

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (12) 2014

розумінні специфіки цього питання. Також розглянуто методи захисту та зміцнення існуючих основ і фундаментів. Наведені результати підтверджують, що проектні рішення для нового будівництва та екологічного розвитку повинні бути засновані на аналізі їх взаємодії.

Ключові слова: умови щільної забудови, зміцнення, залізобетон, основи і фундаменти, навколишні структури, зниження впливу.

Стаття надійшла до редакції у листопаді 2013р.

УДК 624.024

Лапенко О.І., д.т.н., проф. НАУ
Тимошенко В.М., к.т.н., доц.,
докторант
Національний авіаційний
університет, м. Київ, Україна

УТВОРЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ ІЗ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Анотація. На основі аналізу основних існуючих залізобетонних конструкцій запропоновані нові конструктивні рішення елементів будівель та споруд. Наведено сталезалізобетонні конструкції в яких бетон використовується лише в стиснутій зоні, чим досягається значне зменшення ваги конструкцій.

Ключові слова: залізобетонні конструкції, сталезалізобетонні конструкції, балка, плита.

Вступ. Традиційні залізобетонні конструкції мають суттєві недоліки. Один із них – нераціональне використання бетону в розтягненій зоні, де він фактично не працює і навіть не враховується при розрахунках несучої здатності. А тим часом через вимушене застосування бетону в розтягненій зоні значно збільшується вага конструкції. Дорогою за вартістю й такою, що нераціонально використовується, є опалубка як для збірних, так і для монолітних залізобетонних конструкцій. Недолік традиційного залізобетону – наявність

проблеми тріщиностійкості. У збірному залізобетоні гостро стоїть питання стиків, що пов'язане із застосуванням великої кількості закладних деталей [1,2].

Відомі недоліки сталевих конструкцій. Серед них – погана робота на стиснення через втрату загальної та місцевої стійкості, надзвичайно низька вогнестійкість і необхідність захисту від корозії [3].

Сталезалізобетонними називають комплексні конструкції, в яких сумісно працюють і сталеві, й залізобетонні елементи. При цьому залізобетон використовується в основному для сприйняття зусиль стиску, а сталь – для сприйняття зусиль розтягу. Враховуючи ефективну роботу сталезалізобетонних конструкцій, будівельники приділяють їм велику увагу, а з точки зору розроблення нових комбінацій різних матеріалів для сумісної роботи ці конструкції не мають аналогів.

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. У роботах викладено пошук варіантів підвищення ефективності конструкцій та якісного використання переваг окремих матеріалів. Знайдені економічно вигідні рішення для окремих типів конструктивних елементів. При цьому неповною мірою висвітлене питання зменшення ваги залізобетонних конструкцій та ефективного використання бетону, а також впровадження сталезалізобетонних конструкцій.

Постановка завдання. У роботі вирішуються такі питання: - актуальність впровадження конструкцій покриття із сталезалізобетону; - аналіз особливостей роботи таких конструкцій; - виконання порівняння запропонованих рішень.

Основний матеріал і результати. При проектуванні сталезалізобетонних конструкцій ставиться завдання позбавитися недоліків сталевих і залізобетонних конструкцій.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (12) 2014

Треба намагатися, щоб у сталезалізобетонній конструкції бетон працював на стиск, а сталь – на розтяг. Як показує досвід проектування сталезалізобетонних конструкцій, у багатьох випадках цю вимогу вдається задовольнити. І дійсно, незважаючи на прогрес у розвитку, залізобетонні конструкції завжди будуть залишатися важкими, а сталеві конструкції відрізнятимуться підвищеною металоємністю. А відомо, що вимога щодо економії витрат металу завжди буде актуальною.

Існуючі сталезалізобетонні конструкції можна розподілити на три великі групи: - конструкції, в яких сталеві й залізобетонні складові об'єднані в одне ціле та при навантаженні працюють сумісно; - комплексні конструкції, що складаються зі сталевих і залізобетонних елементів, що працюють у просторовій системі; - сталеві конструкції, котрі використовуються при зведенні залізобетонних споруд та залишаються працювати по закінченні їх будівництва (наприклад опалубка, що не знімається).

Сталезалізобетонні конструкції дуже різноманітні. Їх можна класифікувати за призначенням, за видом використаного матеріалу, за способом зведення. На сьогодні у будівництві застосовують такі основні види сталезалізобетону:

1. Балки та ригелі (рисунок 1.1):
 - із внутрішнім жорстким армуванням;
 - із зовнішнім армуванням (стрічкове армування листами, поздовжня арматура із кутиків, складені балки з використанням замкнутих профілів, заповнених бетоном і т.п.).

