



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58061 (13) A

(51) 7 E04B1/348, B66F9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИПРАВЛЕННЯ ПОХИЛЕНОЇ БУДОВИ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

2

(21) 2002097137

(22) 02 09 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Тимофеев Микола Іванович, Сорокопуд Іван
Олександрович, Бондаренко Євген Валентинович,
Курик Михайло Васильович(73) Тимофеев Микола Іванович, Сорокопуд Іван
Олександрович, Бондаренко Євген Валентинович,
Курик Михайло Васильович(57) 1 Спосіб виправлення похиленої будови,
який включає операції по монтажу, режиму навантаження,
підйому та повороту окремих частин будови,
який відрізняється тим, що спочатку проводять
заповнення повітрям гумовокордних подушок

і одночасно поворот будови направленими вертикально вверх перпендикулярно до площини контакту фундаменту зусиль, а потім після закриття щелин у стінах напружують тяги за допомогою загвинчування на різьбу гайок і контргайок, з визначенням величин деформацій

2 Пристрій для реалізації способу, який містить оголовки, палі, фундаменти, шарніри, силозбуджувачі, тяги, насосні станції, який відрізняється тим, що між фундаментом і оголовком палі установлюють гумовокордні подушки, розміщені в обоймах, при цьому у порожнину подушок під тиском подають повітря, утворюють рівномірний градієнт деформацій розпору

Винайдення відноситься до будівельного виробництва і, зокрема, до ремонту та зміцненню конструкцій багатоповерхових будов та продовження життєздатного циклу будови

Відомий спосіб повороту частини похилившої будівлі до первозданного положення при допомозі домкратів - силозбуджувачів. Домкрати установлюють у проміжок між низом підшви фундаменту та реактивною плитою. Після підйому частини будови шляхом створення тиску у циліндрах домкратів, утворені щілини заповнюють сталевими клинами, а домкрати демонтують

Недоліком способу є велика трудомісткість робіт при виготовленні з підвищеною точністю та установкою клинів, несінхронність загрузки домкратів, відсутність будь-яких коливань будівлі надто необхідної при дії вібраційних та сейсмічних імпульсів. Відомий спосіб монтажу багатоповерхової будови при допомозі повороту частин будівлі (ядер). При регулюванні режиму навантаження, поворот частини будівлі із горизонтального положення у вертикальне відбувається при допомозі тросів, канатів, лебідок, тягачів, насосних станцій, блоків, силозбуджувачів, поліспастів навкруги шарніру, розміщеного в основі на нижньому торці ядра. Підйом відбувається поетапно одночасно двома зусиллями з послідовною підготовкою об'єкта до чергового етапу - прототип способу

[1]

Недоліком способу є те, що неможливо створити направлених вертикально вверх перпендикулярно до площини фундаменту зусиль. Наявність великої вільної для будівництва площадки, неможливість в обмежених умовах забудови виготовляти у горизонтальному положенні довгомірних ядер. Великі труднощі виникають при формуванні та відриву ядер (на всю висоту будови) від опалубки та при транспортуванні

В основу винаходу спосіб виправлення похилившої будови поставлена задача - створення вертикальних зусиль для повороту частини будови до закриття у стінах щелин, з подальшим закріпленню первісного положення будови при допомозі тяг з різьбовими з'єднаннями на кінцях, що забезпечує збереження житлового фонду, цілісність структури будови

Поставлена задача у способі включає операції по монтажу, режиму навантаження, підйому та повороту окремих частин будови, згідно винаходу, спочатку проводять заповнення повітрям гумовокордних подушок і одночасно поворот направленими вертикально вверх перпендикулярно до площини контакту фундаменту на грузками без устаткування урівноважуючих клинів, потім після закриття щелин у стінах напружують тяги при допомозі загвинчування на різьбу гайок і контргайок, з

(13) A

(11) 58061

(19) UA

визначенням величин деформації

У відмінні від прототипу у технічному рішенні похилення при підйомі і повороті будова не піддається випадковим динамічним навантажкам. Збереження житлового фонду проходить без заміни конструкцій, без установки клиноподібних пластин і домкратів. Продовження життєздатного циклу будівель проходить з меншими трудовитратами, реалізація способу збільшує строк служби будов і кварталу у цілому.

