

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 два протилежних типи опорних просторових систем багатоповерхових будинків у вигляді сталевих каркасів [1, 2]: з традиційним послідовним спиранням кожного наступного поверху на попередній та з послідовним підвішуванням кожного попереднього поверху до наступного.

Недоліком цих систем є те, що їх застосування призводить до невиправдано великих витрат сталі, бо сталеві опорні колони проміжних поверхів працюють на стиснення в умовах можливої втрати стійкості. Ця обставина вимагає великого запасу жорсткості і, як наслідок, - збільшення витрат сталі. Більш того, для систем другого типу з послідовним підвішуванням кожного попереднього поверху до наступного, що включають, окрім зовнішніх опорних колон, ригелів і вузлів рами, ще й вертикальні підвіски, закріпленні кінцями в перекриттях суміжних поверхів, характерні великі розтягуючі напруги. Це також в кінцевому результаті призводить до підвищеної витрати сталі, зокрема, на підвісках верхнього поверху і поясу ригелів.

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.

Найбільшим недоліком цієї системи є те, що локальне закріплення верхніх кінців діагональних тяжів в вузлах нижнього поясу рами призводить до надзвичайної концентрації напруг в місці спирання ригелю рами на зовнішні опорні колони і, окрім того, ригель рами постійно знаходиться в екстремальному режимі експлуатації з перенапруженим нижнім поясом і зовсім не навантаженим верхнім поясом.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення сталевих рамних каркасів багатоповерхового будинку, в якому за рахунок особливостей виконання елементів сталевих опорних систем поверхів забезпечується можливість рівномірного перерозподілу напружень між верхнім та нижнім поясом ригелю рами, що призводить до усунення точок локальної концентрації напруг в місці спирання ригелю рами на зовнішні опорні колони, а також до включення в роботу верхнього поясу ригеля рами в загальну роботу всієї конструкції, 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 вертикальних підвісок поверхів, закріплених кінцями на перекриттях, а також опорну систему другого зверху поверху у вигляді діагональних тяжів, згідно з винаходом, діагональні тяжі закріплюються в вузлах верхнього поясу ригелю рами, а до нижнього поясу ригелю рами підвішуються на легких підвісках перекриття першого зверху поверху, причому, якщо нижні кінці діагональних тяжів закріплюються в перекритті N-го зверху поверху, то до нижнього поясу ригелю рами послідовно підвішуються перекриття з верхнього до (N-1)-го зверху поверхів.

Виконання опорної системи у вигляді діагональних тяжів, закріплених верхніми кінцями в вузлах верхнього поясу ригелю рами, а нижніми - в перекритті N-го зверху поверху з можливістю горизонтального зміцнення, дозволяє через діагональні тяжі не тільки передавати навантаження від всіх поверхів будинку на зовнішні опорні колони, але й рівномірно перерозподіляти виникаючі напруги між верхнім та нижнім поясом ригелю рами. При цьому зусилля та виникаючі напруги, що передаються через діагональні тяжі на верхній пояс ригелю рами, врівноважуються відповідними зусиллями та напругами нижнього поясу ригелю рами, що виникають внаслідок підвішування до останнього (N-1) верхніх поверхів. Відповідно до зазначеної розрахункової схеми врівноваження верхнього та нижнього поясів ригелю рами однозначно визначається і поверх перекриття, в якому призволяється закріплення нижніх кінців діагональних тяжів. Так, для багатоповерхових будинків малої та середньої етажності діагональні тяжі мають закріплення нижніх кінців в перекритті другого або третього зверху поверху, при цьому до нижнього поясу ригелю рами відповідно підвішуються один або два верхні поверхи і т.д. Взагалі, якщо розрахункову кількість підвішених поверхів зазначити через W, а номер поверху опорної системи, рахуючи зверху, в перекритті якого закріплюються нижні кінці діагональних тяжів, - через U, то маємо залежність у вигляді лінійного рівняння

$$U=W+1,$$

яка зберігається в рамках наведеної конструктивної схеми сталеного рамного каркасу багатоповерхової будівлі.

На приведеній схемі (див. Фіг.) зображено загальний вигляд перерізу сталеного рамного каркасу багатоповерхової будівлі на основі застосування опорної схеми U-го зверху поверху у вигляді діагональних тяжів, закріплених верхніми кінцями в вузлах верхнього поясу ригелю рами, а нижніми - в перекритті U-го зверху поверху.

