

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України**



ЗБІРНИК

ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

«ОБУХОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

**з нагоди 94-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора, академіка АН ВШ України,
Обухової Віолетти Сергіївни
(1926-2005)**

10 березня 2020 року



м. Київ

УДК 725

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ОДНОПОВЕРХОВИХ КАРКАСНИХ БУДІВЕЛЬ В СЕЙСМІЧНИХ ЗОНАХ

Є.А. Бакулін, І.А. Грищенко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для одноповерхових каркасних будівель може застосовуватися каркас зі стійками, що зацземленні в фундаментах, і шарнірно або жорстко з'єднані з прогонними конструкціями. У каркасах зі сталевими стовпами та стовпами з'єднання стійок з фундаментом може бути шарнірним.

У поздовжньому напрямку каркаси можуть виконуватися із встановленням в'язей між стійками. Жорсткість покриття забезпечується встановленням горизонтальних і вертикальних в'язей між фермами і ригелями, надійним закріпленням плит покриття і профільованого настилу до прогінних конструкцій.

Діафрагми, в'язі та ядра жорсткості, які сприймають горизонтальне навантаження, повинні бути суцільними за всією висотою будівлі та розташовуватися в обох напрямках рівномірно та систематично відносно її центра ваги. Максимальна відстань між діафрагмами, як правило, не повинна перевищувати 12м.

В якості огорожувальних стінових конструкцій слід застосовувати, як правило, легкі навісні панелі. Допускається влаштування цегляного та кам'яного заповнення. Застосування несучих стін із кам'яної кладки допускається при кроці пристінних колон не більше ніж 6 м і при висоті стін 12 м, 9 м і 6 м на майданчиках сейсмічністю 7, 8 і 9 балів відповідно.

Ненесучі стіни повинні мати гнучкі в'язі з конструкціями каркаса, що не перешкоджають горизонтальним зміщенням каркаса вздовж стін. Між поверхнями стін і колонами каркаса повинен передбачатися проміжок не менше ніж 20 мм. Вздовж всієї довжини стін на рівні плит покриття і верху віконних прорізів та не більше як через 6 м за висотою в глухих стінах повинні передбачатися антисейсмічні пояси, з'єднані з каркасом будівлі гнучкими в'язями, що не перешкоджають горизонтальним зміщенням вздовж стін.

За сейсмічності 9 балів несучі стіни слід виконувати каркасно-кам'яними.

У місцях перетину поперечних стін із поздовжніми повинні влаштуватися антисейсмічні шви на всю висоту будівлі.

Заповнення, яке бере участь у роботі каркаса, розраховується і конструюється, як діафрагма жорсткості. Ненесуче заповнення відокремлюється від елементів каркаса антисейсмічними швами. При цьому кладку стін з цегли або каменю треба в обов'язковому порядку підсилювати вертикальними залізобетонними включеннями (сердечниками) або металевими опорами.

Центральна зона жорстких вузлів залізобетонних каркасів повинна бути підсилена побічним армуванням у вигляді зварних сіток, спіралей або замкнутих хомутиків, що встановлюються за розрахунком. Якщо за даними розрахунку побічне армування не потрібне, то центральну зону вузла слід армувати конструктивно

замкнутими хомутами зі стрижнів діаметром не менше ніж 8 з кроком не більше ніж 100 мм. Ділянки ригелів і колон, які прилягають до жорстких вузлів на відстані, рівній полуторній висоті їх перерізу, повинні армуватися замкнутою поперечною арматурою (хомутами), встановленою за розрахунком, але не більше ніж через 100 мм.

З'єднання робочої поздовжньої арматури в монолітних елементах повинно виконуватися:

а) у колонах і ригелях каркасних будівель зварюванням. У 6- та 7-бальних зонах при діаметрі поздовжньої арматури до 22 мм допускається з'єднання внапуск без зварювання, але при цьому довжина перепуску арматури повинна відповідати значенням, наведеним у нормативних документах на бетонні і залізобетонні конструкції, або стрижні повинні закінчуватися "лапками" або іншими анкерними пристроями;

б) у діафрагмах каркасних будівель, плитах перекриттів, шахтах ліфтів та інших елементах, крім зазначених у пункті а), зварюванням, а в 6-, 7- і 8-бальних районах допускається з'єднання арматури діаметром до 22 мм внапуск без зварювання.

