

Винахід належить до галузі будівництва, а саме - до сталених будівельних конструкцій, і може бути використаний для зведення багатоповерхових будівель та споруд різного призначення із застосуванням сталевих каркасів.

Широко відомі опорні просторові системи багатоповерхових будинків у вигляді сталевих каркасів одного з двох протилежних типів [1, 2]. До першого типу відноситься сталевий каркас із традиційним послідовним спиранням кожного наступного поверху на попередній, а до другого, навпаки, - послідовне підвішування кожного попереднього поверху до наступного.

Основним недоліком цих систем є те, що їх впровадження призводить як до невиправдано великих витрат сталі, так і до різкого збільшення собівартості будівництва. Так, у більш розповсюджених системах першого типу [1] сталеві опорні колони проміжних поверхів працюють на стиснення в важких умовах можливої втрати стійкості, що вимагає великого запасу жорсткості та винаходу додаткових конструктивних рішень. Для систем другого типу [2], що включають, окрім зовнішніх опорних колон, ригелів і вузлів рами, ще й вертикальні підвіски, закріплені кінцями в перекриттях суміжних поверхів, характерні надзвичайно великі розтягуючі напруги та зусилля (наприклад, зусилля в підвісці верхнього поверху п'ятиповерхового будинку становить близько 100 тон.). В обох випадках вказані негативні явища в кінцевому результаті незмінно призводять як до підвищеної витрати сталі, так і до значного збільшення собівартості будівництва багатоповерхової будівлі або споруди.

Найбільш близьким до пропонованого є сталевий рамний каркас [3] багатоповерхового будинку, що включає, окрім зовнішніх опорних колон, ригелів і вузлів рами, вертикальних підвісок поверхів, перекриттів поверхів, легких опорних стояків першого зверху поверху, ще й діагональні тяжі, що закріплені верхніми кінцями в вузлах нижнього поясу рами, а нижніми кінцями — в перекритті другого зверху поверху з можливістю горизонтального зміцнення.

Одним з найголовніших недоліків цієї системи є те, що локальне закріплення верхніх кінців діагональних тяжів в вузлах нижнього поясу рами незмінно призводить до надзвичайної концентрації напруг в місці спирання ригелю рами на зовнішні опорні колони, що є підставою до виникнення великого згинаючого моменту, та загальної дестабілізації конструкції.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення сталевих рамних каркасів багатоповерхового будинку, в якому за рахунок особливостей виконання елементів сталевих опорних систем поверхів забезпечується можливість виконання діагональних тяжів сталевих рамних каркасів багатоповерхового будинку у вигляді цілісної ванти з відтворенням єдиної напівзамкнутої системи, яка спирається на верхній контур нижнього поясу ригелю рами, що призводить як до усунення точок локальної концентрації напруг в місці спирання ригелю рами на зовнішні опорні колони, так і до їх перерозподілу уздовж всього умовного перерізу ригелю рами, за рахунок чого значно зменшуються витрати сталі, а також собівартість будівництва багатоповерхового будинку.

Означена задача вирішується тим, що в сталевому рамному каркасі багатоповерхової будівлі, який включає зовнішні опорні колони, вузли і ригелі рами, сталеві опорні системи поверхів у вигляді легких опорних стояків першого зверху поверху та вертикальних підвісок поверхів, закріплених кінцями на перекриттях, а також опорну систему другого зверху поверху у вигляді діагональних тяжів, закріплених нижніми кінцями в перекритті другого зверху поверху, згідно з винаходом, діагональні тяжі виконані у вигляді цілісної ванти з відтворенням єдиної напівзамкнутої системи, обертої і закріпленої на верхньому контурі нижнього поясу ригелю рами, причому, фіксуюче закріплення цілісної ванти виконано або локально в центральному вузлі, або додатково чи тільки в крайніх вузлах нижнього поясу ригелю рами, або у всіх вузлах нижнього поясу ригелю рами, розташованих відповідно до кроку рамних стояків уздовж його верхнього контуру, або носить лінійний характер і виконано в середній частині нижнього поясу ригелю рами між двома середніми стояками, симетричними відносно вертикальної центральної осі, або — лінійно уздовж всього верхнього контуру нижнього поясу ригелю рами.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на фіг. показаний сталевий рамний каркас багатоповерхової будівлі, в якому діагональні тяжі (в рамках одного перерізу) виконані у вигляді цілісної ванти, що відтворює єдину напівзамкнуту систему і спирається на верхній контур нижнього поясу ригелю рами, а фіксуюче закріплення такої ванти призводиться в центральному вузлі нижнього поясу ригелю рами і носить локальний характер, причому, окрім вище вказаного, можливі інші варіанти виконання фіксуючого закріплення цілісної ванти в залежності від розрахункової схеми навантаження та характеру розподілу зусиль в елементах конструкцій сталевих рамних каркасів тощо.

