

сбалансировать безопасность и стоимость конструкций зданий и сооружений.

Ключевые слова: железобетон, укрепление, волокнисто-армированные полимеры (ВАП), композиционный материал.

Стаття надійшла до редакції у березні 2016р.

УДК 624.075

Стороженко Л.І.¹⁶, д.т.н., професор
Єрмоленко Д.А., д.т.н., професор
Мурза С.О., к.т.н., докторант

*Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, м. Полтава, Україна*

СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ СТІЙКИ ОДНОПОВЕРХОВИХ ВЕЛИКОПРОЛІТНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД АЕРОПОРТІВ

У статті розглянуто можливість і доцільність використання сталезалізобетонних конструкцій у якості стійок одноповерхових великопролітних будівель і споруд аеропортів. За рахунок використання специфічних особливостей матеріалів, що застосовуються, можливо отримати значну економію сталі та бетону, що приводить до зменшення поперечного перерізу елементів конструкцій і, як наслідок, до зниження їх ваги й транспортних витрат.

Ключові слова: сталезалізобетон, трубобетон, стійка, колона, одноповерхова великопролітна будівля.

Вступ. Розвиток будівельних конструкцій, що використовуються для будівель і споруд аеропортів, характеризується пошуком нових видів сполучень сталі і бетону для їх раціональної спільної роботи. Це дуже перспективний напрям, що забезпечує економію матеріалів, енергозатрат і трудомісткості. Усім цим вимогам відповідають комплексні сталезалізобетонні конструкції, до складу яких входять прокатні профілі, стрижнева арматура та бетон. Сталезалізобетонні

¹⁶ © Стороженко Л.І., Єрмоленко Д.А., Мурза С.О.

конструкції отримали широке розповсюдження в усьому світі. Уже доведено, що їх раціонально застосовувати для перекриття великих прольотів (плити, балки, ригелі, ферми і т.д.), стійок, які сприймають великі навантаження (колони промислових та цивільних будівель, стояки різного призначення, опори ЛЕП і т.д.). Поперечні перерізи таких конструкцій можуть бути найрізноманітніші. При використанні сталезалізобетонних конструкцій зменшується маса будівель, дуже часто можна обійтися без опалубки, закладних деталей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій На теперішній час накопичено значний досвід із вивчення та використання сталезалізобетону в будівництві. Широко досліджені і впроваджені трубобетонні конструкції [1], балки й ригелі зі стрічковим армуванням [2], комплексні конструкції з внутрішнім жорстким армуванням [3], брускові конструкції та конструкції з профільним листовим армуванням [4]. Відомі публікації присвячені окремим видам сталезалізобетонних конструкцій [5].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Дослідження конструкцій стійок в одноповерхових великопролітних будівлях і спорудах аеропортів зумовлено суттєвим різноманіттям архітектурно-конструктивних рішень. Збільшення прольотів будівель, навантажень ускладнює використання традиційних залізобетонних конструкцій. Тому, актуальним, є пошук і дослідження можливості використання в таких спорудах сталезалізобетонних конструкцій.

Постановка завдання. Проаналізувати можливість використання сталезалізобетонних стійок одноповерхових великопролітних будівель і споруд аеропортів.

Основний матеріал і результати. Каркаси одноповерхових великопролітних будівель і споруд аеропортів є дуже різноманітними за своєю формою і конфігурацією (рис. 1.). Стійки в каркасах таких будівель сприймають великі навантаження та мають, в деяких випадках, криволінійну форму геометричної вісі

елементів. Традиційні залізобетонні конструкції мають істотні недоліки. Основний із них – нераціональне використання бетону в розтягненій зоні конструкції, де він фактично не працює і навіть не враховується при розрахунку несучої здатності.



рис. 1. Конструкції одноповерхових великопролітних будівель і споруд аеропортів

Дорогим і суттєвим недоліком, що обумовлює раціональне використання, є опалубка для виготовлення збірних і монолітних залізобетонних конструкцій. Вада традиційного залізобетону полягає у необхідності вирішення проблеми тріщиностійкості. У збірних залізобетонних конструкціях досить гостро стоїть проблема стиків, що пов'язано із застосуванням великої кількості закладних деталей.

Відомі недоліки і сталевих конструкцій. Серед них найважливіші: вплив гнучкості конструкцій та їх окремих

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

елементів; втрата загальної або місцевої стійкості; у край низька вогнестійкість; необхідність захисту від корозії.

Раціональне сполучення прокатних профілів та стрижневого армування залізобетону дозволяє значною мірою усунути перераховані вище недоліки, а в деяких випадках і зовсім їх уникнути. На цей час сталезалізобетонні конструкції отримали широке розповсюдження в усім світі, що пояснюється їх високою техніко-економічною ефективністю.

