



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 61782

(13) A

(51) 7 E04B1/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТАЛЬНИЙ РАМНИЙ КАРКАС БАГАТОПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ

1

2

(21) 2003043608

(22) 21 04 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Большаков Володимир Іванович, Сисойлов Микола Валентинович, Воробйов Геннадій Михайлович, Разумова Ольга Владиславівна, Сисойлов Ігор Миколайович

(73) ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ, Большаков Володимир Іванович, Сисойлов Микола Валентинович

(57) 1 Стальний рамний каркас багатоповерхової будівлі, що включає зовнішні опорні колони, вузли і ригелі рами, сталеві опорні системи поверхів у вигляді вертикальних підвісок, закріплених кінцями

в перекриттях суміжних поверхів, легких опорних стовпів першого зверху поверху, а також опорну систему другого зверху поверху у вигляді діагональних тягів, закріплених верхніми кінцями в вузлах рами, а нижніми - в перекритті другого зверху поверху, який **відрізняється** тим, що ригелі рами з обох кінців обладнані додатковими елементами у вигляді прямокутних трикутників, гіпотенузи яких за напрямом співпадають з продовженням діагональних тягів і з'єднані з ними по всій довжині.

2 Стальний рамний каркас за п. 1, який **відрізняється** тим, що додаткові елементи ригелів рами виконані у вигляді прямокутних чотирикутників, діагоналі яких за напрямом співпадають з продовженням діагональних тягів і з'єднані з ними по всій довжині.

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.

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 підвищення кожного попереднього поверху до наступного.

Недоліком цих систем є те, що їх застосування призводить до невиправдано великих витрат сталі. Так, у більш розповсюджених системах першого типу [1] сталеві опорні колони проміжних поверхів працюють на стиснення в умовах можливої втрати стійкості, що вимагає великого запасу жорсткості і, як наслідок, збільшення витрат сталі. 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 великі розтягуючі напруження, що в кінцевому результаті також призводить до підвищеної витрати сталі, зокрема, на під-

вісках верхнього поверху і поясу ригелів. Так, наприклад, зусилля в підвісці верхнього поверху п'ятиповерхового будинку становить близько 100 тон.

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 стовпів першого зверху поверху, ще й діагональні тяги, 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 тягів в вузлах нижнього поясу рами призводить до надзвичайної концентрації напруг в місці спирання ригелю рами на зовнішні опорні колони. Окрім того, ригель рами постійно знаходиться в екстремальному режимі експлуатації: перенапружений нижній пояс і зовсім не навантажений верхній пояс призводить до вигинання ригелю рами, внаслідок виникнення великого згинаючого моменту, та загальної дестабілізації конструкції. Особливо виразно цей процес спостерігається при тривалих

(13) A

(11) 61782

(19) UA

строках експлуатації будівель та споруд, де застосовані подібні конструкції. Згадане вигинання ригелю рами тісно пов'язано із задачею Ейлера про стиснення стержню з обох кінців уздовж його осі. Якщо ригель рами умовно розглядати в якості такого стержня, то в даному випадку задача ускладнюється ще й тим, що виникає позацентрове стиснення ригелю рами, зокрема, уздовж його нижнього поясу. Це невідмінно підводить до вирішення питань підвищення загальної жорсткості ригеля рами, що в кінцевому результаті призводить до неймовірного збільшення як висоти перерізу нижнього та верхнього поясів ригелю рами, так і загальної висоти всієї конструкції покриття і, як наслідок, – до значної витрати сталі.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення сталевих рамних каркасів багатоповерхового будинку, в якому за рахунок особливостей виконання елементів сталевих опорних систем поверхів забезпечується можливість заміни локального їх закріплення на лінійне закріплення, що призводить до усунення точок локальної концентрації напруг в місці спирання ригелю рами на зовнішні опорні колони, їх перерозподілу уздовж всього умовного похилого перерізу ригелю рами, а також до включення в роботу верхнього поясу ригеля рами в загальну роботу усієї 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 легких опорних стояків першого зверху поверху та вертикальних підвісок поверхів, закріплених кінцями на перекриттях, а також опорну систему другого зверху поверху у вигляді діагональних тягів, згідно з винаходом, ригелі рами з обох кінців обладнані додатковими елементами у вигляді прямокутних трикутників, гіпотенузи яких за напрямом співпадають з продовженням діагональних тягів і з'єднані з ними по всій довжині або у вигляді прямокутних чотирикутників, діагоналі яких за напрямом співпадають з продовженням діагональних тягів і з'єднані з ними також по всій довжині.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг 1 показаний сталевий рамний каркас багатоповерхової будівлі, в якому ригелі рами з обох кінців обладнані додатковими елементами у вигляді прямокутних трикутників, гіпотенузи яких за напрямом співпадають з продовженням діагональних тягів і з'єднані з ними по всій довжині. На фіг 2 показаний сталевий рамний каркас багатоповерхової будівлі, в якому ригелі рами з обох кінців обладнані додатковими елементами у вигляді прямокутних чотирикутників, діагоналі яких за напрямом співпадають з продовженням діагональних тягів і з'єднані з ними також по всій довжині.

Сталевий рамний каркас багатоповерхового будинку має зовнішні опорні колони 1, ригелі 2 рами з додатковими лінійними елементами 3, які за напрямом співпадають з продовженням діагональних тягів 4 і з'єднані з ними по всій довжині, легкі опорні стояки 5 першого зверху поверху та вертикальні підвіски 6 поверхів, закріплені кінцями

ми на перекриттях 7.

