

УДК 624.074.2:69.057.4

к.т.н., доц. Таран В.В.,

Донбаська національна академія будівництва і архітектури

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ УЛАШТУВАННЯ ПЕРЕКРИТТІВ В КАРКАСНИХ БУДІВЛЯХ

Розглянуто особливості конструктивно-технологічних рішень монолітних і збірних перекриттів каркасних будівель. Описано їх вплив на об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівлі в цілому. В статті приведено склад основних показників для оцінки і вибору найбільш технологічного варіанту улаштування перекриттів в каркасній будівлі.

Ключові слова. Монолітні перекриття, збірні перекриття, каркасні будівлі, технологічність, матеріаломісткість, трудомісткість

Вступ. Залізобетонні плити перекриттів - найбільш масова будівельна конструкція, яка вирішує комплекс задач щодо міцності, жорсткості, вогнестійкості, тепло- та звукоізоляції. Перекриття безпосередньо пов'язані з вертикальними несучими конструкціями. Завдяки їх сумісній роботі конструктивні рішення перекриттів визначають конструктивні рішення вертикальних конструкцій. Наприклад, при улаштуванні збірних перекриттів необхідне улаштування ригелів та консолей в колонах каркасу. Монолітні конструкції, в деяких випадках, потребують улаштування капітелей. Не менш важливою особливістю улаштування плит перекриттів є технологічність конструкції, яка знаходиться в безпосередньому взаємозв'язку з конструктивними рішеннями.

Для раціонального вибору технологічного рішення зведення перекриттів під час будівництва та реконструкції, необхідно зробити аналіз конструктивно-технологічних рішень монолітних перекриттів. Конструктивні рішення характеризуються багатьма факторами, ряд з яких визначає ефективність зведення об'єкта – його будівельну технологічність [1;2;3].

Основна мета при зведенні каркасних будівель – це підвищення ефективності технологічних параметрів комплексних процесів; удосконалення технологічного проектування; підготовка і організація робіт на підставі вибору раціональних технологічних рішень улаштування перекриттів в каркасних будівлях.

Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду зведення житлових та цивільних багатоповерхових будівель дозволив виявити, що в останні роки зводяться каркасні системи будівель з плоскими дисками перекриттів. Каркас зводиться з монолітного або збірно-монолітного залізобетону.

Існує багато конструктивно-технологічних рішень плит перекриттів каркасних будівель:

- збірні – круглопустотні; ребристі, кесонні;
- монолітні – суцільні; ребристі, кесонні; полегшені;
- збірно-монолітні - з пустотілих плит с плоскою стелею; з плоских плит с ребрами (балки); з плоских плит с капітелями у колоні.

Застосування монолітного залізобетону під час реконструкції та будівництва дозволяє оптимізувати конструктивно-технологічні рішення. Суттєвий вплив на вибір параметрів процесу улаштування перекриттів здійснюють об'ємно-планувальні рішення каркасної будівлі. Монолітна система більш гнучка у порівнянні зі збірною, тому може бути застосована під час реконструкції та новому будівництві цивільних каркасних будівель складної форми в плані та різної висоти поверхів.

При зведенні збірного перекриття необхідно забезпечити улаштування опорних конструкцій для плит. Такими конструкціями є балки, стіни. Цей фактор обумовлює модульне планування житлового простору у відповідності до габаритів збірних залізобетонних плит перекриттів. Все ці елементи суттєво знижують гнучкість об'ємно-планувального простору та призводять до додаткових витрат під час зведення каркасу будинку.

Основна частина. Оцінка монтажної технологічності виконується на підставі абсолютних і відносних показників розрахунком по різних критеріях: ступеня збірності, блочності і заводської готовності; трудомісткості, вартості та тривалості монтажу; точності виготовлення і забезпечення збірки окремих конструктивних частин або вузлів (збирання технологічного обладнання) [4]. Ці показники можна доповнювати показниками раціональності матеріалу, що використовується, а також його конструктивними і технологічними особливостями; зменшення обсягів та складності транспортування, операцій щодо збирання та підгону і т.ін.

