

За результатами проведених теоретичних досліджень встановлено:

– розрахунок комбінованої конструкції як багатопрольотної сталезалізобетонної з врахуванням регулювання зусиль за рахунок поетапного завантаження прольотів показує, що максимальні напруження виникають в приопорних ділянках, але вони не перевищують 2.5 %. Ці напруження (зусилля) достатньою мірою сприйме арматура в верхній зоні залізобетонної плити. До того ж в середній частині середнього прольоту максимальні напруження становлять 75 % від допустимих;

– недонапруження перетинів сталезалізобетонної конструкції дає можливість зменшити величину прокату балки жорсткості на 25%.

1. Кваша В.Г., Іваник І.Г. Інженерний метод просторового розрахунку плитно-ребристих залізобетонних систем. Проблеми теорії і практики залізобетону // Ювілейна наук.-техн. конф., присвячена 100-річчю від дня народження д.т.н., проф. М.С. Торяника. Збірн. наук. ст. – Полтава: Державний технічний ун-т ім. Кондратюка, 29–31 жовтня 1997 р. – с. 186–189.

2. Кваша В.Г., Попович Б.С., Іваник І.Г. До розрахунку залізобетонних балок зі змінною по довжині жорсткістю. Теорія і практика будівництва // Вісник Держ. ун-ту “Львівська політехніка”. – № 335. – Львів, 1997. – С.56–62.

3. Іваник І.Г., Віхоть С.І. Розрахунок комбінованих конструкцій з використанням методу введення уявних шарнірів // Теорія і практика будівництва. Вісн. Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – №545. – Львів, 2005. – С.74–78.

І. Кархут

Національний університет “Львівська політехніка”

ДОСВІД НЕТИПОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

© Кархут І., 2010

Застосування нетипових конструкцій у будівництві пов’язане з кількома факторами. Основними з них є застосування індивідуальних проектів, наявність складних інженерно-геологічних умов будівництва, реконструкція та підсилення будівель і споруд.

Під час реконструкції офісного центру на площі Є. Петрушевича, 3 поряд з проблемою збереження архітектурного ансамблю площі, сформованого у радянські часи, постало завдання мінімального втручання в конструктивні схему будівлі. Перше завдання було виконане в архітектурній майстерні під керівництвом заслуженого архітектора України, лауреата державної премії О. Базюка. Друге завдання (надбудови двох-трьох поверхів без посилення фундаментів та з мінімальним посиленням існуючого неповнокаркасного будинку. Було проведене посилення простінків 1–2 поверхів з віброцегляної кладки з застосуванням найлегших матеріалів – полотен з вуглецевих волокон завтовшки 0,13 мм. Це дозволило підвищити вдвічі несучу простінків практично без збільшення їх ваги. Демонтаж важкого залізобетонного покриття четвертого поверху (порожністі плити, ригелі, гідроізоляційний килим та шар утеплювача) дозволив значно зменшити навантаження на існуючі стрічкові фундаменти, оперті на мергелястий ґрунт.

Загальна вага демонтованих конструкцій перевищувала 500 кг/м². Повторне використання демонтованих залізобетонних конструкцій дало змогу зменшити затрати на реконструкцію. Проектуючи металевий каркас надбудови, прийнято ефективнішу схему з нерозрізними трипрогоновими поперечними рамами з прокатних профілів, на відміну від поздовжніх залізобетонних рам каркаса існуючого будинку. Крок рам дорівнював кроку залізобетонних колон – 4 м. Для зменшення зусиль у рамах існуючого каркаса обпирання металевих колон прийняте шарнірним. Другорядні балки встановлювались з кроком 0,6–0,8 м в межах висоти ригелів. Для балок використані тонкостінні С-подібні оцинковані профілі заввишки 200 мм. Жорсткі диски

легких перекритть запроєктовані по оцинкованому профільованому настилу Н63 з полістирол бетонної армованої плити М50 питомою вагою 700 кг/м³. Верхній конструктивний шар під оздоблення підлог виконаний з наклеєних магнезитових плит з міцністю 120 кг/см² по самовирівнюючій суміші. Просторова жорсткість каркаса надбудови забезпечена вертикальними хрестовими в'язями з одиничних кутників по колонах середніх рядів, жорсткими дисками перекритть та двома блоками сходових кліток з мурованими стінами.