Відомий пристрій для повороту довгомірних конструкцій у вертикальне положення з одного кінця конструкція у горизонтальному положенні шарнірно закріплена до фундаменту, а з другого - вільно розміщена на підставці. Має траверсу, раму з візком, поворотні стойки, фундаменти, оголовники, шарніри, силовозбуджувачі, пали, насосні станції. До шарніру основи прикріплені поліспасты, які зв'язані з пелідками - прототип пристрою [2].

Підйом починається з роботи поліспастів, підтягуючі підйомні стойки, разом з конструкцією. По мірі підйому візок переміщується по стояку ближче до опори піднімаємої конструкції.

Поліспасты працюють від фрикційного валу. Він приводиться до обертання за допомогою черв'ячного редуктора з електродвигуном.

Недоліком пристрою є наявність великої кількості обладнання, задійованого у процесі підйому.

Пристрій може бути придатним тільки для підйому стовпчатих конструкцій. Пристрій не придатний для повороту будівлі, із-за незначних зусиль, розвиваючих редуктором.

В основу винаходу - пристрою, поставлена задача удосконалення пристрою для виправлення похилившої будови шляхом нових ферм виконання елементів, забезпечуючих одночасно вертикальних зусиль по підйому та деформації для кута повороту частини будови, що забезпечує і дозволяє регулювати деформації стягування та закриття щілин у стінах, повернення стіни у первісне положення.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для реалізації способу, має оголовники, пали, фундаменти, шарніри, силовозбуджувачі, тяги, насосні станції, згідно винаходу, між фундаментом і оголовником палі устанавлюють гумовокордні подушки, розміщених у обоймах, при цьому у полость подушок під тиском подають повітря, створюють рівномірний градієнт деформацій розпору.

Для здійснення способу без застосування сталених високоточних клиноподібних прокладок (клинів) поворот будови забезпечується за рахунок створення сумарних вертикальних та горизонтальних зусиль, а на подушках досягається погашення динамічних коливань, ефект демпфера - поглиначеля силових імпульсів.

Для погашення динамічних коливань гумовокордні подушки без обійм використовуються у Японії.

На фіг 1 зображено план частини будови встановленими гумовокордними подушками, на фіг 2 - розріз фрагмента у аксонометрії, на фіг 3 - розміщення обійми, на фіг 4 - план обійми, на фіг 5 - вид обійми, на фіг 6, 7, 8 - елементи подушки з показом зусиль і напруги.

Пристрій має фрагмент будови 1, нижню час-

тину 2 фундаменту, гумовокордну подушку 3, ніль 4 з краном для подачі повітря, обійму 5 з ребрами жорсткості на піддоні, оголовник 6 валі, основа котлована 7, тягу 8 з муфтами та тапрепами.

В процесі експлуатації у будовах виникають горизонтальні, вертикальні, з нахилом щілини.

Причин виникнення щілин багато.

Найбільш поширеним способом є укріплення стін, розтріснутих в результаті нерівномірного осідання ґрунту з допомогою металевих тяг, встановлених таким чином щоб тяги сприймали горизонтальні зусилля і запобігали подальше розкриття щілини.

Тяги можуть бути розміщені як зовні, так і всередині будови вздовж стін рівні перекриття (бажано під підлогою).

Величину зусилля обжиму можна знайти із формули

$$N_{SP} = A_{SP} \cdot \sigma_{SP}, \quad (1)$$

де A_{SP} - площа розтину стретержнів

Якщо прийняти 2×30 , ст 5, то зусилля обжиму дорівнює $N_{SP} = 2 \times 7,07 \times 2500 = 36200 \text{ кгс} = 362 \text{ кН}$.

При натягуванні тяг ручними таруваними ключами необхідно знати крутящий момент, який повинен розвивати ключ.

$$T = d \cdot k \cdot N_{SP}, \quad (2)$$

При $d = 2,6 \text{ см}$ (по різьбі), $K = 1$, получимо крутящий момент

$$T = 2,6 \times 1 \times 36200 = 935000 \text{ кгс} = 9,35 \text{ кНм}$$

Величину крутящего моменту можна визначити динамічним контрольним прикладом, наприклад, ДКП-30М.

Задачі по дослідженню та випробовуванню багатошарових гумовокордних конструкцій виникають часто, наприклад, при розрахунку автомобільних покришок різних розмірів.

