

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

М.А.Н.

Мала академія наук
України під егідою
ЮНЕСКО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”



2025

років освітніх традицій

12-13 ГРУДНЯ 2023 РОКУ

УДК 624.012.4:539.422.2

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ З ПІДВИЩЕНИМ ОПОРОМ ЗРІЗУ****Довженко О.О.***Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**o.o.dovzhenko@gmail.com*

Серед пріоритетних напрямів розвитку будівельної галузі можна виділити розробку та впровадження прогресивних конструктивних систем будівель із залізобетону, здатних розв'язати проблему забезпечення населення дешевим і комфортним житлом, відновлення зруйнованих міст. Особливу увагу слід приділити підвищенню якості, несучої здатності та здешевленню стиків несучих збірних і збірно-монолітних конструкцій.

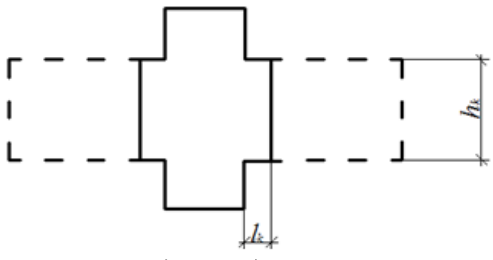
Шпонкові з'єднання конструктивних елементів будівель сприймають зусилля зсуву, забезпечують їх надійну сумісну роботу та знижують витрати металу. На ринку каркасних багатоповерхових будівель конкурують як балкові так і безбалкові збірно-монолітні конструктивні системи, в яких використовуються шпонкові з'єднання плит із ригелями, колонами та між собою, колон із ригелями, діафрагмами жорсткості та фундаментами. Безперечно не вичерпані можливості великопанельного будівництва за умови використання широкого кроку несучих стін, підвищення їх теплотехнічних властивостей та застосування у якості диску перекриття багатопустотних плит, в безкаркасних будівлях застосовуються шпонкові стики стінових панелей між собою та багатопустотними плитами.

Запропонована класифікація шпонкових з'єднань бетонних і залізобетонних елементів за: характером руйнування (зминання, зріз, відрив при згинанні), котрий визначається співвідношенням глибини шпонки l_k до її висоти h_k ; формою поперечного перерізу (квадратна, прямокутна, кругла (овальна)); формою шпонкового профілю (прямокутний, трапецієподібний, трикутний, коловий); наявністю обтиснення й армування (бетонні, обтиснуті й армовані стики); характером розташування арматури за висотою шпонки (в один рівень – по середині висоти, в два рівня із симетричним та несиметричним армуванням); видом та класом бетону (перспективним можна вважати застосування дисперсно армованого бетону із підвищеним опором розтягу, дрібнозернистого важкого підвищеної міцності або керамзитобетону); кількістю шпонок у стикі; відсутністю або наявністю та шириною шва (контактні стики і стики зі швом).

В Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» проведені системні експериментальні дослідження шпонкових стиків [1]: виготовлено і випробувано 7 серій дослідних зразків 5 типів, кожна із яких була присвячена з'ясуванню впливу одного із факторів (або їх сукупності), котрі обумовлюють несучу здатність з'єднань (рис. 1). Розглядалися як окремі шпонки, так і шпонкові стики: контактні та зі швом (одно- й багатошпонкові).

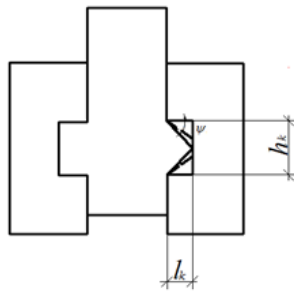
Результати досліджень засвідчують, що шпонки із важкого бетону чинять максимальний опір при відношенні $l_k/h_k = 0,25$. Руйнування шляхом зрізу за ламаною поверхнею із стиснутою і розтягнутою ділянками також реалізується при збільшенні l_k/h_k до 0,5, потім відбувається крихке руйнування шляхом відриву. При обтисненні шпонок вершина ломаної поверхні руйнування віддаляється від вертикальної площини зрізу. Стиснута зона біля нижнього вхідного кута шпонок та нахил ділянки розтягу поверхні руйнування збільшуються. Пластична складова деформацій бетону в зоні стиску зростає. Область реалізації зрізової форми руйнування розширюється до $l_k/h_k = 1$. Обтиснення підвищує опір шпонок. При рівні обтиснення $\sigma/f_c = 0,4$ опір елементів втричі збільшується. Армвані з'єднання руйнуються як біля площини зсуву, аналогічно окремим шпонкам, так і за швом. Зріз за похилим перерізом (за швом) реалізується до величини відношення ширини шва t_j до висоти шпонки $l_k/h_k = 1$. На опір армованих шпонкових з'єднань, крім зазначених вище факторів, впливає інтенсивність армування та відношення ширини шва до висоти шпонки. Армування аналогічно обтисненню підвищує несучу здатність, а збільшення відношення t_j/h_k її зменшує. Зафіксована нерівномірність розподілення напружень за довжиною стику, котра збільшується при зменшенні ширини шпонкового з'єднання.

