

5. СП 23-105-2004. Оценка вибрации при проектировании , строительстве и эксплуатации объектов метрополитена. // М. : Госстрой России, 2004. – 42 с.

Анотація

Стаття присвячена чисельному дослідженню вібраційного впливу метрополітену неглибокого залягання на несучі конструкції багатопверхової будівлі.

Були визначені вертикальні та горизонтальні складові віброшвидкості на поверхні ґрунту. Проведено аналіз будівлі із порівнянням НДС металевого та залізобетонного каркасу.

Ключові слова :динамічні навантаження; вібраційний вплив ; віброшвидкість; метрополітен

Abstract

The article is devoted to the numerical study of vibration influence of underground shallow on supporting structures of multistory buildings

Were defined vertical and horizontal components of the vibration speed on the surface of the soil. The analysis of the building and the SRS comparing concrete metal frame.

Keywords: dynamic load; vibration impact; vibration speed; the Metropolitan

Стаття надійшла до редакції у березні 2016р.

УДК 624.53(045)

Лапенко О.І.⁴, д.т.н., професор
Скрєбнєва С.М., к.т.н, доцент
Скрєбнєва Д.С., аспірантка

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

МЕТОД РОЗРАХУНКУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ З РІЗНИМИ ВИДАМИ ПРОФНАСТИЛУ

В статті проведено аналіз використання сталезалізобетонних конструкцій та методів їх розрахунку, що являють собою сталезалізобетонні згинальні елементи, армовані листовою арматурою без захисного шару та відкривають нові напрямки розвитку будівельних конструкцій.

⁴ ©Лапенко О.І., Скрєбнєва С.М., Скрєбнєва Д.С.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016

Ключові слова: сталезалізобетонні згинальні елементи, профільований настил, профільований настил з виштамповкам, анкерування.

Постановка проблеми. До сьогоdnішнього часу сталезалізобетонні конструкції, що являють собою поєднання профільної (листової) сталі, стрижневої арматури і бетону для їх сумісної роботи, отримали широке розповсюдження в усьому світі. Вони дозволяють ефективно використовувати високоміцні матеріали, зменшити висоту перерізу, знизити вагу і при цьому скоротити витрати залізобетону при забезпеченні несучої здатності і деформативності, а також зменшити загальну вартість будівель і споруд. До залізобетонних конструкцій в незнімній опалубці ставляться ряд вимог. Крім виконання функцій опалубки, вона повинна задовольняти жорстким вимогам, що ставляться до армування, а це, крім необхідної несучої здатності, забезпечення сумісної роботи бетону і сталі на всіх етапах роботи конструкції.

Постановка завдання. Одним із недоліків залізобетону є необхідність застосування опалубки і риштувань при зведенні несучих конструкцій, що значно підвищує їх вартість, витрати матеріалів, трудовитрати та енерговитрати. З цим недоліком провадиться постійна боротьба, наприклад, бетонування в незнімній залізобетонній опалубці, застосування збірно-монолітних конструкцій, широке виробництво збірного залізобетону. Це не дає бажаного результату, тому що в усіх цих випадках все одно доводиться в тому чи іншому вигляді застосовувати опалубку, а іноді й риштування.

Основний матеріал. В залізобетонних конструкціях в незнімній опалубці армування може бути таке, коли воно повністю виконує функції опалубки при виготовленні, включаючи й днище (конструкції класу 1), або тільки частковим, коли це армування забезпечує функції стінок опалубки, а сама конструкція виготовляється на вирівняному майданчику-бойку (конструкції класу 2), який і виконує функції днища опалубки. В залежності від

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016

класу виготовлення конструкцій в незнімній опалубці їх варто розділити на три групи:

- конструкції, що виготовляються виключно в збірному варіанті в заводських умовах (група НОЗ);
- конструкції, що виготовляються на місці виготовлення («монолітний» варіант, група НОМ);
- конструкції, які можуть виготовлятися як в заводських умовах, так і безпосередньо на місці будівництва (група НОЗМ).

Слід відзначити, що група виготовлення залежить від прийнятої конструкції залізобетонного ригеля чи балки в незнімній опалубці (класи 1 чи 2).

Як видно з переліченого, залізобетонні плити в незнімній опалубці можуть бути досить різноманітними. Зупинимося на конструктивних особливостях залізобетонних плит в незнімній опалубці, що досліджуються в цьому розділі.

В цьому розділі передбачається провести дослідження таких плит, що виготовляються в незнімній опалубці (рис. 1, 2).