Житлові та цивільні будинки зводять найчастіше з гладкими стелями. В той час, коли над паркінгами і технічними підпіллями можливо улаштування ребристих перекриттів без урахування додаткових естетичних вимог. При цьому враховується не тільки поверховість и, відповідно, навантаження на фундамент, але й дальність розташування заводу, на якому виготовляють збірні залізобетонні конструкції.

В умовах щільної міської забудови під час зведення будівель з монолітним каркасом та кроком колон 6...12м, найчастіше, маневрування транспорту ускладнено, вводяться обмеження щодо вибору виду перекриття.

Таблиця 1 – Порівняльні показники улаштування перекриттів житлових каркасних будівель (на 100м² перекриття)

Параметри порівняння	Суцільне монолітне перекриття	Збірні круглопустотні перекриття по балках
Витрата матеріалів при прольотах 6...12м	Товщина 200...250мм Бетону 20...25м ³ Арматури 1,78...4,15т	Плита 6х1,5 – 12шт; Плита 12х1 – 9шт Ригель 6м – 6шт; Ригель 12м – 4шт
Трудомісткість монтажу перекриття (згідно ДБН Д.2.2-6-99)	233,74...292,2чол.-год.	129,89...139,55чол.-год.
Вартість матеріалів в регіонах Донбасу	Бетон 1м ³ – 510...650грн Арматура 1т – 7154...7247грн 22,93...46,32тис.грн	Плита 6х1,5 – 2774,56грн Плита 12х1 – 6578,54 грн Ригель 6м – 2930,28 грн Ригель 12м – 5360,76 грн Крок 6м - 50,87тис.грн Крок 12м - 80,65тис.грн
Будівельна база	Розвинена мережа в регіоні виробництва і доставки бетонної суміші, складових матеріалів. Відстань перевезення складає до 10км.	Зупинено виготовлення збірних ЗБ виробів на 80% потужності підприємств будівельної індустрії регіону; підприємства реконструюються. Відстань перевезень збірних ЗБК складає 25...35км.
Гнучкість об'ємно планувальних рішень	Не знижує	Додаткові обмеження
Засоби механізації робіт	Подача і укладання бетону із застосуванням: - бетононасосу; - за схемою «кран-бункер (баддя)»	Улаштування перекриттів з використанням монтажного крану
Складування на будівельному майданчику виробів	Можливість будівництва в щільних міських умовах	Збільшення площі буд генплану для складування збірних ЗБК. Вартість оренди 100м ² складає 100грн/міс.
Використання монтажного крана	Достатні вантажопідйомні характеристики при будівництві заввишки більш 20 поверхів	Обмеження вантажопідйомних характеристик при висотному домобудуванні

Для вибору остаточних технологічних і організаційних рішень з технології виконання будівельних робіт, порівнюються показники з матеріаломісткості, трудомісткості та вартості будівельної продукції. В таблиці 1 наведено порівняльний аналіз показників технологічності зведення монолітних і збірних перекриттів на 100м². Для порівняння прийнято крок колон 6м та 12м – довжина індустріально виготовлених збірних плит перекриттів. Трудомісткість

улаштування перекриттів визначається згідно з діючими на території України нормативними документами [5, 6].

Улаштування монолітних перекриттів товщиною до 200мм згідно ДБН Д.2.2-6-99 складає 1168,7чол.-год/100м³, більш 200мм - 833,8чол.-год/100м³. Виходячи з вище викладеного, для прийнятих умов порівняння трудомісткості зведення монолітного перекриття знаходиться в межах 233,7...292,2чол.-год.

При розгляданні збірному варіанту, необхідно враховувати норми ДБН Д.2.2-7-99: при укладанні збірних залізобетонних плит вагою до 5т по балкам нормативна трудомісткість складає 379,9чол.-год/100шт; вагою до 8т - 379,9чол.-год/100шт; при укладанні ригелів вагою до 5т довжиною до 6м - 1566чол.-год/100шт, довжиною до 12м - 2392,5чол.-год/100шт.

