

КОНСТРУКТИВНІ СИСТЕМИ ПОКРИТТІВ І ПЕРЕКРИТТІВ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

*Мацегора С.С., ст. гр. ДМ-51-23, ХНАДУ
Науковий керівник: к.т.н., доц. каф. МКіБМ Синьковська О.В.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Перекриття є одними з основних частин конструктивних систем підземних і надземних будівель і споруд. Існують різні типи перекриттів [1], в першу чергу їх можна розділити на балкові і безбалкові перекриття по конструктивній схемі, а так само монолітні, збірно-монолітні і збірні за технологією процесу монтажу.

Балкові збірні перекриття [2] – одні з найпоширеніших типів перекриттів. В даний час вони застосовуються в будівництві підземних і надземних будівель і споруд. Їх великому застосуванню сприяють висока індустріальність, економічність, жорсткість, вогнестійкість і довговічність.

До балкового збірного перекриття входять балки, що називаються ригелями або головними балками, і плити, що спираються на них. Ригелі спираються на опорні конструкції (колони, стіни); за напрямком вони можуть бути поздовжніми (уздовж будівлі) або поперечними.

Основним принципом проектування плит збірних перекриттів є видалення максимальної кількості обсягу бетону з розтягнутої зони зі збереженням вертикальних ребер, що забезпечують захист арматури від корозії, її зв'язок зі стислою зоною бетону, міцність елемента по похилому перерізі.

За формою поперечного перерізу плити бувають пустотні з круглими або овальними порожнечами, але так само ребристі [2].

Основним недоліком збірних перекриттів з використанням балок є обмеженість типорозмірів, велика кількість стиків, що знижують надійність і нерівні поверхні стелі, особливо при використанні ребристих плит.

Балкові збірно-монолітні перекриття, на відміну від збірних, мають

монолітні ділянки, які бетонують на будівельному майданчику. За допомогою цих ділянок конструкція перекриття зв'язується в єдину систему, яка працює спільно.

Збірні елементи в таких конструкціях грають роль незнімної опалубки на стадії монтажу. Також в них розташовують робоче армування з напруженої та ненапруженої арматури. Для монолітних ділянок може бути прийнятий бетон нижчого класу, ніж для збірних.

Робота збірно-монолітної конструкції характеризується тим, що деформації монолітного бетону слідує за деформаціями бетону збірних елементів, і тріщини в монолітному бетоні не можуть розвиватися до тих пір, поки вони не з'являться в попередньо напруженому бетоні збірних елементів [1].

Недоліком збірно-монолітних перекриттів є застосування на будівельному майданчику двох різних за технологією видів робіт із застосуванням різних механізмів: монтажні крани при монтажі збірних елементів і бетононасоси при бетонуванні монолітних ділянок. Тому зведення збірно-монолітних перекриттів вимагає відповідного економічного обґрунтування.

Балкове монолітне перекриття складається з головних, другорядних балок, монолітно пов'язаних між собою і плитою, що працює в короткому напрямку за балочною схемою. Всі частини балкових монолітних перекриттів виготовляють з важкого бетону класу не нижче ніж С16/20.

Основна ідея монолітного балкового перекриття полягає в тому, що з розтягнутих зон видалено максимально можливу кількість бетону, з метою економії матеріалів, а також зниження ваги конструкції.

Через відсутність стикових з'єднань конструкція стає більш жорсткою. До недоліків таких перекриттів можна віднести підвищені трудовитрати на встановлення опалубки, складність у проведенні комунікацій під стелею через виступаючі ребра, необхідність влаштування підвісної стелі.

Безбалкові монолітні перекриття – це перекриття, представлені тільки

суцільною плитою, яка спирається безпосередньо на колони. Стіни будівель з безбалковими перекриттями зазвичай самонесучі, закріплені за перекриття гнучкими зв'язками.

Такі перекриття є вкрай простою конструкцією, що складається із залізобетонних плит однакової товщини і колон постійного перерізу. Це спрощує опалубні роботи, а також арматурні роботи та бетонування. У зв'язку з тим, що перекриття мають постійний перетин, їх легко сполучати зі стінами і перегородками між колонами. Безбалкові монолітні перекриття мають найменшу конструктивну висоту, рівну і гладку стелю, дають можливість вільно розташувати внутрішнє обладнання.