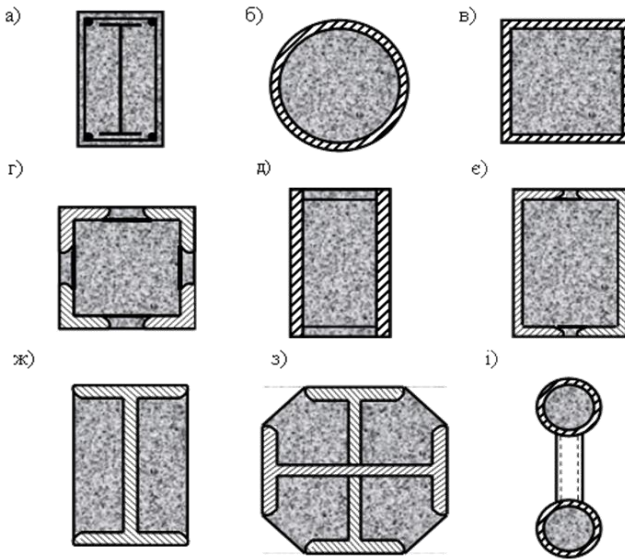


рис. 2. Поперечний переріз сталезалізобетонних стрижнів:

а) із внутрішнім жорстким армуванням; б), в) труобетонні з круглих і квадратних труб; г), д) із кутниками й листами вповдовж граней; е), є), ж) у вигляді сталевих профілів із заповненими бетоном порожнинами; з) складені зі труобетонних гілок

Сталезалізобетонні конструкції якнайкраще відповідають конкретним вимогам, які висуваються при будівництві того чи іншого об'єкта, і дозволяють порівняно легко розв'язувати складні інженерні задачі (рис. 2.).

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

При проектуванні будівель і споруд із несучими сталезалізобетонними конструкціями повинні застосовуватися чіткі конструктивні схеми, що забезпечують необхідну міцність, загальну стійкість, а також просторову незмінюваність будівлі або споруди. Міцність та стійкість сталезалізобетонних конструкцій має забезпечуватись як в умовах експлуатації, так і при транспортуванні й монтажі.

Великі переваги мають конструкції, армовані прокатними кутниками або листами (рис. 2 г, д). Завдяки ефективній роботі бетону отримується малий поперечний переріз стиснених елементів. Ці конструкції добре протистоять механічним ушкодженням.

Важливою перевагою сталезалізобетонних конструкцій із внутрішнім жорстким армуванням є суттєве зменшення поперечного перерізу, висока вогнестійкість тощо (рис. 2 а, ж, з). При застосуванні листової арматури майже завжди вдається використовувати її як опалубку (рис. 2 д). З боку листів утворюється гладка поверхня, що важливо у ряді виробництв.

При використанні листової смугової арматури замість стрижневої підвищується несуча здатність, жорсткість і тріщиностійкість конструкції. У ряді випадків зменшується кількість закладних деталей.

Особлива увага при проектуванні сталезалізобетонних конструкцій повинна бути звернена на міцність, жорсткість та довговічність вузлів з'єднань елементів, що забезпечують надійну передачу зусиль. Мають передбачатися заходи щодо захисту конструкцій від корозії (ретельне фарбування чи захист іншими покриттями). У запроектованих конструкціях варто уникати пазух і корит, які затримують вологу або ускладнюють провітрювання. Необхідно, щоб усі їх деталі були доступні для спостереження, очищення й фарбування.

Найбільш раціонально використовувати з наведених конструкцій труботетон у якості центрально-стиснених колон. У

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

цьому випадку бетон та труба працюють досить ефективно, а переріз виходить рівностійким відносно головних осей. Для центрально-стиснених колон (рис. 3, 4) стрижень варто утворювати з одного елемента, обмежуючи граничну гнучкість так само, як і для сталевих конструкцій.

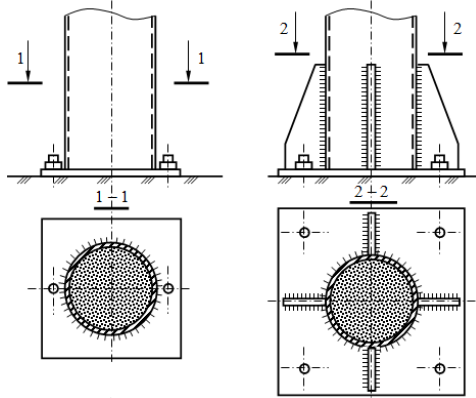


рис.3. Характерні конструкції баз трубобетонних колон
а) б)

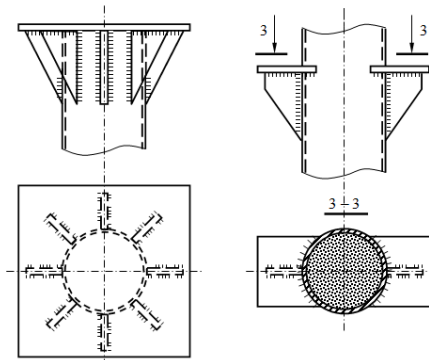


рис. 4. Оголовки трубобетонних колон:
а) опорні консолі б) приляганні балок збоку

З'єднувати елементи між собою по висоті раціонально за допомогою електрозварювання. Найпростішим є "сухий" стик, при якому в стиковуваних елементах бетон ретельно зарівнюється

врівень із трубою. Окремі елементи зварюються після досягнення в бетоні міцності 40–50% від проектної без яких-небудь додаткових закладних деталей або замоноличування. Іноді застосовується більш герметичний "мокрий" стик, при влаштуванні котрого в торцях елемента в процесі бетонування залишається порожнина. Ін'єктування розчином виконується після зварювання через спеціально залишені отвори. Цей стик менш надійний у роботі (одержати міцність ін'єктованого розчину, рівну міцності основного бетону, нелегко) і складний у виготовленні.