Створення ефективних конструктивних рішень шпонкових з'єднань на основі результатів експериментальних досліджень і розроблення методології їх розрахунку дозволить забезпечити сумісну роботу елементів збірних і збірно-монолітних систем із залізобетону.



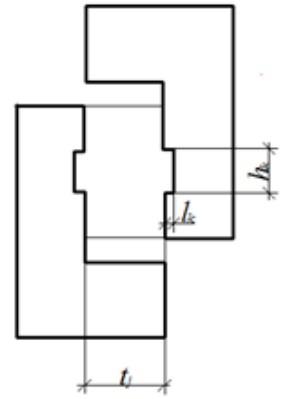
$l_k/h_k; \sigma/f_c; \rho_{sw};$

характер розташування арматури;
вид (клас) бетону
1, 2 і 3 серії – 69 шт.



$\psi; \rho_{sw};$

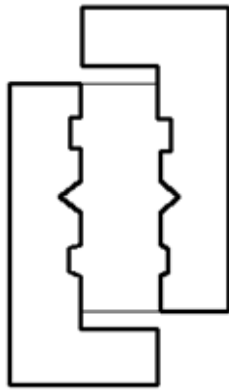
тертя на опорних поверхнях;
характер розташування
арматури;
вид (клас) бетону
4 серія – 17 шт.



$t_j;$

вид (клас) бетону

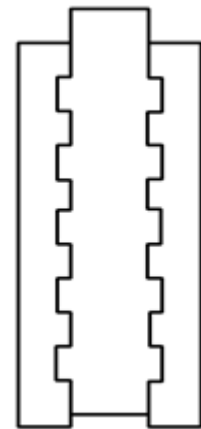
5 серія – 7 шт.



$t_j; \rho_{sw}; \psi;$

характер розташування
арматури;
вид (клас) бетону
6 серія – 19 шт.

Межі зміни факторів варіювання:
– $l_k/h_k = 0,1-1;$
– $\sigma/f_c = 0-0,47;$
– $\psi = 0-45^0;$
– вид бетону (важкий
 $f_c = 22,5-56,9$ МПа,
керамзитобетон $f_c = 10-23,5$ МПа,
фібробетон);
– $\rho_{sw} = 0-3\%;$
– арматура розміщена в один і два
рівня;
– на опорних поверхнях наявне та
відсутнє тертя;
– кількість шпонок у стику (1 – 8);
– ширина шва $t_j = 25-300$ мм.



$n_k; \rho_{sw};$

клас бетону
7 серія – 11 шт.

Рисунок 1 – Типи дослідних зразків, фактори впливу, межі їх варіювання в експерименті

Література:

1. Довженко О.О. Міцність шпонкових з'єднань бетонних і залізобетонних елементів: експериментальні дослідження: Монографія. – Полтава: ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2015. – 181 с.

УДК 539.3

**ВПЛИВ ВІЛЬНОГО КРАЮ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ НА РОЗПОДІЛ
НАПРУЖЕНЬ У ПЛОЩИНІ АДГЕЗІЙНОГО КОНТАКТУ**

Долгов М.А., Тарасовська С.О.

*Інститут проблем міцності імені Г.С.Писаренка НАН України
dna@ipp.kiev.ua*

Покриття можуть руйнуватися за різними механізмами. Існують такі основні механізми: розтріскування покриттів, міжшарове руйнування