До найбільш ймовірних варіантів відносяться узагальнені випадки, коли фіксуюче закріплення виконано або тільки локально уздовж всього верхнього контуру нижнього поясу ригелю рами, або — тільки лінійно уздовж частини чи всього верхнього контуру нижнього поясу ригелю рами, причому, локальний та лінійний варіанти фіксуючого закріплення варіюються комбінаторним перебором як окремих вузлів, так і розташованих між ними ділянок нижнього поясу ригелю рами відповідно до кроку рамних стояків.

Сталевий рамний каркас багатоповерхового будинку має зовнішні опорні колони 1, ригель 2 рами, діагональні тяжі 4, виконані у вигляді цілісної ванти 3-4 з відтворенням єдиної напівзамкнутої системи (6-6-4-3-3-4-6-6), яка спирається на верхній контур нижнього поясу ригелю рами з різними варіантами фіксуючого закріплення від локального точеного в середній частині нижнього поясу ригелю рами до лінійного уздовж всього верхнього контуру нижнього поясу ригелю рами, легкі опорні стояки 5 першого зверху поверху та вертикальні підвіски 6 поверхів, закріплені кінцями на перекриттях 7.

Виконання опорної системи другого зверху поверху у вигляді діагональних тяжів, виконаних у вигляді цілісної ванти, що спирається уздовж всього верхнього контуру нижнього поясу ригелю рами і закріплюється нижніми кінцями в перекритті другого зверху поверху з можливістю горизонтального зміцнення, дає підставу не тільки для застосування різних варіантів фіксуючого закріплення цілісної ванти від локального точеного в середній частині нижнього поясу ригелю рами до лінійного уздовж всього верхнього контуру нижнього поясу ригелю рами в залежності від розрахункової схеми навантаження, характеру розподілу зусиль в елементах конструкцій сталевих рамних каркасів тощо, але й для включення в загальну роботу конструкції всього верхнього контуру нижнього поясу ригелю рами з забезпеченням рівномірного розподілу напружень в вузлах конструкції рамного каркасу та рівномірної передачі загального навантаження через вказану напівзамкнуту систему від всіх поверхів будівлі як на конструкцію ригелю рами, так і на зовнішні опорні колони.

Як видно з креслення, пропонований сталевий рамний каркас багатоповерхового будинку, що має зовнішні опорні колони 1, ригель 2 рами, діагональні тяжі 4, виконані у вигляді цілісної ванти 3-4, що відтворює єдину напівзамкнуту систему (6-6-4-3-3-4-6-6), яка спирається на верхній контур нижнього поясу ригелю рами з

можливістю застосування різних варіантів фіксуючого закріплення від локального точеного в середній частині нижнього поясу ригелю рами до лінійного уздовж всього верхнього контуру нижнього поясу ригелю рами, легкі опорні стояки 5 першого зверху поверху та вертикальні підвіски 6 поверхів, закріпленні кінцями на перекриттях 7, працює таким чином, що одночасно включаються в роботу всі елементи відтвореної напівзамкнутої системи з одночасним рівномірним перерозподілом точок концентрації напруг уздовж всього умовного перерізу нижнього поясу ригелю рами, що призводить до стабілізуючого ефекту як, зокрема, ригелю рами, так і, в загальні, всієї каркасної конструкції. При цьому, завдяки планувальній гнучкості відтвореної напівзамкнутої системи, значно розширюються можливості впровадження різноманітних сучасних варіантів архітектурних та архітектурно-конструктивних рішень внутрішнього простору багатоповерхових будинків та споруд із застосуванням сталюого рамного каркасу.

Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу загальної стабілізації конструкції з включенням в одночасну роботу всіх елементів відтвореної напівзамкнутої системи з одночасним рівномірним перерозподілом точок концентрації напруг уздовж всього умовного перерізу нижнього поясу ригелю рами, забезпечити рівномірність розподілу напружень в вузлах конструкції та рівномірну передачу загального навантаження через напівзамкнуту систему від всіх поверхів будівлі як на конструкцію ригелю рами, так і на зовнішні опорні колони, а також сприяє розширенню кількості можливих сучасних варіантів архітектурних та архітектурно-конструктивних рішень внутрішнього простору багатоповерхових будинків та споруд, що відтворюються на основі застосування сталюого рамного каркасу.

Джерела інформації:

1. Жербін М.М. Применение стальных конструкций при надстройке существующих зданий до любого количества этажей. - Київ: Вид-во Київського держуніверситету, 1996р.
2. Жербін М., Владимирський В. Металлические конструкции. - Київ: Вища школа, 1984. - С.142, 143, 152.
3. Деклараційний патент на винахід України №32745 А, МПК6 E04B1/18, 2001, заявл.24.04.2000, опубл. 15.05.2001, Бюл. №4, 2001р.