Трудомісткість монтажу плит перекриттів з кроком колон 6м склала 45,59чол.-год, а балок - 93,96чол.-год. Трудомісткість монтажу плит перекриттів з кроком колон 12м склала 34,19чол.-год, балок - 95,7чол.-год. Сумарна трудомісткість монтажу збірному перекриття по балках знаходиться в межах 129,89...139,55чол.-год.

Окрім трудомісткості треба враховувати ще й вартість матеріалів. В першому випадку – це бетон і арматура, а в другому – це плити та балки. З урахуванням розташування заводу, щодо виготовлення збірних залізобетонних конструкцій (25...30км) та скорочення потужності (до 80%) їх виробництва, виникає необхідність не тільки по доставці, але й збільшенню розмірів будівельного майданчику у зв'язку зі складуванням будівельних конструкцій.

До початку виробництва робіт приймаються рішення щодо вибору засобів механізації. Від обраного варіанту залежать строки будівництва та якість робіт, що виконуються. При монолітному домобудуванні подача і укладання бетонної суміші може виконуватись із застосуванням як бетононасосу, так і за схемою «кран-бункер». При зведенні будівель з використанням збірному залізобетону застосовується монтажний кран. В даному випадку слід враховувати вантажопідйомні характеристики крану при подачі плити перекриття на завдану монтажну висоту.

При видимому зменшенні трудомісткості улаштування збірних перекриттів в порівнянні з монолітними, витрати на матеріали збірному залізобетону зростають. Необхідність складування конструкцій призводить до збільшення площі будівельного генерального плану, що також призводить до збільшення витрат.

Висновки. Для більш об'єктивної оцінки ефективності збірних та збірно-монолітних систем у порівнянні з монолітними плитами необхідно розглядати елементи каркаса: балки (збірний варіант), колони (збірно-монолітний варіант).

Кожен об'єкт будівництва має велику кількість особливостей, які впливають на технологію зведення окремих конструкцій будинку. Для оптимізації аналізу технологічного рішення зведення перекриттів каркасних будівель рекомендується використовувати набір факторів і параметрів, приведених в таблиці 1. В результаті аналізу цих показників встановлено, що при наявності сировинних ресурсів і при відсутності розвинутої індустріальної бази збірного будівництва, найбільш доцільним варіантом є монолітне домобудування з використанням місцевих матеріалів (щебінь, пісок, цемент та ін.).

Список використаної літератури

1. Гусаков А.А. Организационно-технологическая надежность строительного производства. – М.: Строиздат, 1974. – 252 с.
2. Егнус М.Я., Левинзон А.Л. Оценка технологичности проектных решений жилых и общественных зданий. – М.: Стройиздат, 1975. – 64 с.
3. Фоков Р.И. Выбор оптимальной организации и технологии возведения зданий. – К.: изд-во «Будівельник», 1969. – 192 с.
4. Технология и организация монтажа строительных конструкций: Справочник./Черненко В.К., Баранников В.Ф., Волынский А.Я. и др.; Под ред. Черненко В.К., Баранникова В.П.- Киев: Будівельник, 1988.-276с.
5. ДБН Д.2.2-6-99. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. - К.: Госстрой Украины, 2000. – 70 с.
6. ДБН Д.2.2-7-99. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные. - К.: Госстрой Украины, 2000. – 97 с.

Аннотация

Рассмотрены особенности конструктивно-технологических решений монолитных и сборных перекрытий каркасных зданий. Описано их влияние на объемно-планировочные и конструктивные решения здания в целом. Статья содержит состав основных показателей для оценки и выбора наиболее технологичного варианта устройства перекрытий в каркасных зданиях.

Annotation

Considered particularly constructive-technological solutions of monolithic and prefabricated joists frame buildings. Explains their impact on space-planning and design of the building as a whole. The article contains the main indicators for the evaluation and selection of the most technological device option in overlap of frame buildings.