

Щодо раціонального армування вузлових з'єднань монолітних плит перекриття з вертикальними елементами

Людмила Афанасьева, канд.техн.наук, доцент кафедри залізобетонних та кам'яних конструкцій

Максим Москаленко, студент

Київський національний університет будівництва і архітектури (м. Київ)

Пріоритетним напрямком в будівництві є зведення монолітних багатопверхових будівель з безбалковими перекриттями. Це обумовлено можливістю будівництва будинків будь-якої конфігурації в плані, з різними об'ємно-планувальними рішеннями.

Досвід експлуатації зазначених каркасно-монолітних будинків свідчить, що жорсткість плит перекриття достатня при товщині плит 17,0-18,0см, але біля опор плита потребує підсилення для забезпечення несучої здатності на продавлювання [1].

Виконані чисельні дослідження [2] дозволили визначити напружений стан дослідного стика, на підставі чого розробити конструювання останнього. Метою зазначених досліджень є розробка конструкції стика з додатковою арматурою в припорній зоні для виключення можливого продавлювання при заданій мінімальній товщині перекриття. На підставі порівняльного аналізу доцільно визначити оптимальне співвідношення товщини плити перекриття та відповідного армування стикового з'єднання «плита-колона», що виключає продавлювання. Армування стика прийнято з використанням жорсткої арматури - елементів прокатного профілю та пластин – для уникнення технологічних ускладнень при влаштуванні монолітного перекриття.

З метою визначення найбільш раціонального армування стика досліджувались сполучення плити перекриття з колоною з різними типами армування: стержневою поперечною арматурою, жорсткою арматурою-двотавром та швелерами, а також металевими пластинами. Для вирішення поставленого завдання на підставі розрахункової оболонко-стрижневої моделі будинку дослідженню піддавався вузол з'єднання плити перекриття з колоною. Розрахункова модель дослідного з'єднання наведена на рис. 1.

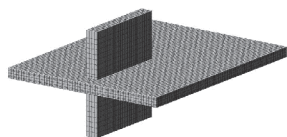


Рис. 1. Розрахункова модель вузлового з'єднання

Виконані чисельні дослідження сполучень колон і плит перекриття товщиною 140мм та 200мм [2] свідчать, що зменшення товщини плити викликає збільшення зони з додатковою концентрацією стискаючих напружень до 44,0%. Таким чином, зазначена зона сполучення плити перекриття з колоною потребує додаткового армування з метою забезпечення міцності на продавлювання.

Аналіз отриманих параметрів напружено-деформованого стану дослідних моделей свідчить, що напруження в бетоні вузлового сполучення з поперечною арматурою перевищують допустиму величину до 38,0%. Армування зони сполучення жорсткою арматурою- відповідно двотавром і швелерами дозволило отримати збільшення допустимих напружень до 33,0% та 26,0% відповідно. При армуванні дослідного сполучення пластинами, що розташовані парами по двом взаємно перпендикулярним напрямкам, напруження в бетоні не перевищують допустиму величину до 30,0%, що виключає руйнування стикового сполучення внаслідок продавлювання.

1. ДСТУ Б.В.2.6 – 156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.- Мінрегіонбуд України.Київ,2011,-116с.-чинний з 01.06.2011.

2. Самохвалова Е.О. Стык колонны с плоской плитой в монолитном железобетонном здании. Дис. на соиск. квалиф.магистра. Санкт-Петербург, 2009 - 86с.

Regarding rational reinforcement of nodal joints of monolithic floor slabs with vertical elements

L. Afanasieva, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Reinforced Concrete and Stone Structures

M. Moskalenko, student

Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)

The priority in construction direction is the erection of the monolithic multi-storey buildings with beamless ceilings. This is due to the possibility of house building of any configuration in the plan, with different spatial planning solutions.

The experience of these frame-monolithic buildings operation shows that the rigidity of the floor slabs is sufficient at a plate thickness of 17.0-18.0 cm, but the slab needs reinforcement near the supports to ensure the load-bearing capacity for pushing [1].

The undertaken researches [2] allowed determining the stress state of the experimental joint, on the basis of which to develop the design of the latter. The purpose of these researches is to develop the design of the joint with additional reinforcement in the support zone to exclude the possible pushing at a given minimum thickness of the floor. Basing on the comparative analysis, it is reasonable to determine the optimal ratio of the floor slab thickness and the corresponding reinforcement of the butt joint "slab-column", which eliminates the penetration. The reinforcement of the joint is accepted with the use of rigid reinforcement - elements of the rolling profile and plates in order to avoid the technological complications while the installing a monolithic floor.

In order to determine the most rational joint reinforcement, the connections of the floor slab with the column with different types of reinforcement were studied: the rod transverse reinforcement, rigid I-beam reinforcement and the channels, as well as the metal plates.

In order to solve this problem on the basis of the calculated shell-rod model of the house, the joint of the floor slab with the column was studied. The calculated model of the experimental connection is shown in the Figure 1.

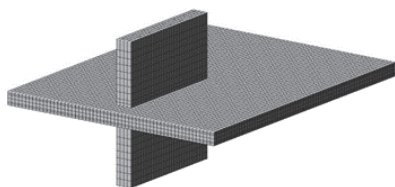


Fig. 1. The calculated model of the joint connection

The number of studies of columns and floor slabs joints with a thickness of 140 mm and 200 mm [2] show that a decrease in the thickness of the plate causes an increase in the zone with an additional concentration of compressive stresses up to 44.0%. Thus, the specified area of connection of the floor slab with the column requires additional reinforcement in order to ensure the penetration strength.

The analysis of the obtained parameters of the stress-strain state of the experimental models shows that the stresses in the joint connection concrete with the transverse reinforcement exceed the acceptable value up to 38.0%. The reinforcement of the connection zone with rigid reinforcement - respectively I-beams and channels allowed obtaining an increase in acceptable stresses up to 33.0% and 26.0%, respectively.

1. DSTU BV2.6 - 156: 2010. Betonni ta zalizobetonna konstruktivna /Concrete and reinforced concrete structures made of heavy concrete. Design rules.-Ministry of Regional Development of Ukraine. Kyiv, 2011, -116 pages - valid from 01.06.2011.
2. Samokhvalova E.O. Styk colony s ploskoy plitoy v monolitnom zhelezobetonnom zdanii /Joint of a column with a flat slab in a monolithic reinforced concrete building. Master's degree thesis, Saint-Petersburg, 2009 - 86p.