

мпфуючого покриття. Виготовлення та установку арматури і закладених елементів у відсіку треба проводити з зазором.

Для оптимізації режимів коливань роздільних листів необхідна установка синхронної роботи вібраторів з обертанням їх в один бік. Вібратори по можливості слід встановлювати у верхній зоні роздільного листа. Для забезпечення необхідної амплітуди коливань вібратори виносяться на величину, рівну $1/4$ довжини хвилі коливань роздільних листів (за розрахунками, це відстань знаходиться в інтервалі $0,85 \dots 1,05$ м від місця защемлення частоти обертів 2800 об/хв), чим забезпечується робота бічної бортоснастки в зонах нульових значень амплітуд вузлових ліній. Розпірні конуси необхідно встановлювати в зонах нульових значень амплітуд коливань роздільних листів – у вузлових лініях (за даними розрахунків). При цьому потрібно забезпечити пружний контакт розпірних конусів і дверних прорізів, а також свободу кутових переміщень роздільних листів в місцях бокового бортоснащення. Роздільні листи в нижній зоні не повинні бути защемлені.

Конструктивні зміни касетної установки передбачають наявність одного індивідуального приводу для одночасного збудження коливань всіх роздільних листів (рис. 4).

В даний час принцип одночасного збудження коливань роздільних листів шляхом їх з'єднання віробалкою випробуваний в умовах виробництва. Отримані достовірні дані про доцільність такого рішення з метою удосконалення режимів ущільнення бетонних сумішей.

Висновки.

1. Середня амплітуда коливання роздільного листа з бетоном рухомістю $4-6$ см становить $0,55$ мм. Розкид міцності по виробу – 10% .

2. Установка вібраторів в оптимальному місці по відношенню до бортового затискання листа дозволяє ущільнювати бетонні суміші з осіданням конуса $4-6$ см. Оптимальне місце розташування стандартних вібраторів, які нині застосовують на касетних установках, по відношенню до бортового зачеплення визначається з умови одержання нульових точок амплітуд коливань розрахунковим і експериментальним способом.

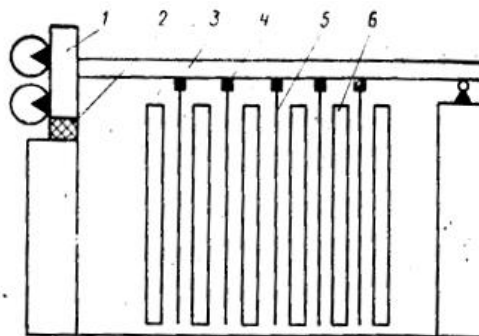


Рис. 4. Схема єдиного приводу для одночасного збудження коливань всіх роздільних листів: 1 – вібратор; 2 – пружний елемент; 3 – балка, 4 – захвати; 5 – роздільний лист; 6 – паровий відсік.

3. Зміна схеми защемлення роздільних листів (защемлення листа по двох сторонах і присутність його в нижній зоні) дозволить поліпшити динамічні режими коливань листів, що дасть можливість ущільнювати бетонні суміші з осіданням конуса до $4-6$ см і знизити непродуктивну вібрацію касетної установки в цілому.

4. Установка індивідуального приводу в середній зоні всіх роздільних листів дозволить регулювати амплітуду та частоту коливань і в певних умовах дасть можливість ущільнювати бетонні суміші практично з нульовою осадкою стандартного конуса.

Література

1. Прикладна механіка робочих процесів машин: Монографія / Сівко В.Й., Кузьмінець М.П. – К.: НТУ, 2009, – 349 с.

Рецензент: В.Б. Яковенко, д.т.н, проф., (КНУБА, Київ).

Одержано: 11.12.2012 р

..

УДК 693.61:69.059.25

Терновий В.І., к.т.н., Масельський С.О.¹

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВИСОТНОГО БУДІВНИЦТВА

АНОТАЦІЯ: розглянуто особливості зарубіжного досвіду спорудження висотних будівель. Відмічена необхідність досліджень впливу на існуючі технології регіональних умов України

Ключові слова: технології висотного будівництва.

АНОТАЦІЯ: рассмотрены особенности иностранного опыта возведения высотных зданий. Отмечена необходимость исследований влияния на существующие технологии региональных условий Украины.

Ключевые слова: технологии высотного строительства

¹ Терновий В.І., к.т.н., проф. (КНУБА, Київ); Масельський С.О., магістр.

