

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 з традиційним послідовним спиранням кожного наступного поверху на попередній [1] або, навпаки, - з послідовним підвішуванням кожного попереднього поверху до наступного [2].

Основним недоліком обох систем є те, що їх застосування призводить до неоправданно великих витрат сталі. Так, в системах першого типу [1] сталеві опорні колони проміжних поверхів працюють на стиснення в умовах ймовірної втрати стійкості, що вимагає великого запасу жорсткості і, як наслідок, збільшення витрат сталі. Конструктивні системи другого типу [2], що включають, окрім зовнішніх опорних колон, ригелів і вузлів рами, ще й вертикальні підвіски, закріплені кінцями в перекриттях суміжних поверхів, характеризуються великими розтягуючими напруженнями і зусиллями, особливо в підвісках поверхів (від 20 до 100 тонн), що в кінцевому результаті також призводить до підвищеної витрати сталі, зокрема, при влаштуванні підвісок верхнього поверху і верхнього та нижнього поясів ригелів рами.

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.

Головним недоліком цієї системи є те, що ригелі рами багатоповерхової будівлі постійно знаходяться в екстремальному чи навіть надзвичайному експлуатаційному режимі, бо на фоні перенапружених нижніх поясів ригелів рами, виявляються зовсім не навантаженими верхні пояси ригелів рами, що при тривалих строках експлуатації незмінно призводить до значного вигинання як самих ригелів рами, так і суміжних зовнішніх колон внаслідок виникнення великого згинаючого моменту та загальної дестабілізації всієї рамної конструкції. Окрім того, локальне закріплення верхніх кінців діагональних тяжів в вузлах нижнього поясу ригелів рами призводить до надзвичайної концентрації напружень в місці спирання ригелю рами на зовнішні опорні колони.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення сталевих рамних каркасів багатоповерхового будинку, в якому за рахунок особливостей виконання елементів сталевих опорних систем поверхів забезпечується можливість використання ригелів рами, які складаються з двох частин, традиційної нижньої частини та спеціальної верхньої, що призводить не тільки до загального підвищення жорсткості ригелю рами і всієї рамної конструкції, але й до заміни точечного локального закріплення сталевих опорних систем поверхів на їх протяжне закріплення у вигляді ламаних, складених з двох частин Г-подібних елементів, що охоплюють кожну із зазначених частин ригелю рами і призводять як до усунення точок локальної концентрації напружень в місці спирання ригелю рами на зовнішні опорні колони, так і до їх розподілу уздовж всього умовного похилого перерізу ригелю рами та вузлів Q, F, U (див. фіг.1-12), за рахунок чого значно зменшуються витрати сталі і собівартість будівництва багатоповерхового будинку.

Означена задача вирішується тим, що в сталевому рамному каркасі багатоповерхової будівлі, що включає зовнішні опорні колони, вузли і ригелі рами, сталеві опорні системи поверхів у вигляді легких опорних стояків першого зверху поверху та вертикальних підвісок, закріплених кінцями в перекриттях суміжних поверхів, а також опорну систему другого зверху поверху у вигляді діагональних тяжів, закріплених верхніми кінцями в вузлах рами, а нижніми - в перекритті другого зверху поверху, згідно з винаходом, ригелі рами виконані у вигляді симетричного відносно вертикальної центральної осі п'ятикутника, що складається з нижньої та верхньої частин, виконаних відповідно у вигляді рівнобічної трапеції та рівнобічного трикутника, причому, менша основа трапеції дорівнює величині прольоту будівлі, її бічні сторони співпадають з продовженнями діагональних тяжів, а верхня - співпадає з гіпотенузою трикутника. Окрім того, в наведеному вище сталевому рамному каркасі, згідно з винаходом, нижня частина ригелю рами може бути виконана у вигляді прямокутного чотирикутника, більша сторона якого дорівнює гіпотенузі верхнього рівнобічного трикутника, причому, в обох наведених вище випадках сталевий рамний каркас має закріплення діагональних тяжів, виконане у вигляді ламаних, складених з двох частин Г-подібних елементів, нижня сторона яких співпадає з бічними сторонами трапеції або з ділянкою діагональних тяжів, розташованих в межах зазначеного прямокутного чотирикутника, а верхня - з напрямом катетів рівнобічного трикутника і дорівнює $1/25-1/100$ їх величини.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг.1-12 показано два різних випадки виконання ригелю рами, що складається з двох частин: верхнього трикутника та нижнього чотирикутника. Так, першому випадку відповідають креслення, де на фіг.1-6 показано основні варіанти сталевих рамних каркасів багатоповерхової будівлі, в яких ригелі рами виконані у вигляді симетричного відносно центральної осі п'ятикутника з нижньою частиною у вигляді рівнобічної трапеції, менша основа якої дорівнює величині прольоту будівлі. Другому випадку відповідають креслення, де на фіг.7-12 показано основні варіанти сталевих рамних каркасів багатоповерхової будівлі, в яких ригелі рами виконані у вигляді симетричного відносно центральної осі п'ятикутника з нижньою частиною у вигляді прямокутного чотирикутника, більша сторона якого дорівнює величині гіпотенузи верхнього трикутника. В обох випадках закріплення діагональних тяжів виконане у вигляді ламаних, складених з двох частин Г-подібних елементів, нижня сторона яких співпадає з бічними сторонами трапеції або з ділянкою діагональних тяжів, розташованих в межах зазначеного прямокутного чотирикутника, а верхня - з напрямом катетів рівнобічного трикутника і дорівнює $1/25-1/100$ їх величини.