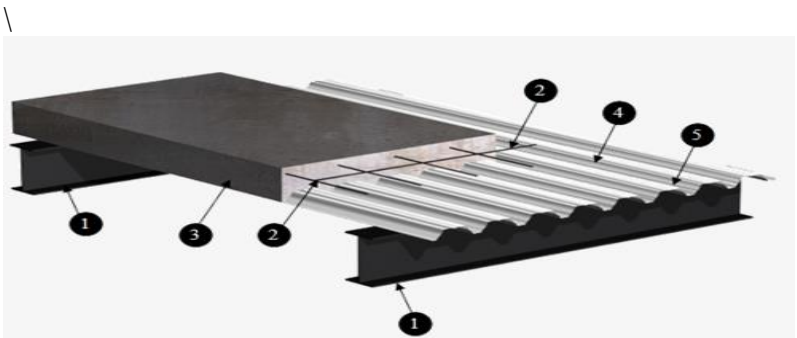


рис. 1 – Переріз сталезалізобетонної плити по сталевому профнастилу (гладкий)

Розглядалося два варіанти:

1. Плити по профільному настилу.
2. Плити по профільному настилу з виштамповками.

Варіант 1. Для встановлення перекриття застосовується профнастил із гладкими стінками ТП-60, товщиною 0,7 мм - для

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016

прольоту довжиною 1,5 та 1,0 мм - для довжини прольоту 3,0, 4,5, 6,0 м, бетон і арматура.

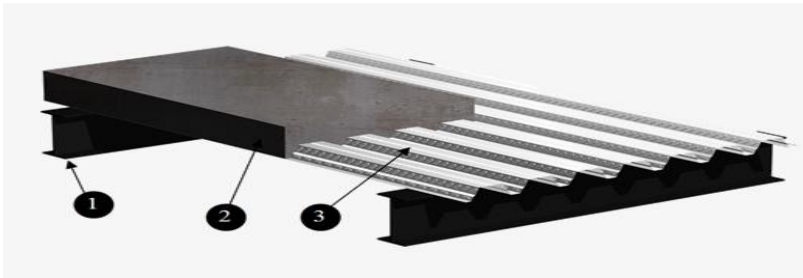


Рис. 2 - Переріз сталезалізобетонної плити по сталевому профнастилу із виштамповками: 1 – балка перекриття; 2 – арматурна сітка; 3 – бетон; 4 – несучий профнастил; 5 – шуруп-саморіз

Варіант 2. Для встановлення перекриття застосовується профнастил із виштамповками, ТП-85, товщиною 0,7 мм – для прольоту довжиною 1,5 та 1,0 мм – для довжини прольоту 3,0, 4,5, 6,0 м, бетон.

При проведенні експериментальних досліджень ставилися задачі по вивченню особливостей сумісної роботи бетону та сталі, по виявленню характеру руйнування плит та інших особливостей їх роботи під навантаженням.

Аналіз результатів досліджень, проведених до цього часу, і вивчення досвіду використання сталезалізобетонних плит по сталевому профільованому настилу з виштамповками показують, що при достатньому техніко-економічному обґрунтуванні монолітні плити по сталевому профільованому настилу є досить ефективним (можуть давати економію сталі в порівнянні із звичайними залізобетонними до 30%). Вони мають ряд переваг і, не зважаючи на деякі недоліки, відповідають усім вимогам сучасного будівництва. Однією з проблем, що виникають при проектуванні конструкцій із листовою арматурою, є забезпечення сумісної роботи бетону та сталі. Усі існуючі анкерні засоби закріплюються на листовій арматурі за допомогою зварювання або

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016

за допомогою відігнутих частин самого анкера без проведення зварювальних робіт.

У зв'язку з виникненням ідеї про використання сталезалізобетонних плит по сталевому профільованому настилу з виштамповками необхідно обґрунтувати можливість їх забезпечення в реальному будівництві шляхом проведення відповідного експерименту. Ураховуючи позитивні можливості такого поєднання, було прийняте рішення дослідити особливості роботи залізобетонних плит по профільному настилу, сумісна робота бетону й сталі в яких забезпечена за допомогою виштамповок.

Метою проведення експериментальних випробувань фрагментів залізобетонних плит по профільному настилу з виштамповками и без них було дослідження:

- впливу виштамповок з'єднання бетонної та сталеві частин плит на їх несучу здатність;
- особливостей сумісної роботи двох складових комплексної конструкції при застосуванні з'єднання з виштамповками та без нього;
- розвитку тріщиноутворення в бетоні та пластичних властивостей сталеві частини;
- прогинів і деформацій на різних ступенях завантаження;
- характеру руйнування дослідних зразків при різних характерах завантаження.