Для збірно-розбірних конструкцій з успіхом може застосовуватися болтове з'єднання за допомогою фланців, що вимагає ретельного загладжування бетону в рівні обрізу труб.

При влаштуванні зварних стиків в окремих випадках можуть застосовуватися накладки або спеціальні сполучні закладні деталі.

Бази центрально стиснених колон можуть бути як шарнірні, так і жорсткі. Найпростішою шарнірною є база, що складається з товстої опорної плити, до якої приварений труботонний елемент, причому бетонування колони доцільно робити після приварювання бази. В іншому випадку торець колони після бетонування повинен бути ретельно заглажений.

Висновки. При використанні сталезалізобетонних стійок в одноповерхових великопролітних будівлях і спорудах аеропортів ефективно використовуються специфічні особливості матеріалів, що застосовуються. Це дає змогу отримати значну економію сталі та цементу, приводить до зменшення поперечного перерізу елементів конструкцій і, як наслідок, до зниження їх ваги й транспортних витрат. Сталезалізобетонні конструкції дуже надійні в експлуатації. В граничному стані вони не втрачають несучу здатність миттєво, як залізобетонні, а досить довгий час можуть витримувати навантаження, зазнаючи значних деформацій.

Труботонні елементи мають усі переваги раціональних трубчастих металевих конструкцій, котрі все ширше застосовуються у практиці будівництва. Трубчастий профіль у наш

час розглядається як найпрогресивніший, що потребує мінімальної кількості зварних робіт та додаткових елементів. Внутрішня поверхня труб надійно захищена від корозії бетоном, що там знаходиться.

Список використаних джерел

1. Єрмоленко Д.А. Об'ємний напружено-деформований стан трубобетонних елементів: Монографія // Д. А. Єрмоленко – Полтава: Видавець Шевченко Р.В., 2012. – 316 с.
2. Клименко Ф.Е. Сталобетонные конструкции с внешним полосовым армированием. – К.: Будівельник, 1984. – 88 с.
3. Стороженко Л.І. Залізобетонні конструкції в незнімній опалубці: Монографія / Л.І. Стороженко, О.І. Лапенко // – Полтава: ПолтНТУ, 2008. –312с.
4. Стороженко Л.І. Сталезалізобетонні конструкції / Л.І. Стороженко, О.В. Семко, В.Ф. Пенц // – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – 182 с.
5. Сталезалізобетон: збірник наукових праць / Ред. Л.І.Стороженко – Полтава: ПолтНТУ, 2006. – 386 с.

Аннотация

В статье рассмотрена возможность и целесообразность использования сталежелезобетонных конструкций в качестве стоек одноэтажных большепролетных зданий и сооружений аэропортов. За счет использования специфических особенностей применяемых материалов, можно получить значительную экономию стали и бетона, что приводит к уменьшению поперечного сечения элементов конструкций и, как следствие, к снижению их веса и транспортных расходов.

Ключевые слова: сталежелезобетон, трубобетон, стойка, колонна, одноэтажное большепролетное здание.

Abstract

The article discusses the possibility and feasibility of using composite steel and reinforced concrete structures as pillars of single-storey buildings and long-span structures of airports. By use of the specific features of the

materials used, it is possible to obtain significant savings in steel and concrete, which reduces the cross-section of structural elements and, consequently, to reduce their weight and transportation costs.

Keywords: steel-reinforced concrete, concrete filled steel tubes construction, pillar, column, long-span single-storey building.

Стаття надійшла до редакції у березні 2016р.

УДК 711.73, 656.11

Степанчук О.В.¹⁷, к.т.н., доц.

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

СУТНІСТЬ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ МІСТ

Проведений аналіз сутності ефективності функціонування вулично-дорожньої мережі міста, що дозволило розібратися в понятті «ефективність функціонування ВДМ»; розглянуто фактори впливу на вулично-дорожню мережу міста та перераховано заходи, які необхідно впроваджувати для отримання максимально стійкого і довготривалого результату ефективного функціонування ВДМ.

Ключові слова: вулично-дорожня мережа, міський рух, ефективність функціонування, пропускна спроможність, транспортний потік.

Вступ. Щоденні переміщення тисячі людей у місті створюють на вулично-дорожній мережі міста транспортні і пішохідні потоки великої інтенсивності, що призводить до значних затрат часу на переміщення, а також виникнення «транспортної втоми» від некомфортних умов поїздки.

Вирішення транспортних проблем змушує міську владу багатьох міст впроваджувати різноманітні заходи. Основною метою впровадження всіх заходів є створення можливості переміщення великої кількості пасажирів та вантажів із

¹⁷ ©Степанчук О.В.