Окрім того, кожен з двох наведених випадків підрозділяється на два суттєво (з експлуатаційної точки зору) протилежні варіанти: а) коли внутрішній простір верхньої частини ригелю рами використовується в якості технічного поверху; б) коли внутрішній простір верхньої частини ригелю рами використовується в якості поверху мансардного типу з влаштуванням приміщень спеціального типу, наприклад, виставочних залів, торговельних павільйонів, офісів, оранжерей, Інтернет-клубів тощо. Так, для першого випадку, тобто коли нижня частина ригелю рами виконана у вигляді рівнобічної трапеції, варіанту а) відповідають фіг.1-3; варіанту б) відповідають фіг.4-6. Для другого випадку, тобто коли нижня частина ригелю рами виконана у вигляді прямокутного чотирикутника, варіанту а) відповідають фіг.7-9; варіанту б) відповідають фіг.10-12. Окрім того, в кожному разі

застосована періодична схема послідовного розташування: загальний вигляд верхньої частини багатоповерхової будівлі → основна конструктивна схема багатоповерхової будівлі малої чи середньої етажності → основна конструктивна схема багатоповерхової будівлі високої етажності (зліва на сумісній конструктивній схемі) та підвищеної етажності (справа на сумісній конструктивній схемі).

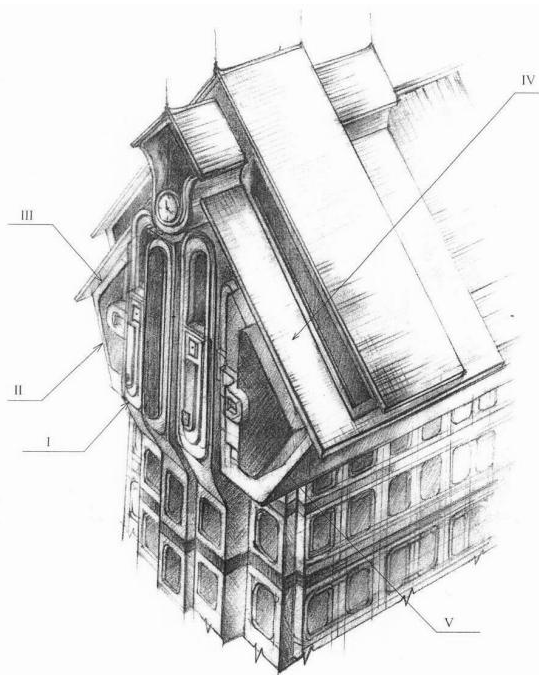
В сталевому рамному каркасі багатоповерхової будівлі, який включає зовнішні опорні колони 1, вузли і ригелі рами 2, сталеві опорні системи поверхів у вигляді легких опорних стояків 3 першого зверху поверху та вертикальних підвісок 5 поверхів, закріплених кінцями на перекриттях 6, а також опорну систему другого зверху поверху у вигляді діагональних тяжів 4, ригелі рами виконані у вигляді симетричного відносно вертикальної центральної осі п'ятикутника KLMNP зі сторонами I - V, що складається з нижньої та верхньої частин, виконаних відповідно у вигляді рівнобічної трапеції KLNР та рівнобічного трикутника LMN, причому, менша основа трапеції KP дорівнює величині прольоту будівлі, її бічні сторони KL і NP співпадають з продовженням діагональних тяжів 4, а верхня - співпадає з гіпотенузою LN трикутника LMN. Окрім того, сталевий рамний каркас, може мати нижню частину ригелю рами, що виконана у вигляді прямокутного чотирикутника, більша сторона якого дорівнює гіпотенузі LN верхнього рівнобічного трикутника LMN, а закріплення діагональних тяжів 4 виконане у вигляді ламаних, складених з двох частин Г-подібних елементів, нижня сторона яких співпадає з бічними сторонами трапеції KL і NP або з ділянкою діагональних тяжів, розташованих в межах зазначеного прямокутного чотирикутника, а верхня - з напрямом катетів рівнобічного трикутника LMN і дорівнює $1/25-1/100$ їх величини.

