

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.

Нам відомі два основних типи опорних просторових систем багатоповерхових будинків у вигляді сталевих каркасів [1, 2], причому, до першого типу відноситься сталевий каркас із традиційним послідовним спиранням кожного наступного поверху на попередній, а до другого, навпаки, - з послідовним підвищенням кожного попереднього поверху до наступного.

Основним недоліком систем першого типу [1] є те, що сталеві опорні колони проміжних поверхів працюють на стиснення в важких умовах ймовірної втрати стійкості, а головним недоліком систем другого типу [2], що включають, окрім зовнішніх опорних колон, ригелів і вузлів рами, ще й вертикальні підвіски, закріплені кінцями в перекриттях суміжних поверхів, - є те, що вони характеризуються надзвичайно великими розтягуючими напруженнями та зусиллями, особливо в підвісках верхніх поверхів. В обох випадках вказані негативні явища в кінцевому результаті незмінно призводять як до підвищеної металоємкості всієї рамної конструкції і її складових, так і до різкого збільшення собівартості будівництва багатоповерхової будівлі.

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 ригелю рами, а нижніми кінцями - в перекритті другого зверху поверху з можливістю горизонтального зміцнення.

Найголовнішим недоліком цієї системи є те, що локальне закріплення верхніх кінців діагональних тяжів в вузлах нижнього поясу ригеля рами незмінно призводить до надзвичайної концентрації напружень в місці спирання ригеля рами на зовнішні опорні колони, що є підставою до виникнення великого згинаючого моменту, загальної дестабілізації, локального розшарування та локальної деформації як всієї конструкції, так і її складових.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення сталевих рамних каркасів багатоповерхового будинку, в якому забезпечується можливість виконання діагональних тяжів сталевих рамних каркасів багатоповерхового будинку у вигляді частин скрученої ванти, що намотана у вигляді гвинтової лінії по чергово уздовж верхнього та нижнього контурів верхнього поясу ригеля рами з кроком гвинтової лінії, рівним по величині відстані між умовними осями ригельних стояків, причому, нижні кінці скрученої ванти закріплюються в перекритті першого зверху поверху. Окрім того, можливе застосування конструктивної схеми, коли крок гвинтової лінії набуває інших параметрів, наприклад, дорівнює подвоєній величині відстані між умовними осями ригельних стояків або дорівнює половинній чи одинарній величині прольоту будівлі як із застосуванням, так і без застосування різних видів фіксуючого закріплення скрученої ванти, починаючи від локального точечного тільки в центральному вузлі і кінчаючи криволінійним фіксуючим закріпленням уздовж всього контуру верхнього поясу ригеля рами, причому, закріплення нижніх кінців скрученої ванти може призводитись не тільки в першому, але й в перекритті К-го ($K \geq 2$) зверху поверху з послідовним підвищенням до верхнього поясу ригеля рами перекриттів з верхнього до (К-1)-го зверху поверхів. Всі означені вище конструктивні відзнаки призводять як до узагальненого усунення точок локальної концентрації напружень в місці спирання ригелю рами на зовнішні опорні колони, так і до їх перерозподілу уздовж всього умовного перерізу ригелю рами, а також сприяють рівномірному перерозподілу напружень між верхнім та нижнім контурами верхнього поясу ригеля рами, - за рахунок чого значно зменшується металоємкість всієї конструкції і її окремих частин, а також різко знижується собівартість будівництва багатоповерхового будинку.

Означена задача вирішується тим, що:

1. В сталевому рамному каркасі 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, а також опорну систему у вигляді діагональних тяжів, згідно з винаходом, діагональні тяжі являють собою частини скрученої ванти, намотаної у вигляді гвинтової лінії по чергово уздовж верхнього та нижнього контурів верхнього поясу ригелю рами з кроком, що дорівнює величині відстані між умовними осями ригельних стояків, причому, нижні кінці скрученої ванти закріплені в перекритті першого зверху поверху.

2. В сталевому рамному каркасі за п.1, згідно з винаходом, нижні кінці скрученої ванти закріплені в перекритті К-го ($K \geq 2$) зверху поверху, а самі перекриття з верхнього до (К-1)-го зверху поверхів послідовно підвішені до верхнього поясу ригелю рами.

