-дослідною роботою, відповідає рівню кандидатської дисертації, вимогам п.13 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань» ВАК України і заслуговує позитивної оцінки, а її автор присвоєння вченого ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент,
кандидат технічних наук, доцент кафедри
технології та організації будівництва
Львівського національного аграрного
університету



Ю.Є. Фамуляк

Підпис к.т.н., доцента Ю.Є. Фамуляка засвідчую

Головний вчений секретар ЛНАУ, к.б.н., доцент



С.А. Різель