

Недоліки випробувань зчеплення арматури та пінобетону на розривній машині та шляхи їх усунення

Володимир Верба, Андрій Янко

Кафедра будівельних конструкцій і мостів, Національний університет "Львівська політехніка", Україна, м.Львів, вул С.Бандери, 12, E-mail: Verba.V@gmail.com

Abstract – This article is devoted to the problems of laboratory experimental examination of adherence between aerated concrete and reinforcing steel bars caused by the usage of out-of-date tearing machines. The article points out the imperfections of such tests and gives the way of their elimination.

Ключові слова – tearing machine, foam concrete, reinforcement bonding, measurement of bonding strength.

I. Вступ

Для запобігання техногенних катастроф, а саме руйнування будівель і споруд, проводяться попередні їх випробування. Поява новітніх матеріалів або пошук нових застосувань для вже існуючих ставить перед випробувальною технікою нові завдання, які вимагають серйозної її модернізації. Не секретом є те, що більшість українських лабораторій не оновлюються і працюють на застарілому обладнанні.

До таких належать і розривні машини типу Р (виробництво "Точмашприбор", м. Армавір), на базі котрих дослідження проводяться тоді, коли виникає необхідність прикладення до експериментальних зразків розтягуючих зусиль. На прикладі цього типу машин розглянемо недоліки, які закрадаються в результати досліджень з їх вини.

II. Причини та аналіз загальних недоліків

Зупинемося спочатку на недоліках, які проявляються постійно без огляду на вид випробувальних зразків.

Точність виміру навантаження випробувальною машиною – це єдиний показник, який періодично контролюється центрами стандартизації і метрології. Але точність виміру навантаження не є достатньою умовою здобуття достовірних результатів випробувань. Силовимірювальні пристрої застарілих моделей розривних машин мають відносно вузький діапазон виміру, в якому гарантується задана точність вимірювання навантажень.

Вимірювання вертикальних переміщень активного захвату на випробувальній машині типу Р проводиться за допомогою лінійки, закріпленої на колоні, а реєстрація – на механічному самописці. Виміряна і зареєстрована на самописцях величина переміщення активного захвату на цих випробувальних машинах значно відрізняється від дійсного видовження зразка завдяки деформації самих клинових захватів та кінцевих частин зразка для випробування, якщо вони закріплюються губками розривної машини. При цьому похибка визначення видовження зразка може досягати до 20 і більше відсотків, залежно від довжини робочої частини

зразка. Видається можливим виключення цих похибок лише шляхом використання додаткових пристроїв для заміру деформацій, бажаним би було оснащення їх тензометрами для виміру деформації зразка на певній базі.

В якості самописців на розривній машині типу Р використовуються механічні самописці, що мають низьку точність запису, запис переміщень проводиться з малим масштабом. Вони відзначаються ненадійністю і незручністю в роботі і обслуговуванні, їх слід часто заправляти чорнилом.

Розривна машина типу Р оснащена ручним регулюванням швидкості навантаження. Відсутні на даних випробувальних машинах також вимірники або індикатори швидкості навантаження та швидкості переміщення захватів. За таких умов відтворити режим навантаження зразка, який описаний в стандарті чи повторити досліди попередників видається проблематичним. Так само у серії власних однакових зразків досягти сталої швидкості прикладання навантаження є неможливим без оснащення розривної машини мікропроцесорними системами керування та вимірювання.

На достовірність результатів механічних випробувань також значно впливає центричність прикладання навантаження. Окремі дослідження показали, що додаткові напруження від нецентрального прикладання навантаження на розривних машинах типу Р можуть складати від 20 до 90 і більше відсотків від зусилля розтягу [1].

III. Труднощі досліджень зчеплення на розривній машині

З опрацьованої авторами літератури відомі методики випробувань зчеплення, з яких найбільшого поширення набули схеми, котрі передбачають висмикування арматури з масиву бетонного зразка, див Рис. 1 [2].

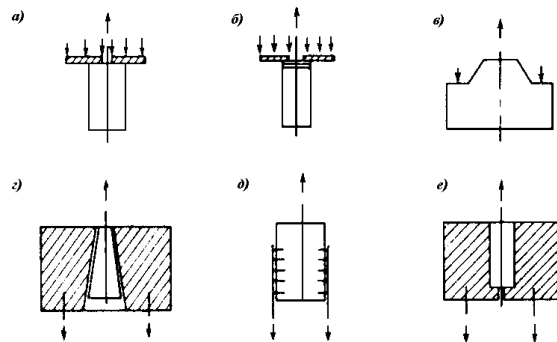


Рис.1 Відомі схеми випробувань зчеплення арматури та пінобетону.