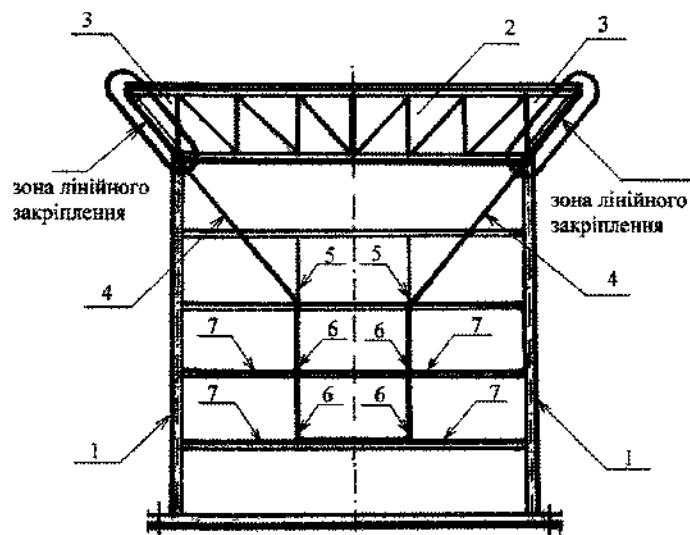
Виконання опорної системи другого зверху поверху у вигляді діагональних тягів, закріплених нижніми кінцями в перекритті другого зверху поверху з можливістю горизонтального зміщення, а верхніми – уздовж додаткових елементів у вигляді гіпотенуз прямокутних трикутників або діагоналей прямокутних чотирикутників, дає можливість застосування лінійного закріплення діагональних тягів замість їх локального точечного закріплення в вузлах рами, включити в загальну роботу конструкції разом з нижнім поясом також і верхній пояс ригеля рами, забезпечуючи тим самим рівномірність розподілу напружень в вузлах конструкції та рівномірну передачу загального навантаження через вказані діагональні тяги від всіх поверхів будівлі як на конструкцію покриття, так і на зовнішні опорні колони. Лінійне закріплення діагональних тягів уздовж зазначених вище додаткових елементів будемо розглядати як інтегровану сукупність локальних точечних закріплень, починаючи від локального точечного закріплення в нижньому поясі ригелю рами і кінчаючи локальним точечним закріпленням в верхньому поясі ригелю рами. Відповідно з цим робота зазначеного лінійного закріплення діагональних тягів буде розкладатися як інтегрована сумісна робота кожного локального точечного закріплення вказаної сукупності, що входить до розглянутого лінійного закріплення. Приймаючи за основу схему навантаження, прийняту в прототипі [3], коли локальне точечне закріплення діагональних тягів в вузлах нижнього поясу ригелю рами дає розтягнутий нижній пояс і стиснутий верхній пояс ригелю рами, визначимо, що при такій схемі навантаження розгляд локального точечного закріплення діагональних тягів тільки в вузлі верхнього поясу ригеля рами дає розтягнутий верхній пояс і стиснутий нижній пояс ригелю рами. Таким чином, для кінцевих точок, що визначають довжину лінійного закріплення діагональних тягів від нижнього поясу до верхнього поясу ригеля рами, маємо два протилежних варіанта: розтягнутий нижній пояс і стиснутий верхній пояс ригелю рами в першому випадку і стиснутий нижній пояс та розтягнутий верхній пояс ригелю рами у другому варіанті. Сумісний розгляд інтегрованої роботи всього лінійного закріплення з вказаними кінцевими точками призводить до однозначного сумісного розгляду і двох зазначених вище протилежних варіантів, що дає підставу для стабілізуючого ефекту як для кожного поясу ригелю рами, так і для всього ригелю рами в цілому.

Як видно з креслень, пропонується сталевий рамний каркас багатоповерхового будинку, що має зовнішні опорні колони 1, ригелі 2 рами з додатковими лінійними елементами 3, які за напрямом співпадають з продовженням діагональних тягів 4 і з'єднані з ними по всій довжині, легкі опорні стояки 5 першого зверху поверху та вертикальні підвіски 6 поверхів, закріплені кінцями на перекриттях 7, 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. Окрім того, використання додатко-

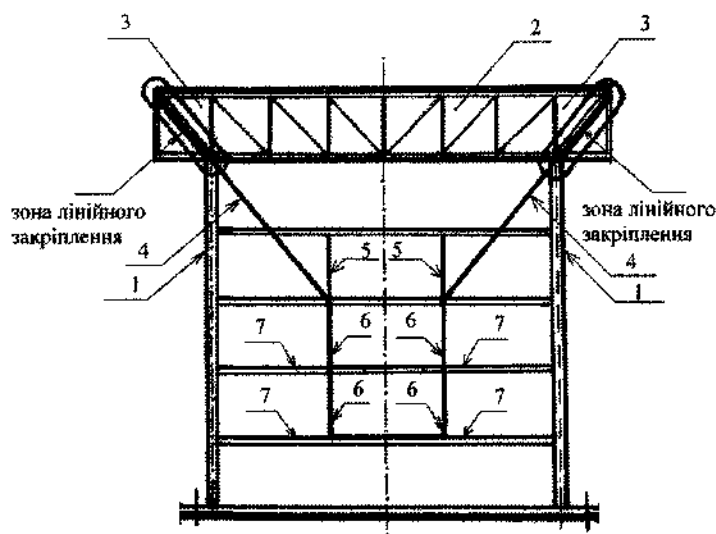
вих елементів ригеля рами у вигляді прямокутного трикутника або прямокутного чотирикутника дає підставу для створення виразного архітектурного вигляду як конструкції покриття, так і всієї будівлі в цілому

Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу загальної стабілізації конструкції з включенням в одночасну роботу верхніх та нижніх поясів ригелю рами, за-

безпечити 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 архітектурних та архітектурно-конструктивних рішень багатопверхових будинків та споруд із застосуванням сталюого рамного каркасу



Фіг.1.



Фіг.2.