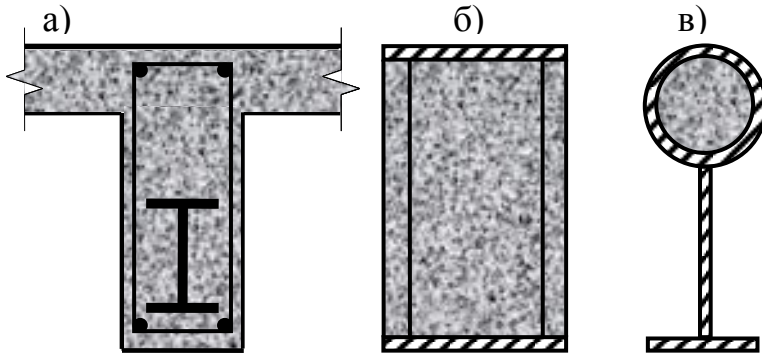


Рис. 1.1 – Поперечні перерізи сталезалізобетонних балок і ригелів:

а) – з внутрішнім жорстким армуванням; б) – із зовнішнім стрічковим армуванням; в) – складене з використанням сталевих труб, заповнених бетоном

2. Монолітні та збірні плити (рисунок 1.2): – по сталевому профільному настилові; – по сталевій ортотропній плиті.

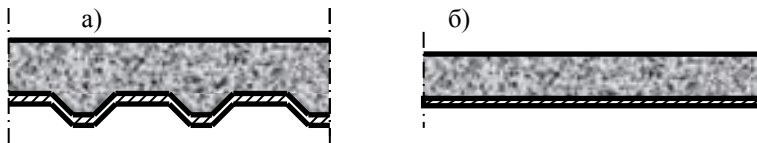


Рисунок 1.2 – Поперечні перерізи сталезалізобетонних плит:
а) – по сталевому профнастилу; б) – по ортотропній плиті

3. Ферми (рисунок 1.3): – із залізобетонною плитою, що включена в роботу; із сталезалізобетонних поясів і розкосів; – із залізобетонними стиснуто-зігнутими кроквами та гнучкими розтягненими сталевими елементами.

5. Каркаси багатоповерхових будівель.

6. Конструкції великопролітних будівель (балкові, аркові, рамні і тощо).

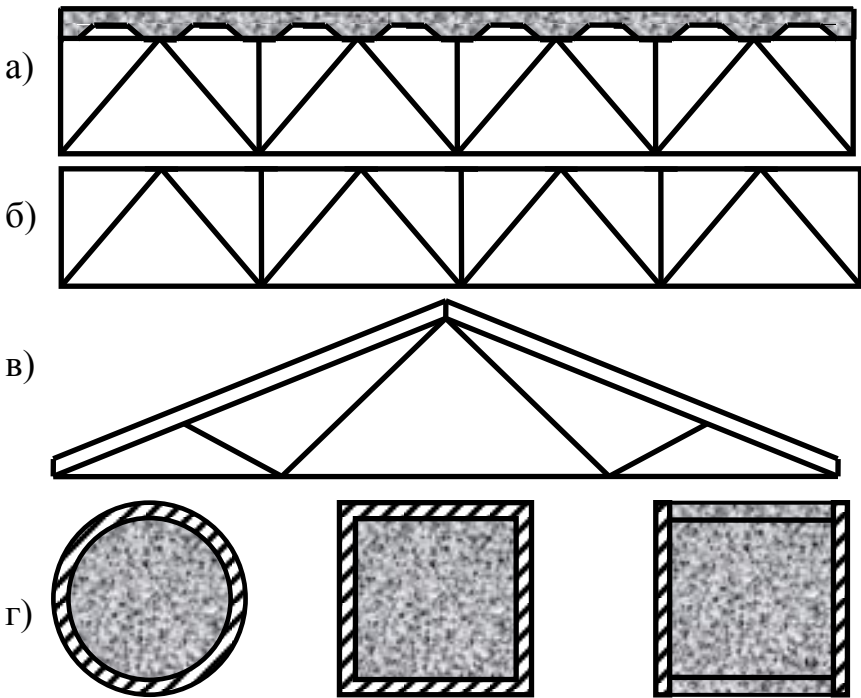


Рисунок 1.3 – Схеми сталезалізобетонних ферм:

а) – сталеві ферми із залізобетонною плитою, що включена в роботу; б) – ферми із сталезалізобетонних поясів та розкосів; в) – ферми із сталезалізобетонними стиснутими і сталевими розтягненими елементами; г) – можливі поперечні перерізи сталезалізобетонних елементів ферм

Із цього переліку видно, що сталезалізобетонні конструкції дуже різноманітні. Це й залізобетонні плити, які об'єднані зі сталевими балками, залізобетонні плити, які об'єднані зі сталевими листами, конструкції зі збірних залізобетонних плит, поєднаних зі сталевими фермами чи балками. Вони можуть бути плоскими та просторовими. До просторових конструкцій належать сталезалізобетонні оболонки, зокрема залізобетонні оболонки з металевими

контурними фермами, короткі циліндричні оболонки при включенні в роботу залізобетонних плит, що вкладаються по сталевих фермах.

