

УДК 004.21:693.95

Соротюк Т.І.¹

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДІВ З'ЄДНАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КАРКАСНИХ БУДІВЕЛЬ

АНОТАЦІЯ. Проведено дослідження видів з'єднань конструктивних елементів каркасних будівель та визначені умови використання того чи іншого типу з'єднання.

Ключові слова: каркасна будівля, залізобетонний каркас, з'єднання залізобетонних елементів, стик, шов, вузол.

АННОТАЦИЯ. Проведено исследование видов соединений конструктивных элементов каркасных зданий и определены условия использования того или иного типа соединения.

Ключевые слова: Каркасное здание, железобетонный каркас, соединения железобетонных элементов, стык, шов, узел.

SUMMARY. A study of connections of structural elements frame buildings is conducted. Dependence on the use of any type of connection is determined.

Keywords: frame reinforced concrete frame, connection concrete elements, butt joint, joint, junction.

Вступ. Багатоповерховими бувають не лише житлові будинки, а і будівлі виробничого, адміністративно-побутового та громадського призначення. Такі будівлі найчастіше виконують каркасними із збірного залізобетону. Каркасні будівлі промислового та цивільного призначення є масовими конструктивними системами, оскільки збірні конструкції з бетону та залізобетону мають ряд істотних переваг у порівнянні з монолітними конструкціями та їх використанням.

Постановка проблеми.

Каркас – просторовий кістяк будівлі, що повинен працювати під різноманітними навантаженнями як єдина просторова система [3]. Каркас збирається з окремих елементів: колон, ригелів, розпірок, панелей перекриття, діафрагм жорсткості, фундаментів, які є елементами несучої системи. Однією з особливостей каркасів багатоповерхових будівель із збірного залізобетону є велика кількість вузлових сполучень, які розташовуються відповідно до СНіП II-21-75, у найбільш напружених зонах будівлі [4,6]. У зв'язку з тим, що найвідповідальнішими місцями збірного каркасу є вузлові сполучення, до з'єднань висувається такий комплекс вимог:

- міцність зв'язку повинна бути не нижча міцності елементів, що стикаються для виключення передчасного руйнування конструкції як на стадії монтажу, так і при впливі експлуатаційних навантажень;
- жорсткість зв'язку має забезпечувати передачу розрахункових зусиль, зберігати взаємне положення елементів, що сполучаються, та нормовані переміщення елементів під навантаженням і просторову жорсткість будівлі в цілому [3].

Окрім того, зв'язки повинні бути універсальними, технологічними при монтажі, забезпечувати правильність з'єднання і розташування елементів.

Головною перевагою каркасних будівель промислового та цивільного призначення є те, що збірні елементи заводського виготовлення, зазвичай, якісніші за монолітні конструкції, що виконуються на будівельному майданчику. Як наслідок, спрощується

організація робіт на будівництві, так як основний обсяг робіт виконується на заводах, а на майданчику ведеться монтаж готових бетонних і залізобетонних елементів, що значно зменшує кількість робітників.

Раціональна організація, в свою чергу, веде до скорочення термінів будівництва, оскільки майже повністю виключаються трудомісткі роботи по влаштуванню опалубки, що займають до 60% часу. При цьому, як правило, зникає необхідність в улаштуванні лісів та помостів, що дає велику економію лісоматеріалів. До того ж вирішуються проблеми проведення робіт у зимовий час [7].

До основного *недоліку* заводського виготовлення відносять не достатню кількість типових опалубок, що обмежує створення асортименту форм конструкцій. Саме тому дослідження видів з'єднання конструктивних елементів каркасних будівель є *актуальним і доцільним*.

Метою роботи є дослідження видів з'єднання конструктивних елементів каркасних будівель промислового та цивільного призначення.

Аналіз існуючих публікацій і нормативних документів.

У монтажних роботах розрізняють такі види з'єднання, як стики, шви та вузли [5]:

Стик – місце, в якому поєднуються два кінці, дві крайні площини конструкції.

Шов – місце з'єднання частин, наприклад, горизонтальні і вертикальні з'єднання між суміжними стіновими панелями або між плитами перекриття.

Вузол – з'єднання декількох елементів різного конструктивного призначення.

З'єднання підрозділяють на несучі і не несучі [1]. Несучі зв'язки сприймають навантаження і повинні забезпечувати необхідну міцність з'єднання. В залежності від передатного зусилля несучі зв'язки ділять на шарнірні і жорсткі. Шарнірні стики передають лише повздовжні і поперечні сили, а жорсткі можуть передавати і згинальні моменти. До несучих

¹ Соротюк Т.І., аспірант КНУБА (м. Київ).