ANNOTATION: the peculiarities of foreign experience erection of high-rise buildings. The necessity of research on the influence of technology on existing regional conditions in Ukraine
Keywords: building construction technology.

Постановка проблеми. Висотне будівництво – це закономірний результат розвитку сучасного мегаполісу, пов'язане з вигідністю вкладення коштів, при умові правильного девелопменту проекту. Крім того воно дає поштовх до розвитку нових технологій, матеріалів та наукових рішень.

Міжнародний досвід забудови сучасного мегаполісу свідчить, що вартість будівель більше 30-50 поверхів зростає в рази і зводять їх з міркувань архітектурної значущості та престижності.

В Україні будують декілька будинків з висотою більше 50 м і при цьому освоюють дорогі зарубіжні технології. Аналіз зарубіжних технологій та врахування регіональних кліматичних, технічних і соціальних умов дозволили б підвищити ефективність спорудження висотних будинків в Україні, а тому такі дослідження є актуальні.

Ціль цієї статті – викладення особливостей зарубіжних технологій висотного будівництва

Виклад основного матеріалу. Перші хмарочоси зводилися на основі сталевих каркасів. Жорсткість забезпечувалася виключно сіткою сталевих колон. Використання сталевих каркасів для висотних будівель має свої плюси та мінуси. Висока вартість, низький поріг вогнестійкості, обмеження конструктивних планів складає від'ємну сторону питання. Застосування металевих каркасів є доцільним у країнах з високою оплатою праці, з метою зменшення термінів будівництва.

Починаючи з 60-х років з'явилися комбіновані сталезалізобетонні каркаси. В останнє десятиліття монолітний залізо-бетон став домінуючим конструктивним матеріалом хмарочосів в Європі, Південно-Східній Азії та Персидському заливі.

Різке збільшення глибини закладення ростверку (10 - 20 метрів, у порівнянні із традиційними 3 - 4 метрами) зумовлює перехід до технології «стіна в ґрунт» або шпунтового чи пальового огороження котловану. Вертикальне огороження котловану, як правило, в подальшому грає роль зовнішніх стін підземних поверхів. Земляні роботи ведуться ярусами по 3 - 4 м традиційним способом.

Використання монолітного бетону у висотному будівництві призвело до створення сучасних систем опалубок, систем комплексної механізації, технологічних процесів приготування, доставки, подачі і укладання бетонної суміші, застосування прискорювачів твердіння.

Світова практика показує, що у висотному будівництві застосовують бетони класів С40 - С60. В останні роки намітилася тенденція до використання високоміцних бетонів класів С60 - С90 і навіть бетонів з міцністю на стиск 80 - 150 МПа. Ці бетони істотно відрізняються за різними параметрами від звичайних. На даний момент в Україні промисловість не здатна забезпечити будівництво високо-марочними бетонами у великій кількості.

Конструкція фундаментів висотних будівель вирішується у вигляді плитно-пальових фундаментів. Товщина фундаментної плити може бути в межах 2 - 4 м і мати об'єм 3000-4000 м³. Слід відмітити труднощі влаштування арматурного каркасу фундаментної плити, як самостійної конструкції значних розмірів, з високим насиченням арматурою. Складності виникають при виготовленні, транспортуванні і укладанні бетонної суміші.

З'єднання арматури з напуском, яке ускладнює бетонування внаслідок зосередження в зоні з'єднання великої кількості стрижнів арматури замінено механічним. Зварні з'єднання потребують високої кваліфікації зварювальника та значних витрат електроенергії.

Механічні з'єднання арматури з використанням конусних муфт забезпечують необхідну міцність та покращують умови укладання бетонної суміші. Крім цього, не потрібна висока кваліфікація робітників, внаслідок високої технологічності та простоти з'єднань, знижуються терміни будівництва та кількість необхідної арматури.

На висоті більше 100 м внаслідок підвищеного вітрового навантаження і туманів крани можуть повноцінно працювати 4 - 5 днів на тиждень. Тому при такій висоті застосовують самопідйомні опалубні системи з гідравлічним приводом. Традиційні системи опалубок можна застосовувати при висоті будівель 20 - 30 поверхів.

Системи опалубок і технології визначають темпи будівництва і трудомісткість робіт на бетонних роботах. Опалубка носить індивідуальний характер, проектується і виготовляється під конкретний об'єкт. Для особливо складних висотних будівель розробляють спеціальні проекти з ув'язкою швидкості переміщення по висоті опалубки, гідравлічної розподільної стріли і індивідуальних кранів, що розміщуються безпосередньо на будівлі.