Рис. 1. Каркас надбудови офісного центру по пл. Петрушевича, 3

Огородження зовнішніх стін фахверкового типу з оцинкованих тонкостінних гнутих профілів з мінераловатним утеплювачем та обшивкою магнезитовими плитами. Прибудовані фасадні конструкції та ліфт оперті на пальову основу. Палі буронабивні Ø175мм ручного виконання з розширенням в зоні вістря до 350мм. Планувальна схема надбудованих поверхів вільна з застосуванням гіпсокартонних полегшених перегородок каркасного типу.

Застосувати цей проект з конструктивного погляду дозволив задовільний стан та достатні запаси міцності несучих конструкцій існуючої будівлі і ґрунтів основи, встановлених за результатами технічних обстежень. Успішна реалізація проекту одержала продовження у вигляді пілотного проекту капітального ремонту з надбудовою типової панельної п'ятиповерхівки по вул. С.Петлюри (архітектор В.В.Дараганов), заміна всіх мереж, яка буде виконана за німецькими технологіями. Проект частково фінансує міська влада м. Львова.

Інженерно-геологічні умови будівництва супермаркету "Арсен" по вул. Кн. Ольги ускладнені наявністю під «плямою» будинку заповненої водою карстової порожнини діаметром 20м та об'ємом до 3000 м³ на глибині до 20 м. Це зумовило застосування коробчастого плитного монолітного фундаменту підвищеної жорсткості розмірами 92×88 м (найбільший монолітний коробчастий фундамент в Україні). Сітка ребер прийнята 6×6 м. Товщина внутрішніх ребер – 300 мм, зовнішніх – 400 мм. Товщина верхньої та нижньої плит з подвійним армуванням становила 200 мм і розрахована на рух автомобільного крану для монтажу каркасу. Для пропуску окремих мереж (електричні кабелі та трубопроводи подачі холодоагенту) влаштовані отвори в ребрах та люки для

обслуговування. Всі інші мережі закладали до влаштування верхньої залізобетонної плити. Забезпечували довговічність мереж застосуванням матеріалів покращеної якості, більшою кількістю ревізій тощо. У зовнішніх ребрах плити заанкерені залізобетонні колони 250×250 мм, встановлені з кроком 6м та зв'язані монолітними поясами через два метри по висоті з стінами із пінобетонних блоків. Утеплення стін твердими мінераловатними плитами завтовшки 100 мм.

Внутрішні колони каркаса перерізом 400×400 мм і сіткою 18×18 м слугують опорою для нерозрізних підкрів'яних ферм з гнutoзварних профілів. Ферми з паралельними поясами та трикутною решіткою для зменшення ваги покриття повторювали його ухил за рахунок змінної висоти колон. Кров'яні нерозрізні ферми, змонтовані з кроком 6м в межах висоти підкрів'яних дозволили значно зменшити висоту будівлі у разі збільшення жорсткості покриття. Зменшення ваги будинку досягнуте також жорстким диском без прогонового покриття з профнастилу по верхньому поясу кров'яних ферм та відсутністю необхідності влаштування вертикальних і горизонтальних в'язей по фермах і колонах. Оригінальне вирішення безфасонкових монтажних вузлів нерозрізних ферм дозволило підкреслити ажурність та легкість конструкцій покриття. Гідроізоляційний килим з евроруберойду по утеплювачу завтовшки 150 мм. Генпроектувальник будівлі супермаркету – ПП «Караван».

Застосування протикарстового захисту у межах фундаменту та легких конструкцій в надфундаментній частині будинку дозволило не порушити стійкості породної балки над порожниною без її заповнення (тампонування), що зменшило затрати на будівництво.



Рис. 2. Будівництво коробчатої монолітної плити фундаменту супермаркету «Арсен» по вул. Кн. Ольги

У конструкціях першої черги гуртового ринку «Шувар» (архітектор П.Крупа) застосовано багатопротітні сталезалізобетонні балки з включенням в роботу збірних порожнистих плит для зменшення висоти перекриття. Вузли колон та ростверків вирішені шарнірно, а вузли колон з балками – жорстко. Для забезпечення міцності балок за другою групою граничних станів було влаштовано регульований вигин прокатних швелерів №40 їх сталеві частини. Після монтажу порожнистих плит завдовжки 9 м та бетонування залізобетонного сердечника між швелерами забезпечувалась робота розрахункового перерізу як таврового. Геодезичне знімання, проведене після розбирання опалубки та влаштування підлог, зафіксувало максимальні прогини в межах 25–30 мм.