В залежності від кута розміщення сталених (високотривких) ниток - арматури по поверхні покришки розтин циліндра під дією внутрішнього тиску, може приймати три, різні форми образуюча обернута випуклістю зовні, в середину і при куту нахилу $35^\circ 16'$ - циліндр зберігає свою форму.

Відомо, що при навантаженні внутрішнім тиском окружне середнє напруження удвоє більше осевого.

В цьому випадку сферичний посуд містить гумовокордну покришку і гумову камеру. Сферичний посуд радіусом R , з приведеною товщиною стінки δ знаходиться під дією внутрішнього тиску P_1 та зовнішнього тиску P_2 . Посуд знаходиться у складному напруженому стані, у деформаціях обмежений із всіх сторін.

Якщо запас міцності стінок посуду /фіг 2/ визначається у межах текучості гумовокордного матеріалу і відповідає границі текучості сталених ниток, то умови рівноваги частини сфери можна представити у вигляді

$$P_1(R-0,5\delta)^2 - P_2(R+0,5\delta)^2 = 2P \cdot R \cdot \delta \cdot \delta_1 \quad 3$$

або

$$(P_1 - P_2)R^2 - (P_1 + P_2) \cdot R \cdot \delta + 0,25\delta^2(P_1 - P_2) = 2R \cdot \delta \cdot \delta_1 \quad 4$$

Нехтуючи третім членом у лівій частині, рівняння /4/ можна представити

$$\delta_1 = \delta_2 = [(P_1 - P_2)R / 2\delta] - 0,5(P_1 + P_2), \quad \delta_3 \approx P_1 \quad 5$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ - головні нормальні напруження

$$\delta_{\text{екв}} = [R(P_1 - P_2)/2\delta] + P_1 - (P_1 + P_2)/2, \quad n = \delta_T / \delta_{\text{екв}} \quad 6$$

При радіусі покриття r , площі контакту A , міцності сталі δ_T , навантаженню, сприйняттю подушкою /без обліку моменту/ знаходимо по формулі

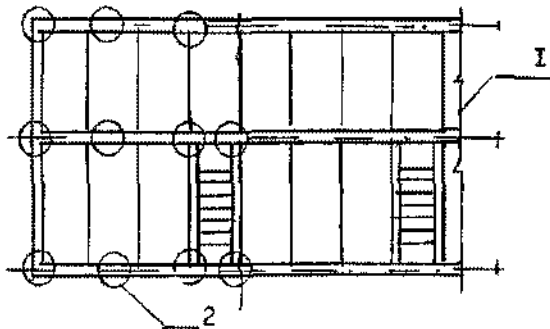
$$Q_1 = A \cdot \delta_T$$

Далі знаходимо кількість подушок та відстань між ними

Реалізація способу здійснюється таким чином. Розробляється програма проведення роботи. Спочатку вибирають ґрунт, оголюють і руйнують частини фундаментів, створюють підсилений оголовок на торці палі

В щілину між позиціями 2 і 6 під поздовжніми і поперечними стінами по розрахунку установлюють гумовокордні подушки 3. Через шланги, трубки, ніпелі 4 одночасно і поетапно на всі подушки під тиском /до 400 атмосфер/ подають повітря. Тиск у камерах контролюють по показникам манометрів насосних станцій. Механізм виправлення крена будівлі виконується шляхом створення складних деформацій у гумовокордному циліндрі - у просторі обмеженому тільки зі сторони поверхні контакту фундаменту. Деформації у матеріалах і кутах, повороту січень стін заміряють приладами. Після досягнення розрахункових показників деформацій, закривають ніпелі, вилучають шланги, розміном на розширюючому цементі під тиском закладають щілини у стінах, затягують остаточно гайки на тягах. Подушки з розмірами по висоті перевищуючі грані обойм стаціонарно залишають під фундаментами. При сейсмічних або інших зсувних явищах на подушках проходить погашення коливань стін. У такому випадку подушки працюють як демпфери.