Як видно з креслень, запропонований сталевий рамний каркас багатоповерхового будинку, який включає зовнішні опорні колони 1, вузли і ригелі рами 2, сталеві опорні системи поверхів у вигляді легких опорних стояків 3 першого зверху поверху та вертикальних підвісок 5 поверхів, закріплених кінцями на перекриттях 6, а також опорну систему другого зверху поверху у вигляді діагональних тяжів 4, які мають закріплення у вигляді ламаних, складених з двох частин Г-подібних елементів, нижня сторона яких співпадає з бічними сторонами трапеції KL і NP або з ділянкою діагональних тяжів, розташованих в межах зазначеного прямокутного чотирикутника, а верхня - з напрямом катетів рівнобічного трикутника LMN і дорівнює $1/25-1/100$ їх величини, працює таким чином, що одночасно включаються в роботу як верхня, так і нижня частина ригеля рами, що призводить до підвищення жорсткості та стабілізуючого ефекту як, зокрема, кожного з поясів ригелю рами, так і, взагалі, всього ригелю рами, а в кінцевому результаті призводить до стабілізації всієї каркасної конструкції. Окрім того, використання додаткової спеціальної верхньої частини ригеля рами у вигляді симетричного трикутника, а також абрис всього ригелю рами у вигляді симетричного п'ятикутника дає підставу для створення виразного архітектурного та архітектурно-конструктивного вигляду як конструкції покриття, так і всієї будівлі в цілому.

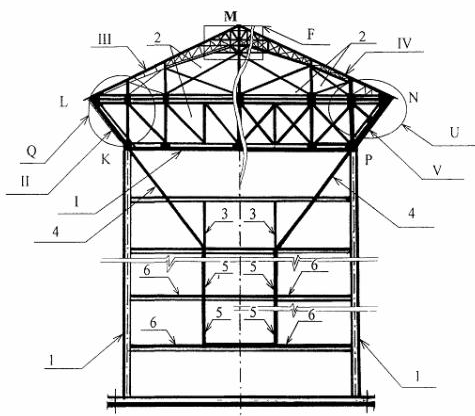
Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу загальної стабілізації конструкції з включенням в одночасну роботу всіх поясів та обох частин ригелю рами, забезпечити рівномірність розподілу напружень в вузлах конструкції та рівномірну передачу загального навантаження через діагональні тяжі від всіх поверхів будівлі як на конструкцію покриття, так і на зовнішні опорні колони, а також сприяє розширенню кількості можливих варіантів архітектурних та архітектурно-конструктивних рішень багатоповерхових будинків та споруд із застосуванням сталого рамного каркасу.