3. В сталевому рамному каркасі за пп.1, 2, згідно з винаходом, крок гвинтової лінії дорівнює подвоєній величині відстані між умовними осями ригельних стояків.

4. В сталевому рамному каркасі за пп.1, 2, згідно з винаходом, крок гвинтової лінії дорівнює половинній величині прольоту будівлі.

5. В сталевому рамному каркасі за пп.1, 2, згідно з винаходом, крок гвинтової лінії дорівнює величині прольоту будівлі.

6. В сталевому рамному каркасі за пп.1, 2, згідно з винаходом, скручена ванта зафіксована в центральному вузлі верхнього або нижнього контуру верхнього поясу ригеля рами в залежності від кількості його стояків та кроку гвинтової лінії.

7. В сталевому рамному каркасі за п.6, згідно з винаходом, скручена ванта зафіксована додатково чи тільки в крайніх вузлах верхнього поясу ригеля рами за будь-якої кількості ригельних стояків.

8. В сталевому рамному каркасі за пп.1, 2, згідно з винаходом, скручена ванта зафіксована локально у всіх вузлах нижнього та верхнього контуру верхнього поясу ригеля рами, розташованих відповідно до кроку умовних осей ригельних стояків.

9. В сталевому рамному каркасі за пп.1, 2, згідно з винаходом, фіксуюче закріплення скрученої ванти носить криволінійний характер і виконано в середній частині між двома осями середніх або інших ригельних стояків, симетричних відносно вертикальної центральної осі.

10. В сталевому рамному каркасі за пп.1, 2, згідно з винаходом, скручена ванта закріплена криволінійно уздовж всього верхнього поясу ригеля рами.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг.1-2 показаний сталевий рамний каркас багатоповерхової будівлі, в якому діагональні тяжі (в рамках одного перерізу) являють собою частини скрученої ванти, що намотана

у вигляді гвинтової лінії почергово уздовж верхнього та нижнього контурів верхнього поясу ригеля рами з різними варіантами кроку гвинтової лінії. Так, на фіг.1 (справа та зліва на сумісній конструктивній схемі) наведено приклад, коли крок гвинтової лінії дорівнює подвійній відстані між умовними осями ригельних стояків. На фіг.2 (зліва на сумісній конструктивній схемі) наведено випадок, коли крок гвинтової лінії дорівнює половинній величині прольоту будівлі, а на фіг.2 справа (на сумісній конструктивній схемі) - коли крок гвинтової лінії дорівнює величині прольоту будівлі. Можливі й інші варіанти (відповідні конструктивні схеми умовно не показані), наприклад, коли крок гвинтової лінії дорівнює відстані між умовними осями рамних стояків. На обох кресленнях зліва (на сумісних конструктивних схемах) наведено випадок, коли нижні кінці скрученої ванти закріплюються в перекритті першого зверху поверху, а справа - коли нижні кінці скрученої ванти закріплюються в перекритті другого зверху поверху з одночасним підвішуванням перекриття першого зверху поверху до верхнього поясу ригеля рами за допомогою легких підвісок 5. Останній варіант легко узагальнюється на випадок (конструктивна схема умовно не наведена), коли нижні кінці скрученої ванти закріплюються в перекритті K-го ($K \geq 2$) зверху поверху з послідовним підвішуванням до верхнього поясу ригеля рами перекриттів з верхнього до (K-1)-го зверху поверхів. Окрім того, для всіх наведених варіантів можливе застосування конструктивної схеми як без улаштування, так і з улаштуванням різних видів фіксуючого закріплення скрученої ванти, починаючи від локального точечного тільки в центральному вузлі або в декількох вузлах і кінчаючи криволінійним закріпленням уздовж всього контуру верхнього поясу ригеля рами, - що вибирається в залежності від розрахункової схеми навантаження та характеру розподілу зусиль в елементах конструкцій сталюого рамного каркасу.