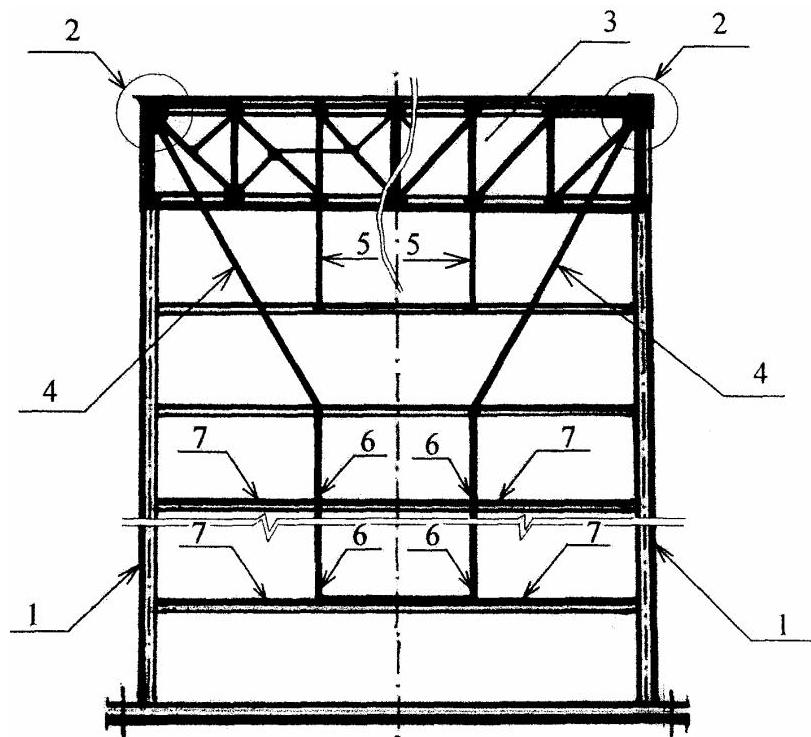
Винахід пояснюється кресленням, де на фігурі показано запропонований сталевий рамний каркас багатоповерхової будівлі, який включає зовнішні опорні колони 1, вузли 2 і ригелі рами 3, сталеві опорні системи поверхів у вигляді вертикальних підвісок 6 поверхів, закріплених кінцями на перекриттях 7, а також опорну систему другого зверху поверху у вигляді діагональних тяжів 4, які закріплюються в вузлах верхнього поясу ригелю рами, а до нижнього поясу ригелю рами підвішуються на легких підвісках 5 перекриття першого зверху поверху, причому, якщо нижні кінці діагональних тяжів закріплюються в перекритті U-го зверху поверху, тобто $U=N$, то до нижнього поясу ригелю рами послідовно підвішуються перекриття з верхнього до W-го зверху поверху, тобто $W=(U-1)=(N-1)$.

При цьому наведена конструктивна схема сталеного рамного каркасу багатоповерхової будівлі працює таким чином, що одночасно включаються в роботу як верхній, так і нижній пояси ригеля рами, що призводить до стабілізуючого ефекту цих поясів і, взагалі, всього ригелю рами, а в кінцевому результаті призводить до стабілізації всієї каркасної конструкції. Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу загальної стабілізації конструкції з включенням в одночасну роботу верхніх та нижніх поясів ригелю рами, забезпечити рівномірність розподілу напружень в вузлах конструкції та рівномірну передачу загального навантаження через діагональні тяжі від всіх поверхів будівлі як на конструкцію покриття, так і на зовнішні опорні

колони, а також сприяє розширенню кількості можливих варіантів архітектурно-конструктивних рішень багатоповерхових будинків та споруд із застосуванням сталюого рамного каркасу.

Література:

1. Жербін М.М. Применение стальных конструкций при надстройке существующих зданий до любого количества этажей. - Київ: Вид-во Київського держуніверситету, 1996 р.
2. Жербін М., Владимирський В. Металлические конструкции. - Київ: Вища школа, 1984. С.142, 143, 152.
3. Деклараційний патент на винахід України № 32745 А, МПК 6 Е 04 В 1/18, 2001, заявл. 24.04.2000, опублік. 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.



Фіг.