Джерела інформації:

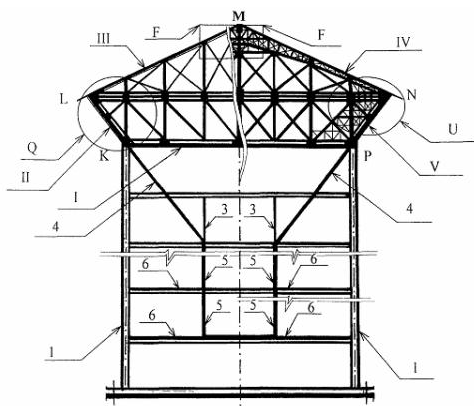
1. Жербін М.М. Применение стальных конструкций при надстройке существующих зданий до любого количества этажей. - Київ: Вид-во Київського держуніверситету, 1996р.
2. Жербін М., Владимировський В. Металлические конструкции. - Київ: Вища школа, 1984. - С.142, 143, 152.
3. Декларацийний патент на винахід України №32745 А, МПК 6 E04B1/18, 2001, заявл. 24.04.2000, опубл. 15.05.2001, бюл. №4, 2001р.



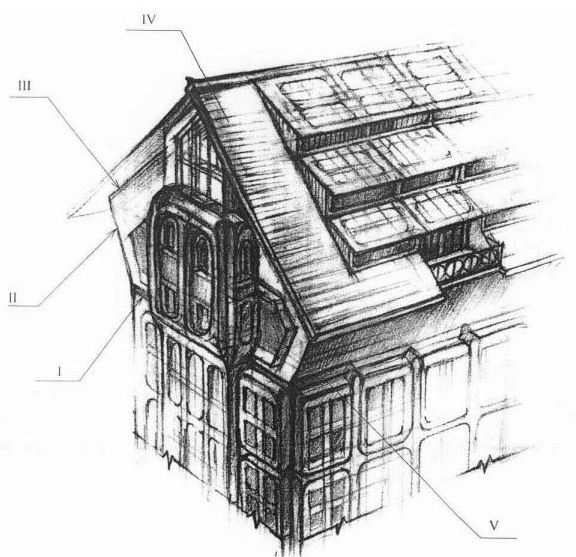
Фиг. 1.



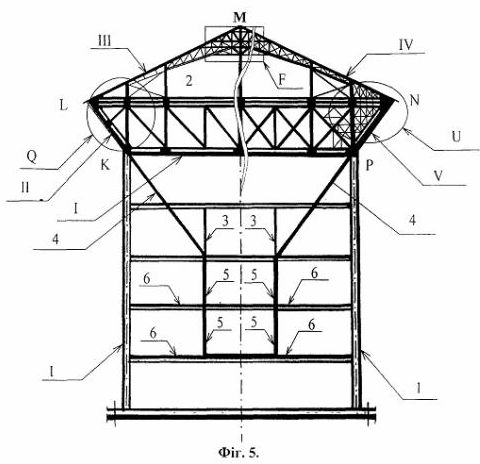
Фиг. 2.



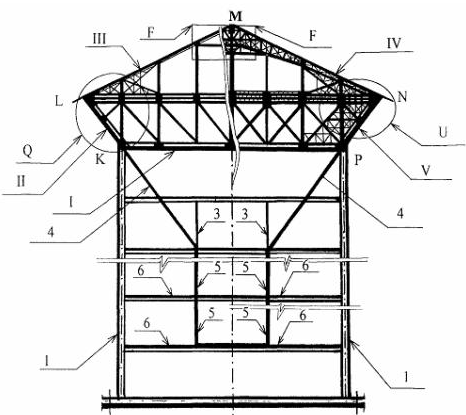
Фиг. 3



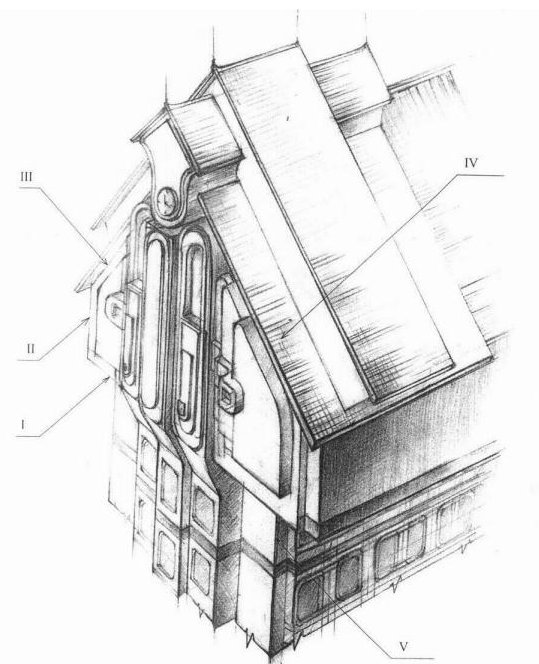
Фиг. 4.