Якщо узагальнене кріплення скрученої ванти умовно позначити через $\{Q\}$, а основний випадок улаштування скрученої ванти, що намотана у вигляді гвинтової лінії почергово уздовж верхнього та нижнього контурів верхнього поясу ригеля рами з шагом h , - через $\mathfrak{R}(h)$, то для обох креслень (фіг.1-2) маємо узагальнене алгебраїчне рівняння $\{Q\} = \mathfrak{R}(h)$, що виражає умову кріплення криволінійної ділянки 3-3-3-3 скрученої ванти 4-4-3-3-3-3-4-4 у випадку, коли конструкція тримається в рівновазі тільки за рахунок врівноваження сил тертя та зусиль, що виникають під впливом власної або додаткової ваги різного порядку та призначення. Тоді, визначаючи відстань між умовними осями ригельних стояків через t , а величину прольоту будівлі - через L , маємо відповідні алгебраїчні рівняння, що стосуються креслень, зображених на фіг.1 [зліва та справа на сумісній конструктивній схемі: $\{Q\} = \mathfrak{R}(2t)$], та на фіг.2 [для випадку, що зліва на сумісній конструктивній схемі: $\{Q\} = \mathfrak{R}(0,5L)$, а для випадку, що справа на сумісній конструктивній схемі: $\{Q\} = \mathfrak{R}(L)$]. Можливі й інші варіанти (конструктивні схеми умовно не наведені), наприклад,

$$\{Q\} = \mathfrak{R}(t), \{Q\} = \mathfrak{R}(3t), \dots \{Q\} = \mathfrak{R}(nt), n = 1, 2, 3, 4, \dots;$$

$$\{Q\} = \mathfrak{R}(kL), k = 0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots;$$

тобто в загальному випадку крок гвинтової лінії впроваджується кратним величині t або L з відповідними коефіцієнтами n або k .

Якщо фіксує локальне точечне закріплення в вузлі N [$N=0, 1, 2, 3, 4 \dots R, S$ з початком в центральному вузлі 0, а далі - вузли розташовані симетрично відносно центральної осі послідовно парами: 1-2; 3-4; ..., включаючи крайню пару R-S] визначити як $T[N]$, а фіксує криволінійне закріплення на ділянці D_{ij} з кінцевими вузловими точками i, j [$i, j=0, 1, 2, 3, 4 \dots R, S$] - відповідно визначити як $Z[D_{ij}]$, то умови введення додаткового фіксуючого закріплення також однозначно виражаються відповідними алгебраїчними рівняннями. Так, наприклад, узагальнене алгебраїчне рівняння $\{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(h)$ виражає умову застосування локального фіксуючого кріплення в центральному вузлі $N=0$ криволінійної ділянки 3-3-3-3 скрученої ванти 4-4-3-3-3-3-4-4, що намотана у вигляді гвинтової лінії з постійним шагом $h = \text{const}$ уздовж верхнього поясу ригеля рами. Відповідно до узагальненого рівняння маємо й часткові випадки рівнянь та умов застосування фіксуючого закріплення в центральному вузлі:

$$\{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(t), \{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(2t), \{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(nt),$$

$$\{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(0,5L), \{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(L), \{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(kL),$$

причому, умови застосування такого фіксуючого закріплення на верхньому або на нижньому контурі верхнього поясу ригеля рами залежать як від загальної величини кроку гвинтової лінії, так і від кількості (парної чи непарної) ригельних стояків, що витікає з геометричних умов проходження гвинтової лінії через центральні вузли верхнього або нижнього контуру верхнього поясу ригеля рами.

Так, наприклад, у випадку, коли крок гвинтової лінії дорівнює подвоєній величині відстані між умовними осями ригельних стояків, тобто $h=2t$, скручена ванта фіксується в центральному вузлі нижнього контуру верхнього поясу ригеля рами при непарній кількості ригельних стояків або верхнього контуру верхнього поясу ригеля рами при парній кількості його стояків. У випадку, коли крок гвинтової лінії дорівнює величині прольоту будівлі, тобто $h=L$, скручена ванта фіксується в центральному вузлі нижнього контуру верхнього поясу ригеля рами за будь-якої кількості його стояків. А коли крок гвинтової лінії дорівнює половинній величині прольоту будівлі, тобто $h=0,5L$, - скручена ванта фіксується в центральному вузлі верхнього контуру верхнього поясу ригеля рами за будь-якої кількості ригельних стояків і т.д.