Також існують особливості при проектуванні будівлі з несучими стінами з монолітного залізобетону.

Монолітні будівлі слід проектувати у вигляді перехресно-стінової системи з несучими або не несучими зовнішніми залізобетонними стінами.

Внутрішні поперечні та поздовжні стіни не повинні мати розривів та зламів у плані. Максимальна відстань між стінами не повинна перевищувати 7,2 м. У будівлях з не несучими зовнішніми стінами слід передбачати не менше двох внутрішніх поздовжніх (поперечних) стін.

Виступ зовнішніх стік у плані допускається до 4 м за розрахункової сейсмічності 7 і 8 балів, 2 м при 9 балах.

Слід передбачати конструктивне армування по полю стін вертикальною та горизонтальною арматурою з площею перерізу в кожній площі стіни не менше 0,025 % площі відповідного перерізу стіни, в перетинах стін, місцях різкої зміни товщини стіни, біля граней прорізів арматурою з площею перерізу не менше ніж 2 см².

З'єднання стрижнів і арматурних каркасів при бетонуванні конструкцій монолітних будівель допускається здійснювати напуском в 7- і 8-бальних зонах при діаметрі стрижнів до 22 мм, в зонах 9 балів — напуском з "лапками" або з іншими анкерними пристроями на кінці. При діаметрі стрижнів більше 22 мм з'єднання повинні виконуватися за допомогою зварювання. Можливе стикування арматури за допомогою спеціальних механічних з'єднань (спресованих або різьбових муфт).

Вертикальні стикові з'єднання стін слід армувати горизонтальними арматурними стрижнями, площа яких визначається розрахунком, але повинна бути не менше ніж 0,5 см² на 1 погонний метр шва в будівлях до 5 поверхів на 7- і 8-бальних територіях і не менше ніж 1 см² на 1 погонний метр шва в інших випадках.

При проектуванні будівлі з великих панелей слід використовувати поздовжні та поперечні несучі наскрізні стіни. Поперечні та поздовжні стіни разом з перекриттями та покриттями утворюють єдину просторову систему, що сприймає сейсмічне навантаження. Виступи зовнішніх стін у плані не повинні перевищувати 3,0 м.

Армування стінових панелей слід виконувати двостороннім, у вигляді просторових каркасів або арматурних сіток. Площа вертикальної та горизонтальної арматури, що встановлюється на кожній площині панелей, повинна складати не менше ніж 0,025 % площі відповідного перерізу стіни.

Товщина внутрішнього несучого шару багатошарових панелей повинна визначатися за результатами розрахунку та прийматися не менше ніж 100 мм.

Вертикальні та горизонтальні стикові з'єднання панелей поздовжніх і поперечних стін між собою та з панелями перекриттів (покриттів) слід виконувати зварюванням арматурних випусків і закладних деталей або на болтах із замонолічуванням вертикальних і горизонтальних стиків дрібнозернистим бетоном.

Всі торцеві грані стикування панелей стін і перекриттів (покриттів) слід виконувати з рифленими або зубчастими поверхнями. Глибина (висота) шпонок і зубів приймається не менше ніж 4 см.

У місцях перетину стін повинна розміщуватися вертикальна арматура безперервно на всю висоту будівлі. Вертикальна арматура також повинна встановлюватися на гранях дверних і віконних прорізів та по поверхово стикуватися при регулярному розташуванні прорізів. Площа поперечного перерізу арматури, яка встановлюється у стиках і на гранях прорізів, повинна визначатися за розрахунком, але приймається не менше ніж 2 см².

У місцях перетину стін допускається розміщувати не більше 60% розрахункової кількості вертикальної арматури.

Рішення стикових з'єднань повинні забезпечувати сприймання розрахункових зусиль розтягу та зсуву. Переріз металевих в'язей у стиках панелей (горизонтальних та вертикальних) визначається розрахунком, але їх мінімальний переріз повинен бути не менше ніж 1 см² на 1 погонний метр шва для будівель, які будуються в районах з сейсмічністю 7, 8 і 9 балів.

Виконання перерахованих вище вимог гарантує надійність та безпечність експлуатації такого типу будівель.