Особливе місце серед просторових конструкцій посідають структурні металеві покриття [6], в яких верхні пояси замінені залізобетонними плитами. Перевага цих конструкцій у тому, що є можливість зекономити метал за рахунок розміщення в стиснутій зоні елементів із залізобетону. При цьому зберігаються всі позитивні якості структурної металевої конструкції.

Відомі два типи структурних просторових конструкцій: балкові з розмірами на чарунку сітки колон і крупнопанельні з опиранням на підкрюквяні ферми. Відомі блокові структурні сталезалізобетонні конструкції, що були розроблені в ЦНДІБК (Москва) [6] із розмірами блоків 24x12 і 18x12. У цих конструкціях верхні пояси замінені залізобетонними плитами, а сталеві елементи виконані з кутиків. Розроблені вузли поєднання металевих елементів із залізобетонною плитою, отримано економічний ефект, що визначався економією сталі до 15-20%.

Ефективним варіантом конструкції є такий, коли в ній суміщуються несучі та огорожувальні функції. Така конструкція, як правило, є просторовою. В цьому випадку вдається добитися суттєвої економії бетону й сталі. Важливим є також принцип концентрації матеріалів, скорочення ланок на шляху силового потоку. При цьому необхідно враховувати як вимоги міцності, так і умови виготовлення й експлуатації конструкції. При визначенні висоти просторової конструкції необхідно задовольняти не тільки вимоги будівельної механіки, а і зменшення будівельного об'єму будівлі, витрати матеріалів, можливість

використання міжфермового простору, вимоги архітектурної виразності. Важливим є такий підхід до вибору параметрів несучої конструкції, коли з окремих уніфікованих елементів можна збирати конструкції для різних прольотів.

При розробленні несучої конструкції слід додержуватися багатьох важливих умов, зокрема наступних:

– збірні елементи конструкції повинні мати такі розміри, щоб їх можна було перевозити;

– кількість типів збірних елементів у конструкції повинна бути мінімальною;

– мають бути витримані відповідні габарити збірного елемента конструкції;

– елементи конструкцій належить виготовляти за технологією, властивою для існуючої будівельної індустрії;

– елемент конструкції повинен бути універсальним та підходити для зведення як промислових, так і цивільних будівель.

Висновки. Для запропонованих сталезалізобетонних конструкцій характерне зменшення загальної ваги, раціонально використовуються переваги кожного з матеріалів, а також такі конструкції спрощують умови бетонування верхнього залізобетонного пояса і можуть виготовлятися безпосередньо на будівельному майданчику.

Література

1. Бабич В.І. Розрахунок залізобетонних елементів і їх перерізів деформаційним методом / В.І. Бабич, Д.В. Кочкар'юв, В.В. Різак // Бетон и железобетон в Украине. – 2004. – №2. – С. 2 – 7.

2. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. – М.: Стройиздат, 1991. – 767с.

3. Беленя Е.И. и др. Металлические конструкции. – М.: Стройиздат, 1986, – 560 с.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (12) 2014

4. Аншин Л.З. Сталежелезобетонные конструкции перекрытий и покрытий гражданских зданий // Промышленное строительство. – 1979. – №5. – С. 14-15.

5. Бондарь Я.П. и др. Сталежелезобетонные фермы покрытий сельскохозяйственных зданий // Промышленное строительство – 1979. – №5. –С. 12-13.

6. Стороженко Л.И. Железобетонные конструкции с внешним армированием. – К.: Будівельник, 1989. – 98 с.

7. Стороженко Л.І., Яхін С.В. Розрахунок балок із сталевих двотаврів з бічними порожнинами, заповненими бетоном. // Коммунальное хозяйство городов. Вип. 38. К.; Техніка, 2002.-С.56-65

Стаття надійшла до редакції у листопаді 2013р.

УДК 624.014.042(043.2)

Костира Н.О., к.т.н., доц.
Скребнева Д.С., магістр⁹
Національний авіаційний
університет, м. Київ,
Україна

РОЗРАХУНОК ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНОЇ МЕТАЛЕВОЇ БАЛКИ ЗАТЯЖКОЮ

Анотація. В статті запропоновано порівняльний аналіз металевої попередньо напруженої балки та звичайної напруженої металевої балки. Особлива увага приділяється розрахунку звичайної напруженої балки з урахуванням зони пластичних деформацій та оптимізації матеріалів.

Ключові слова: пружно-пластична стадія роботи балки, пластичні деформації, попередньо напружені конструкції.

Одним із напрямків технічного прогресу в будівництві, який забезпечує якісно вищий технічний рівень конструкцій,

⁹ © Костира Н.О., Скребнева Д.С.