Для фіксуючого закріплення в двох крайніх вузлах ригеля рами [$N=R, S$], маємо узагальнене рівняння: $\{Q\} = T[R-S] \cup \mathfrak{R}(h)$, з якого також витікають часткові випадки із застосуванням вказаного фіксуючого закріплення:

$$\{Q\} = T[R-S] \cup \mathfrak{R}(t), \{Q\} = T[R-S] \cup \mathfrak{R}(2t), \{Q\} = T[R-S] \cup \mathfrak{R}(nt),$$

$$\{Q\} = T[R-S] \cup \mathfrak{R}(0,5L), \{Q\} = T[R-S] \cup \mathfrak{R}(L), \{Q\} = T[R-S] \cup \mathfrak{R}(kL),$$

причому у всіх варіантах фіксація призводиться тільки на верхньому контурі верхнього поясу ригеля рами, що витікає з накладення на вказані вище геометричні умови відповідних умов доцільності та статичності.

Для фіксуючого закріплення в центральному та двох крайніх вузлах [$N=R, S$] також маємо узагальнене рівняння: $\{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(h) \cup T[R-S]$, з якого витікають можливі часткові рішення:

$$\{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(t) \cup T[R-S], \{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(2t) \cup T[R-S],$$

$$\{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(nt) \cup T[R-S], \{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(0,5L) \cup T[R-S],$$

$$\{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(L) \cup T[R-S], \{Q\} = T[0] \cup \mathfrak{R}(kL) \cup T[R-S] \text{ і т.д.}$$

Оскільки загальне алгебраїчне рівняння умов застосування додаткового криволінійного фіксуєчого закріплення має вигляд: $\{Q\} = Z[D_{ij}] \cup \mathfrak{R}(h)$, то часткові рівняння відповідних умов застосування криволінійного фіксуєчого закріплення $Z[D_{ij}]$, наприклад, в середній частині D12 верхнього поясу ригеля рами між двома осями середніх стояків з кінцевими вузловими точками 1-2, симетричними відносно вертикальної центральної осі, запишуться як:

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(h),$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(t), \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(2t), \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(nt),$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(5L), \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(L), \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(kL),$$

а алгебраїчні рівняння умов застосування криволінійного фіксуєчого закріплення між двома осями інших стояків, наприклад, з кінцевими крайніми вузловими точками R-S, симетричними відносно вертикальної центральної осі, відповідно запишуться у аналогічному вигляді:

$$\{Q\} = Z[DRS] \cup \mathfrak{R}(h),$$

$$\{Q\} = Z[DRS] \cup \mathfrak{R}(t), \{Q\} = Z[DRS] \cup \mathfrak{R}(2t), \{Q\} = Z[DRS] \cup \mathfrak{R}(nt),$$

$$\{Q\} = Z[DRS] \cup \mathfrak{R}(5L), \{Q\} = Z[DRS] \cup \mathfrak{R}(L), \{Q\} = Z[DRS] \cup \mathfrak{R}(kL).$$

Можливі й інші варіанти, наприклад, на основі застосування змішаного фіксуєчого закріплення скрученої ванти як криволінійного, так і локального характеру:

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(h) \cup T[R-S], \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(t) \cup T[R-S]$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(2t) \cup T[R-S], \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(nt) \cup T[R-S],$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(5L) \cup T[R-S], \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(L) \cup T[R-S],$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(kL) \cup T[R-S],$$

тобто застосовується фіксуєче закріплення на основі поєднання криволінійного $Z[D12]$ на середній ділянці D12 з кінцевими точками 1, 2 та точечного $T[R-S]$ в двох крайніх вузлах R, S.