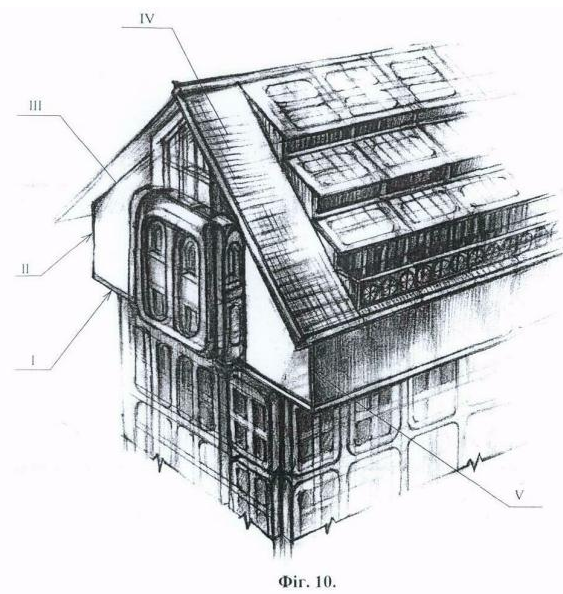
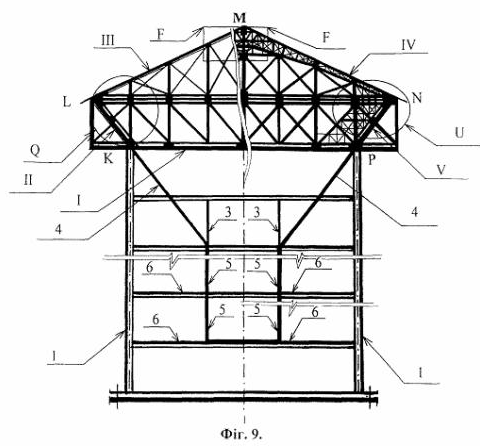
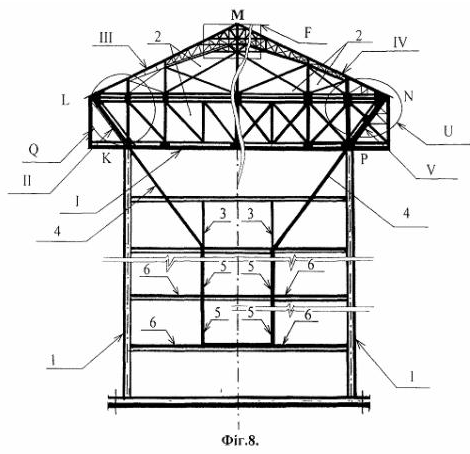
Фиг. 5.

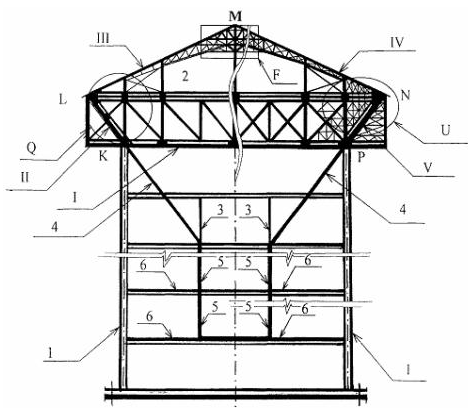


Фиг. 6.

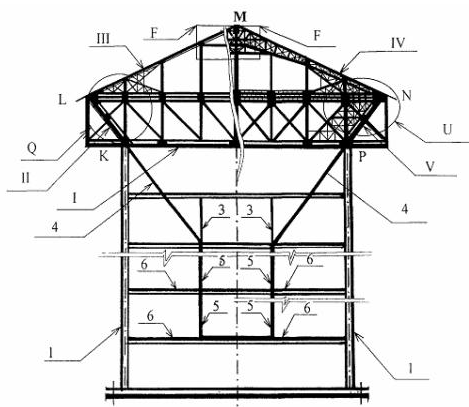


Фиг. 7.





Фиг. 11.



Фиг. 12.