Цікаве архітектурне вирішення римо-католицького храму «Матері Божої Неустанної Помочі» по вул. Мазепи (архітектор О.Матвіїв) зумовило застосування нетипових залізобетонних та

металевих конструкцій покриття. Тильна частина вирішена у вигляді монолітної залізобетонної склепінчастої плити по металевих фермах криволінійного обрису. Середня частина вирішена у вигляді консольної гладкої тонкостінної залізобетонної оболонки прогоном 14 м та підйомом 8 м. Консоль оболонки змінна по висоті з максимальним вильотом на гребені 8 м.

Сьогодні завершується коригування проекту Львівського стадіону до Євро-2012 у збірно-монолітному варіанті. Використання попередньо напружених порожнистих збірних плит покриття дає змогу значно скоротити терміни будівництва і масу будівлі.

УДК 624.21

В.Г. Кваша

Національний університет “Львівська політехніка”

ЗБІРНО-МОНОЛІТНІ КОНСТРУКЦІЇ РЕКОНСТРУЙОВАНИХ І РОЗШИРЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОСТІВ

© Кваша В.Г., 2010

Описані конструктивні рішення розширення різних типів балкових залізобетонних прольотних будов плоскою монолітною залізобетонною накладною плитою. Наведені результати їх випробувань до та після підсилення крайніх балок і після розширення перед здаванням реконструйованих мостів в експлуатацію.

Метою роботи є спроба узагальнити досвід галузевої науково-дослідної лабораторії №88 Національного університету “Львівська політехніка” з проектування і впровадження системи розширення прольотних будов плоскою монолітною залізобетонною накладною плитою у разі забезпечення їх габаритів і вантажопідйомності згідно з вимогами чинних норм проектування нових мостів. У разі забезпечення сумісної роботи монолітної залізобетонної плити зі збірними існуючими балками розширена прольотна будова за характером роботи і напруженого стану несучих елементів перетворюється у збірно-монолітну конструкцію з двостадійним сприйняттям постійних і тимчасових навантажень. Нижче наведені характерні приклади конструктивних рішень розширення найпоширеніших в Україні типів монолітних і збірних прольотних будов з балок без попереднього напруження і попередньо напружених плоскою монолітною залізобетонною накладною плитою, застосування якої в комплексі вирішує основні завдання реконструкції моста: забезпечення необхідної ширини проїжджої частини і тротуарів, збільшення загальної поперечної жорсткості прольотної будови і поліпшення її просторової роботи, підсилення існуючих балок до необхідної несучої здатності і жорсткості, покращання динамічних характеристик, заміна елементів мостового полотна з відмовою від, як правило, дефектних деформаційних швів, покращання умов і комфортності руху, надання споруді сучасного архітектурного вигляду тощо.

У групу реконструкції увійшли збудовані у великій кількості (до 80%) і найбільше розповсюджені на мережі доріг України типи залізобетонних прольотних будов малих і середніх прольотів (до 25...33 м) масового будівництва (рис. 1), а саме: монолітні прольотні будови довоєнної і першого десятиліття повоєнної побудови (рис. 1,а) [3,4,6]; збірні залізобетонні діафрагмові (рис. 1,б,в) і бездіафрагмові (рис. 1,г) прольотні будови з багаторядковою каркасною арматурою без попереднього напруження, збудовані у великій кількості в 50–60-ті роки минулого століття збірні перехресно-ребристі прольотні будови з попередньо напружених балок за типовими проектами 50–60-х років, серед яких найбільшого розповсюдження набули струнобетонні балки завдовжки 11,36 м, 16,76 м, 22,16 м (рис. 1,д), армовані пакетом струн з високоміцного дроту Ø3...5 мм, а також збірні залізобетонні балки завдовжки до 33 м, армовані пучками з високоміцного дроту діаметром 5 мм з натягом арматури на упори і на бетон (рис. 1,е,є).