Або:

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(h) \cup T[3-4], \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(t) \cup T[3-4]$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(2t) \cup T[3-4], \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(nt) \cup T[3-4]$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(5L) \cup T[3-4], \{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(L) \cup T[3-4],$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(kL) \cup T[3-4],$$

тобто, коли замість попереднього закріплення $T[R-S]$ в двох крайніх вузлах, розглядається точечне закріплення $T[3-4]$ в середніх вузлах $[N=3, 4]$, симетричних відносно вертикальної центральної осі.

Можливе навіть поєднання трьох криволінійних фіксуєчих закріплень, наприклад, $D12]$, $Z[D(R)-(R-1)]$, $Z[D(S)-(S-1)]$ відповідно з кінцевими точками 1-2, (R)-(R-1) та (S)-(S-1):

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(h) \cup Z[D(R)-(R-1)] \cup Z[D(S)-(S-1)],$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(t) \cup Z[D(R-1)] \cup Z[D(S-1)],$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(2t) \cup Z[D(R-1)] \cup Z[D(S-1)],$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(nt) \cup Z[D(R-1)] \cup Z[D(S-1)],$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(5L) \cup Z[D(R-1)] \cup Z[D(S-1)],$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(L) \cup Z[D(R-1)] \cup Z[D(S-1)],$$

$$\{Q\} = Z[D12] \cup \mathfrak{R}(kL) \cup Z[D(R-1)] \cup Z[D(S-1)] \text{ і т.д.}$$

Сталевий рамний каркас багатоповерхової будівлі включає зовнішні опорні колони 1, вузли і ригелі рами 2, сталеві опорні системи поверхів у вигляді вертикальних підвісок 6 поверхів, закріплених кінцями на перекриттях 7, а також опорну систему у вигляді діагональних тягів 4, що являють собою частини скрученої ванти 4-4-3-3-3-3-4-4, яка намотана у вигляді гвинтової лінії 3-3-3-3 почергово уздовж верхнього та нижнього контурів верхнього поясу ригеля рами з постійним шагом h гвинтової лінії, який може набувати різних величин, починаючи від одинарної t чи подвоєної $2t$ величини відстані між умовними осями ригельних стояків, і кінчаючи половиною $0,5L$ та одинарною величиною прольоту L будівлі, причому, закріплення нижніх кінців скрученої ванти може призводитись як в перекритті першого зверху поверху з підвішуванням до верхнього поясу ригеля рами за допомогою легких підвісок 5 перекриття верхнього поверху, так і в перекритті K -го ($K \geq 2$) зверху поверху з послідовним підвішуванням до верхнього поясу ригеля рами перекриттів з верхнього до $(K-1)$ -го зверху поверхів

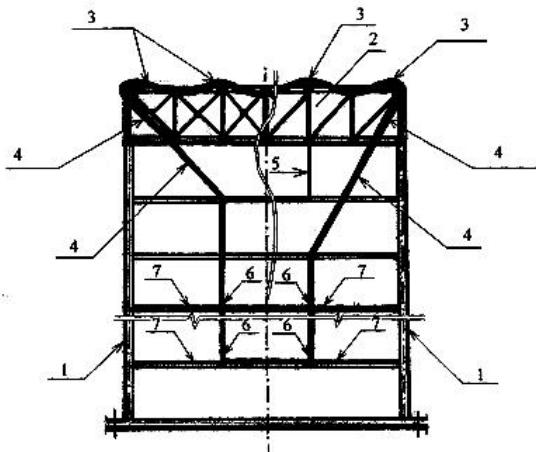
як без улаштування $\{Q\} = \mathfrak{R}(h)$, так і з улаштуванням фіксуєчого закріплення скрученої ванти, починаючи від локального точечного в центральному вузлі $T[N=0]$ і кінчаючи криволінійним закріпленням $Z[D_{ij}=DRS]$ уздовж всього верхнього поясу ригеля рами, - що вибирається в залежності від розрахункової схеми навантаження та характеру розподілу зусиль в елементах конструкцій сталюого рамного каркасу.