Недоліком такого перекриття є зменшена площа перекриття, яка сприймає реакцію колон, тому з'являється необхідність вводити додаткову поперечну арматуру для сприйняття перерізуючих сил, збільшувати розміри колон або товщину перекриттів. Ще одним недоліком є підвищена витрата бетону, оскільки він не видалений з розтягнутої зони. Проблематичною є надійність таких перекриттів в зоні сполучення з колоною.

Безбалкові збірні перекриття являють собою систему збірних панелей, опертих безпосередньо на капітелі колон. Ці перекриття складаються з: прогонових панелей, надколонних панелей і капітелей.

Перевагою безбалкових перекриттів в порівнянні з балочними є краще використання об'єму приміщень через відсутність виступаючих ребер, а так само полегшення проводки комунікацій. Завдяки меншій конструктивній висоті безбалкового перекриття, зменшується загальна висота багатоповерхового будинку, скорочується витрата матеріалів на огорожувальні конструкції, тому безбалкові перекриття економічніше балкових.

Монолітні залізобетонні перекриття зі сталевим профільованим настилом є різновидом сталебетонних конструкцій, армованих листовою сталлю [2].

Можна виділити два основних напрямки застосування профільованого

настилу в перекриттях:

- для армування перекриттів в будівлях і спорудах, до яких пред'являються вимоги повної непроникності рідин і газів;

- в якості опалубки при виготовленні монолітних і збірно-монолітних залізобетонних конструкцій з використанням його після затвердіння бетону в якості несучої арматури конструкцій.

У світовій практиці монолітні залізобетонні перекриття по сталевих профільованих настилах виконуються переважно зі спиранням по сталевих балках. Такі комбіновані перекриття мають істотні переваги в порівнянні з традиційно споруджуваними, оскільки знижуються трудовитрати на їх зведення в 1,5 - 1,8 рази і тим самим скорочується час на їх зведення. Ефективність перекриттів із зовнішнім армуванням збільшується при закріпленні настилу по залізобетонним прогонам, так як знижується витрата сталі. Економічна доцільність застосування сталевих профільованих листів в складі перекриттів підтверджується великою кількістю досліджень [3,4].

При застосуванні профільованого листа в якості незнімної опалубки і зовнішньої арматури основною проблемою є забезпечення спільної роботи з бетоном [4]. Існуючі нормативні документи [5] дозволяють розглядати профільований настил як арматуру тільки при наявності пристроїв, що забезпечують спільність його роботи з бетоном.

Це можуть бути спеціальні анкери зі стрижневої арматури, що встановлюються в місцях спирання настилу на сталеві балки або закладні деталі залізобетонних елементів. Такі анкери виконують дві основні функції: забезпечення спільної роботи настилу з бетоном і фіксацію положення плити на балці [4,6].

Для поліпшення зчеплення бетону з профнастилом по довжині листа застосовуються анкери зі смугової сталі, які кріпляться до верхньої полиці настилу [4,6]. Також до верхньої полиці профільованого настилу можуть

приварюватися анкери з стрижневої арматури у вигляді поперечних стрижнів, різних петель і арматурних сіток [4].

У разі, коли профільований настил не має конструктивних зв'язків з бетоном, його міцність і жорсткість в розрахунках не враховується і товщина задається конструктивно.

Зчеплення бетону зі сталевим настилом можна забезпечити також застосуванням спеціальних клейових складів.

У балкових конструкціях профнастил на всіх стадіях завантаження працює на розтяг. Сталевий настил при цьому виконує функцію зовнішнього армування і надійне зчеплення з бетоном з настилом забезпечує ефективне використання міцності сталі.

Перелік посилань

1. Котеньова З.І. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2007. 170 с.
2. Самедов А.М., Кравець В.Г. Будівництво міських підземних споруд: Навчальний посібник Київ: НТУУ «КПІ», 2011. 400 с.
3. Бондар А.В., Загіка В.М. Сучасні технології збірно-монолітних перекриттів для реконструкції громадських будівель. Науково-технічний журнал «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві» Вінниця, ВНТУ №2. 2020. С.35-44.
4. Стороженоко Л.І., Гасій Г.М., Гапченко С.А. Просторові сталі залізобетонні структурно-вантові покриття: монографія. Полтава, ТОВ «АСМІ», 2015. 216с.
5. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: [чинний з 2009-12-24]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 71с.
6. Бороньцька Д.С. Напружено-деформований стан сталі залізобетонних перекриттів із застосуванням зовнішнього армування різними видами профільованого настилу. автореферат диссерт...к. т. наук, спеціальність 05.23.01. Київ: НАУ, 2019. 181с.