з'єднань відносяться з'єднання елементів каркасу будівлі [3].

За способом виконання розрізняють сухі, замонолічені і змішані з'єднання [1].

Сухі з'єднання виконують на болтах, заклепках, електрозварюванням або поєднанням цих способів. Так з'єднують переважно металеві конструкції.

З'єднання другого типу - *замонолічені* - відрізняються тим, що проміжки між деталями в цьому з'єднанні зашпаровують розчином або бетоном. Так з'єднують більшість залізобетонних конструкцій.

Найбільш складними і трудомісткими є *змішані* з'єднання. У цьому випадку деталі спочатку з'єднують зварюванням або на болтах, потім стик замонолічують розчином або бетоном.

З'єднання розрізняють за типом зусиль. Для сприйняття з'єднанням *розтягуючих* зусиль проводять зварювання арматурних стрижнів або закладних деталей. Для сприйняття *стискальних* зусиль, на додаток до зварних з'єднань, шви між елементами замонолічують. Для передачі *зсувних* зусиль виконуються зварні з'єднання і влаштовуються бетонні шпонки [2].

З'єднання розрізняють і за видом з'єднувальних конструкцій. Наприклад: стик колони і ферми, стик зовнішніх панелей, колон, колони і ригеля. Розглянемо основні конструктивні рішення вузлових з'єднань збірних залізобетонних конструкцій каркасних будівель.

Виклад основного матеріалу.

З'єднання збірного перекриття з колоною (рис. 1) забезпечує передачу вертикальних і горизонтальних навантажень від перекриття на колони та просторову жорсткість каркаса. У сполученні балочного перекриття з колоною основним вузлом, що визначає розрахункову схему каркаса, є з'єднання ригеля з колоною.

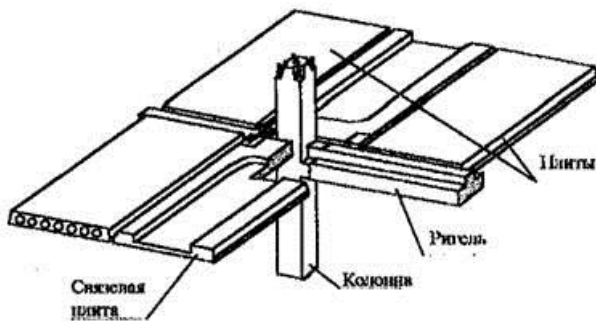


Рис. 1. З'єднання збірного перекриття з колоною

Зв'язки ригеля з колоною (рис. 2) прийнято розрізняти як шарнірні - для зв'язуючих і жорсткі - для рамних каркасів. У більшості конструктивних рішень

ригель спирається на влаштовані в колонах короткі консолі.

З'єднання збірних елементів перекриття (рис. 3). Диски перекриттів зі збірних залізобетонних плит - багатопустотних, ребристих, суцільних і т.п., укладених по збірним ригелям без армованих набетонок, що об'єднані бетонними швами або дискретними зварними з'єднаннями у своїй площині податливі за рахунок підвищеної деформації з'єднань на опорах і швів між плитами [5].

У збірних перекриттях застосовують наступні типи стиків:

- вертикальні з'єднання торців плит через бетонні шви з плитами або з опорними рамами;
- поздовжні з'єднання між плитами і крайніми плитами зі стінами;
- горизонтальні з'єднання плит по опорним майданчикам з підтримуючими конструкціями (стінами, балками або ригелями).

З'єднання колони з фундаментом. Робота з'єднання колони з фундаментом залежить від конструкції фундаменту - суцільний або стовпчастий, в збірному або монолітному виконанні і від властивостей ґрунту основи.

У монолітних плитних фундаментах сполучення суцільної колони з фундаментом рекомендується приймати у вигляді жорсткого защемлення на рівні верху фундаменту [5].

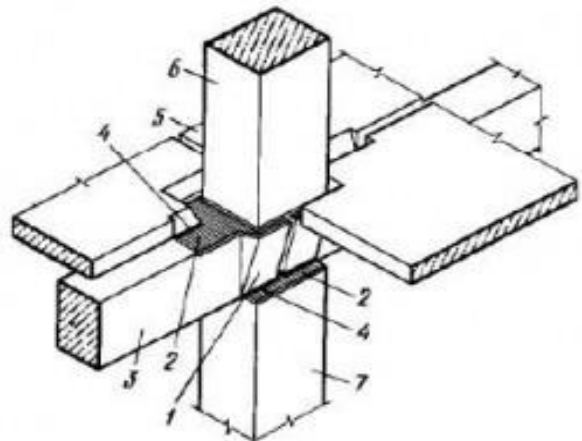


Рис. 2. З'єднання колони з ригелем:

- 1 - опорний край ригеля,
- 2 - закладні деталі, 3 - ригель,
- 4 - шви зварювання, 5 - панелі перекриття,
- 6 - верхня колона, 7 - нижня колона.