Для отримання експериментальних результатів, які дадуть можливість достатньою мірою судити про особливості роботи були запроєктовані монолітні плити по профільованому настилу з виштамповками та без них.

При виготовленні зразків використовувався профнастил Н75-750-0,8 з цинковим покриттям товщиною 275 г/м², висотою хвилі 75 мм та бетон промислового виробництва, що відповідав класу С 10/15.

В ході проведення досліджень напружено-деформованого стану перерізів елементів сталезалізобетонних плит по профільованому настилу під дією навантаження візуально відмічались характерні особливості їх роботи. В результаті вимірювання прогинів досліджуваних сталезалізобетонних елементів, заміряних за допомогою прогиномірів, отриманий графік залежності прогину від навантаження на розподіляючу траверсу для конструкцій з використанням профільованому настилу з виштампівками (рис.3).

Експериментальні значення несучої здатності дослідних зразків наведені в табл.1.

Висновки. Таким чином несуча здатність досліджуваних елементів, в яких використовувався профільований настил з виштампівками з'єднання металу з бетоном, вища у порівнянні з елементів без такого з'єднання на 42%. Зміна прогину від навантаження свідчить про різке підвищення деформативності після відриву сталевго профільованого настилу від бетонного блоку в зразках без виштампівок, однак на початкових етапах завантаження прогини розвивались пропорційно навантаженню.

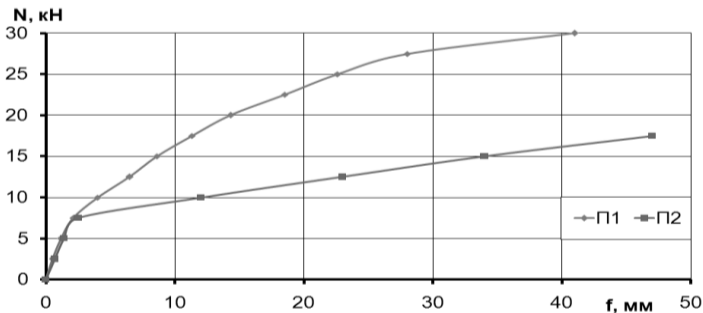


рис.3 - Залежність прогину від зростання навантаження зразків П1 (по профільованому настилу) та П2 (по профільованому настилу з виштампівками)

Таблиця 1
Несуча здатність та максимальні прогини елементів плит по профнастилу

Зразки	Несуча здатність N, кН	Прогин f_{max} , см
П1	30	4,02
П2	17,5	4,58



рис. 4 – Зміщення бетонного блоку відносно профнастилу при відсутності ви штамповок

Список використаних джерел

1. Козарь В.І. Напружено-деформований стан залізобетонних плит по сталевому профільованому настилу / В.І.Козарь // Зб. наук. пр. (галузеве машинобудування, будівництво) /Полтавський державний технічний університет ім. Юрія Кондратюка. – Полтава, 1999. – Вип. 4. – С. 87-90.
2. Лапенко О.І. Залізобетонні конструкції з робочим армуванням незнімною опалубкою / О.І.Лапенко – Полтава: АСМІ, 2009. – 360 с.
3. Присяжнюк М.В. Напружено-деформований стан багатопоржнистих ребристих плит, армованих сталевим

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016

профільованим настилом. // Автореф. дис. ... канд. техн. наук / М.В. Присяжнюк, Київ, 2009. – 20 с.

4. Стороженко Л.І. та ін. Дослідження та впровадження в будівництво сталезалізобетонних згинальних елементів, армованих сталевими листами / Л.І.Стороженко, О.В.Семко, О.В.Сколибог, // Міжвідомчий науково-технічний збірник «Науково-технічні проблеми сучасного залізобетону» – вип. 67. – Київ, НДІБК, 2007. – С. 342-348.

5. Стороженко Л.І. та ін. Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація./ Л.І.Стороженко, В.М. Сурдин, В.І. Єфименко, В.І. Вербицький – Кривий ріг. 2007. – 446 с.

Annotation

The article analyzes the use of composite structures and methods of their calculation, representing the composite flexural members reinforced with sheet metal reinforcement without a protective layer and open up new directions of development of building structures.

Key words: steel-concrete bent elements, strengthening, profiled covering, anchoring.

Аннотация

В статье проведен анализ использования сталежелезобетонные конструкции и методов их расчета, представляющие собой сталежелезобетонные изгибаемые элементы, армированные листовой арматурой без защитного слоя и открывают новые направления развития строительных конструкций.

Ключевые слова: сталежелезобетонные изгибаемые элементы, профилированный настил, профилированный настил с выштамповки, анкеровки.

Стаття надійшла до редакції у лютому 2016р.