З наведених схем видно, що вільний кінець арматурного стержня може захоплюватися напругу губками розривної машини. Кріплення ж самого зразка вже видається проблемним і вимагає застосування додаткових засобів чи заходів для утримання його в нижньому захваті розривної машини або на іншій нерухомій основі.

При випробуваннях на розривній машині існують також обмеження щодо геометричних розмірів зразка. Для прикладу, в розривній машині Р-10 випробування пінобетонних призм з поперечним розміром більше 40 см та поздовжнім більше 60 см є технічно неможливим.

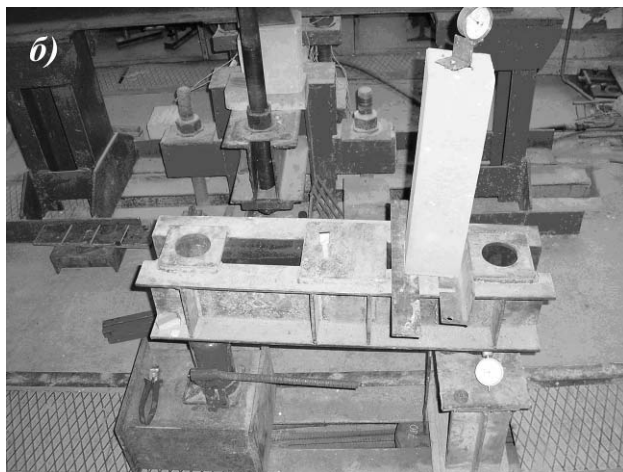


Рис.2 Експериментальні моделі випробувальних пристроїв з використанням а) тягарців і б) підйимальної траверси

При випробуванні зчеплення шляхом висмикування арматурних стержнів з пінобетонних призм за умов використання розривної машини Р-10 [3] плавного

зростання навантаження і знімання показів приладів, що вимірювали взаємне зміщення арматури та пінобетону, вдалося досягти повністю для 1-ої та 2-ої, а також частково 3-ої стадії роботи зони зчеплення. Ручне керування розривної машини не дає змоги досліджувати зразки у стадії руйнування (зі стадійністю роботи зони зчеплення можна ознайомитися в попередній публікації [4]).

Захват розривної машини створює з вільним кінцем арматури жорстке з'єднання, яке строго визначає напрямок осі стержня відносно самої випробувальної машини. Бувають випадки, коли співпадіння осей арматурного стержня та пінобетонної призми не вдалося досягти технологічно або задачею експерименту не передбачено. В таких випадках вісь експериментального зразка відхиляється від осі стержня, і до торця пінобетонної призми слід прикладати навантаження не перпендикулярно. Задача також може ускладнитися у випадку, коли величина відхилень змінюється від зразка до зразка.

Висновок

Описані вище недоліки та труднощі, які виникають під час випробувань зчеплення арматури та пінобетону на розривній машині можна і треба долати, але зробити це можна двома шляхами. Можна для кожної з проблем знайти оригінальне та ефективне рішення, яке б удосконалювало наявну розривну машину. А можна піти іншим шляхом – замінити розривну машину іншим механізмом, котрий би був позбавлений перерахованих вище вад. Як показує Рис. 2, перші кроки в цьому напрямку вже зроблені.

References

- [1] Чиликов С.М. О достоверности результатов механических испытаний строительных материалов, полученных на устаревших моделях испытательной техники. – Режим доступа до статті: <http://www.stroinauka.ru/biblio.asp?d=12&dc=12&dgr=4619>.
- [2] Холмянский М.М. Контакт арматуры с бетоном. – М.: Стройиздат, 1981. – С. 113-115.
- [3] Демчина Б.Г., Верба В.Б., Демчина Х.Б. Експериментальні дослідження зчеплення арматури з пінобетоном // Вісник Національного університету "Львівська політехніка" № 545. Теорія і практика будівництва. -Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2005. – С. 41-45.
- [4] Верба В.Б., Демчина Б.Г. Контакт пінобетону з арматурою: вивчення явища, його моделювання та стадійність роботи в зоні зчеплення // Вісник Національного університету "Львівська політехніка" № 627. Теорія і практика будівництва. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2008. – С. 22-27.