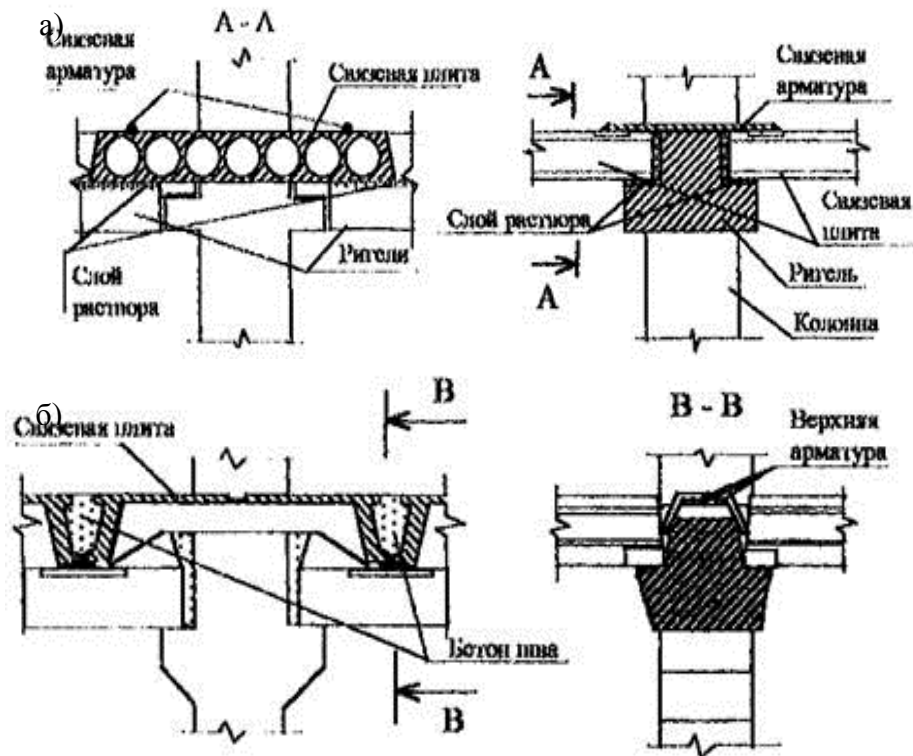


Рис. 3. З'єднання збірних елементів перекриття:

- а) вузол сполучення багатопустотних плит з ригелем;
б) ребристих плит з ригелем.

Вертикальні стики колон (рис. 4) за розрахунково-конструктивною ознакою відносять до стиків, що працюють на відцентровий стиск, які рекомендується

розміщувати в зонах з мінімальними згинальними моментами [5].

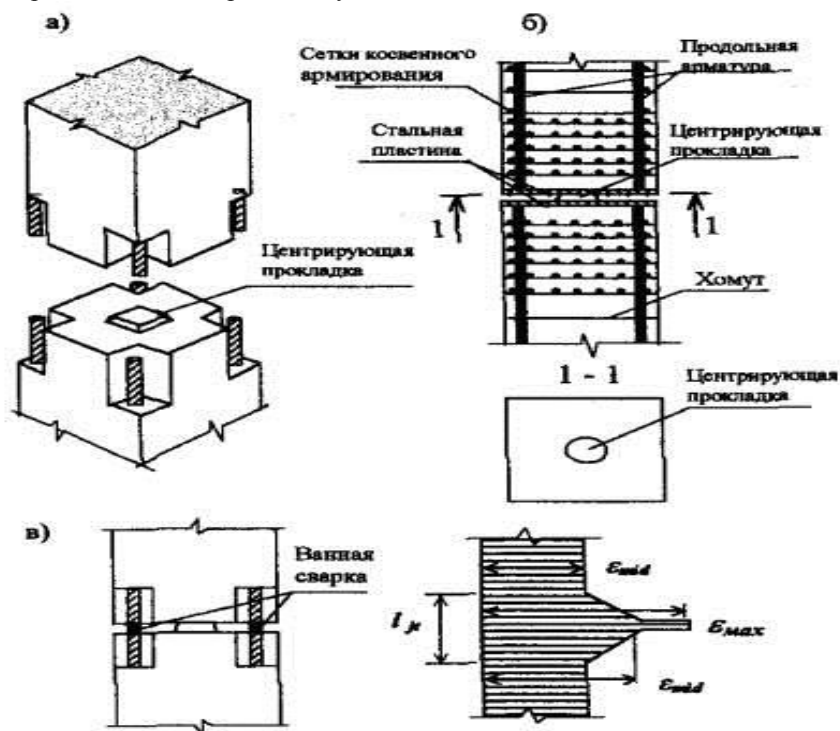


Рис. 4. Вертикальні стики колон.