Для забезпечення виконання робіт на висоті до 130 - 140 м використовують приставні баштові крани, що прикріплюються до конструкцій будівлі.

При більшій висоті оптимальність використання приставного баштового крана вичерпується, тому для зведення споруд висотою більше 130 м використовують самопідйомні крани. Монтажні крани подібного типу кріпляться до ядра жорсткості будівлі і забезпечують виконання робіт на ярусі заввишки від 30 до 40 м. Самопідйомні крани демонтують і частинами опускають вниз за допомогою лебідок. Однак, у окремих випадках подібні крани консервують і залишають на даху будинків для їх подальшого використання при ремонті.

Для дрібних вантажів та робітників використовують спеціальні вантажо-пасажирські підйомники вантажо-підйомністю до 3 т або 20 осіб. Кількість і тип підйомників визначають виходячи з конфігурації будівлі та вимог щодо організації робіт на об'єкті. Підйомники встановлюють післязведення 5 - 10 поверхів надземної частини.

Висотна будівля, як правило, зводиться темпами 4 - 5 поверхів на місяць. При цьому максимально використовують суміщені технології зведення каркаса і фасадних систем. Розрив між влаштуванням каркасу будівлі і навішуванням його фасаду може досягати 5 - 7 поверхів.

По зовнішньому контуру будівлі на значній висоті влаштовують огороження із спеціалізованого обладнання. При зведенні будинків висотою менше 75 м, для цих цілей традиційно застосовують навісні підмощення різних типів. Для безпечного ведення робіт на фасаді висотних будинків висотою більше 100 м слід використовувати спеціальні фасадні платформи.

При зведенні висотних будівель для захисту відкритих робочих місць вико-рис-товують вітрові огорожі та захисні укриття. Зарубіжні спеціалісти встановили, що на висоті більше 50 м на бічній поверхні будівлі

виникають локальні, випадково спрямовані, вертикальні вітрові потоки. Локальні горизонтальні вітрові потоки в рівні верхнього поверху будівлі суттєво ускладнюють монтаж елементів великої парусності і мають негативний фізіологічний вплив на робітників. Все це посилюється низькою температурою повітря при виконанні робіт в зимовий час.

В Україні досвід зведення висотних будівель майже відсутній. Проблема відсутності кваліфікованих інженерів, технологів та робітників є однією з головних. Логічним було б використувати зарубіжний досвід та стандарти, пристосувавши їх до вітчизняних реалій.

Висновок.

1. Зарубіжний досвід висотного будівництва слід вивчати та використовувати дослідження в цьому напрямку для врахування регіональних умов України.

Література

1. Туровец Г. Технология строительства высотных зданий / Г. Туровец, М. Марковский, Бурсов Н. // Архитектура и строительство. – 2011. - №2 – С. 40-44.
2. Марковский М. Высотное строительство из монолитного железобетона / М. Марковский // Архитектура и строительство. – 2011. - №2 – С. 46-49.
3. Актуальные проблемы железобетонных и каменных конструкций: материалы 66-й научно-технической конференции: [«Муфтовые соединения арматуры в железобетонных конструкциях»] (Минск, 18 мая 2010 г.) / Белорусский национальный технический университет. – Минск.: Белорусский национальный технический университет, 2010. – 53 с.
4. Фарокхния М. По системе top&down / М. Фарокхния // Высотные здания. – 2009. - № 1 – С. 102-105.
5. Теличко В. Технологические особенности возведения высотных зданий / В.Теличко, Е.Король, П.Каган, С. Комисаров // Высотные здания. – 2008. - № 2. – С. 104-109.).

Висновки

1. Розглянуто основні методологічні прийоми проектування машин і обладнання переробних виробництв.
2. Запропоновані методи проектування на основі структурного та динамічного синтезів.

Література

1. Игнатьев М.Б., Ильевский Б.З., Клауз Л.П. Моделирование системы машин. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-е, 1986. – 168 с.
2. Назаренко І.І. та ін.. Системний аналіз технічних об'єктів. – К.: КНУБА, 2009. – 164 с.
3. Назаренко І.І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем (2-е видання). К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 440 с.
4. Узунов А.В. Развивающаяся модель и алгоритм проектирования мехатронных объектов/ А. Узунов// Промислова гідравліка і пневматика. Всеукраїнський науково-технічний вісник, 2011. - №2(32). – С.87-90.