Виконання опорної системи першого або K -го зверху поверху у вигляді діагональних тягів, що являють собою частини скрученої ванти, яка намотана у вигляді гвинтової лінії почергово уздовж верхнього та нижнього контурів верхнього поясу ригеля рами і закріплюється нижніми кінцями в перекритті першого або K -го зверху поверху з можливістю горизонтального зміцнення, дає підставу не тільки для застосування різних варіантів фіксуєчого закріплення скрученої ванти від локального точечного в середній частині верхнього поясу ригелю рами до криволінійного уздовж всього верхнього контуру верхнього поясу ригелю рами, що вибираються в залежності від розрахункової схеми навантаження, характеру розподілу зусиль в елементах конструкцій сталюого рамного каркасу тощо, але й для включення в загальну роботу конструкції обох поясів ригелю рами з забезпеченням

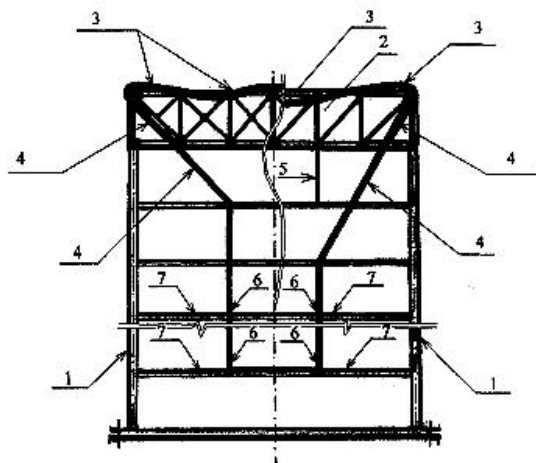
рівномірного розподілу напружень в вузлах конструкції рамного каркасу та рівномірної передачі загального навантаження від всіх поверхів будівлі як на конструкцію ригелю рами, так і на зовнішні опорні колони.

Як видно з креслень, запропонований сталевий рамний каркас багатоповерхового будинку, що має зовнішні опорні колони 1, ригелі 2 рами, діагональні тяжі 4, що являють собою частини скрученої ванти 4-4-3-3-3-3-4-4, яка намотана у вигляді гвинтової лінії почергово уздовж верхнього та нижнього контурів верхнього поясу ригеля рами з можливістю застосування різних варіантів фіксування закріплення від локального точечного $T(N)$ в середній частині верхнього поясу ригелю рами ($N=0$ чи $N=1, 2$) до криволінійного $Z[Dij]$ уздовж всього верхнього поясу ригелю рами, а також легкі підвіски 5 верхнього поверху, закріплені в верхньому поясі ригелю рами, та вертикальні підвіски 6 послідовних поверхів, закріплені кінцями на перекриттях 7, працює таким чином, що одночасно включаються в роботу всі елементи відтвореної системи (6-6-4-4-3-3-3-3-4-4-6-6) з одночасним рівномірним перерозподілом точок концентрації напруг уздовж всього умовного перерізу верхнього та нижнього контурів верхнього поясу ригелю рами, що призводить до стабілізуючого ефекту як, зокрема, ригелю рами, так і, в загалі, всієї каркасної конструкції. При цьому, завдяки планувальній гнучкості відтвореної системи, значно розширюються можливості впровадження різноманітних сучасних варіантів архітектурно-конструктивних рішень внутрішнього простору багатоповерхових будинків та споруд із застосуванням сталевих рамних каркасів.

Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу загальної стабілізації та оптимізації по металоемкості впровадженої конструкції з включенням в одночасну роботу обох поясів ригелю рами і всіх елементів відтвореної системи з одночасним рівномірним перерозподілом точок концентрації напруг уздовж всього умовного перерізу верхнього та нижнього контурів верхнього поясу ригелю рами, забезпечити рівномірність розподілу напружень в вузлах конструкції та рівномірну передачу загального навантаження від всіх поверхів будівлі як на конструкцію ригелю рами, так і на зовнішні опорні колони, а також сприяє розширенню кількості можливих сучасних варіантів архітектурно-конструктивних рішень внутрішнього простору багатоповерхових будинків та споруд, що застосовуються на основі використання запропонованого сталевих рамних каркасів.



Фиг. 1



Фиг. 2