- а) жорсткий зі зварюванням поперечної арматури;
б) шарнірний без з'єднань по поперечній арматурі;
в) стик в збірці і епюра розподілу поперечних деформацій.

Висновки

4. З'ясовано, що якість з'єднання збірних елементів у значній мірі визначає надійність змонтованих конструкцій і основні експлуатаційні показники змонтованого об'єкту, а використання того чи іншого типу з'єднання залежить від матеріалу каркасу, виду конструкцій, що з'єднуються, та способу виконання.

5. Ураховуючи кількість з'єднань, різноманітність типів їх класифікації а також те, що з'єднання є найбільш відповідальними місцями збірного каркасу, варто зазначити необхідність створення програмних засобів для автоматизованого підбору того чи іншого з'єднання.

6. Встановлено, що розрахунок та розробка програмного забезпечення реалізації методів автоматизованого проектування зв'язків каркасних будівель потребує створення адекватних моделей з'єднань.

Література

6. Васильев А.П. сб. статей НИИЖБ "Стыки сборных железобетонных конструкций" / Васильев А.П. - М, Стройиздат, 1970. - 189с.
7. Дроздов П.Ф. Конструирование и расчет несущих систем многоэтажных зданий. / Дроздов П.Ф.; Издание 2-е перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1977. - 223с.
8. Дыховичный Ю.А. Сборный железобетонный унифицированный каркас. / Максименко В.А., Дыховичный Ю.А. - М., Стройиздат, 1985.-295с.
9. Карабанов Б.В. Стыки каркасно-панельных конструкций общественных зданий / Довгалюк В.И., Карабанов Б.В. / Обзорн. инф.; Вып. 1. - ЦНТИ, 1984. - 52 с.
10. Матков Н.Г. Стыки железобетонных элементов каркасов многоэтажных зданий / Матков Н.Г. Обзор. - М.: ВНИИПС, 1982 - 95 с.
11. СНиП II-21-75 – Бетонные и железобетонные конструкции, пп.5.42-5.45
12. Технологическая карта на монтаж железобетонных конструкций.

УДК 621.928.23

Орищенко С.В.¹

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ СОРТУВАННЯ ВІБРАЦІЙНОГО ГРОХОТА

Анотація. Здійснено огляд та аналіз проходження матеріалу крізь сито вібраційного грохота.

Ключові слова: сортування, грохот, живлення, матеріал.

Анотация. Осуществлен обзор и анализ прохождения материала сквозь сито вибрационного грохота.

Ключевые слова: сортировка, грохот, питание, материал.

Annotation. Osuschestvlen overview and analysis of material passing sieve skvoz vibration sieve and gantry crane.

Key words: sorting, vibrating, power, material.

Актуальність проблеми. На сучасному етапі розвитку будівництва висуваються достатньо високі вимоги до фракційного складу компонентів будівельних сумішей, для досягнення яких використовуються різного роду сортувальні машини. Якість сортуємого матеріалу насамперед залежить від ефективності грохочення, та завантаження сита вібраційного грохота.

Мета роботи полягає у дослідженні ефективності процесу сортування матеріалу в залежності від живлення вібраційного грохота.

Виклад основного матеріалу. Принципи грохочення, які застосовуються у вібраційних грохотах, однакові для будь-яких умов. Матеріал, який підлягає грохоченню, потрапляє у завантажувальний короб або одразу на сито, втрачає свою вертикальну складову швидкості і зазнає змін у напрямку переміщення.

Коли матеріал знаходиться на ситі, відбуваються два процеси:

а) розшарування матеріалу;

б) розподілення матеріалу.

Розшарування матеріалу - це розподілення, за якого частки більшого розміру піднімаються вгору у шарі матеріалу внаслідок дії вібрації, а дрібні частинки просіюються крізь отвори і переходять в нижню частину шару [1].

Взаємопов'язаними факторами, які впливають на стратифікацію, є такі:

1. Швидкість переміщення матеріалу: функція розшарування матеріалу, товщина шару, характеристика вібраційного руху і нахилу грохота.
2. Характеристика вібраційного руху: амплітуда, напрямок обертання, тип руху і частота.
3. Вологість поверхні часток: високий уміст вологи в поверхневому шарі утруднює розшарування.

Розділення – це процес, завдяки якому частки