Після кишинівського землетрусу у більшості багатоповерхових будівлях м. Києва утворилися /через відсутність демпферів/ прощвітчасні щілини



Фіг. 1

Використання пропонуемого способу дозволяє виявити ступінь впливу різних умов закріплення стін з основою

З порівнянням із базовими та іншими рішеннями цей спосіб дозволяє знизити затрати до 50% на виготовлення пристроїв для заповнення щілин у стінах та інших місцях, знизити загальну трудомісткість експеримента на 20% при проведенні подібного роду робіт, відмічати горизонтальні та вертикальні зміщення при сейсмічних збудженнях з охоптом великого діапазона коливань частот від 10 до 150 с

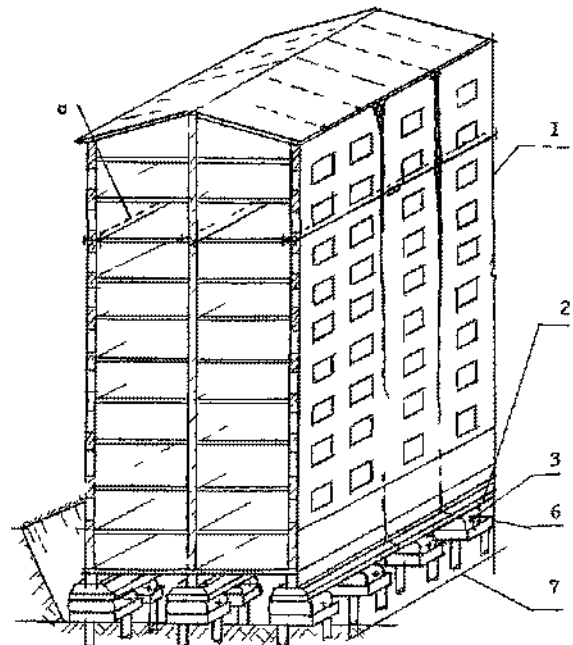
Основною перевагою способу є доказ застосування спеціально гумовокордних подушок /а для 5- поверхової будівлі по міцності достатньо автопокришок, яких практично нікуди дівати/ як міру значно знижуючого руйнуючої дії сейсмічних коливань на будівлю. Робота як ніколи пріоритетна для багатьох держав

Відмітимо, що з метою використання та зменшенню трудозатрат при полагодженні похилених будівель /на Україні їх нараховується більше 5000/ бажано налагодити промисловий випуск типових гумовокордних подушок у обіймах /демпферів/, вантажопідйомністю більше 100т. Робочу силу маємо

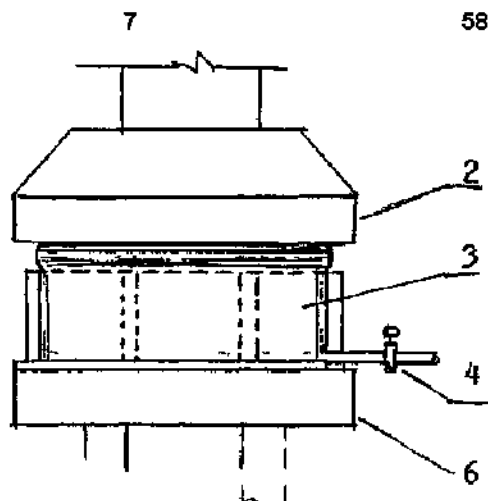
ДЖЕРЕЛО ІНФОРМАЦІЇ

1 Тимофеев М.І., Лівійський О.М., Барашиков А.Я., Снісаренко В.І. Спосіб монтажу багатоповерхових будівель та пристрій для його реалізації. Деклараційний патент України № 31627 А, кл. 6 В66F 9/08, E04E 1/00, 2000, Бюл. № 7-11 - прототип

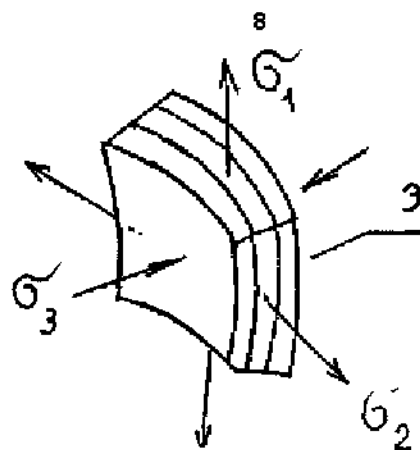
2 Авторское свидетельство СССР № 383683, кл. В66А 9/09, 1973 Бюл. № 24



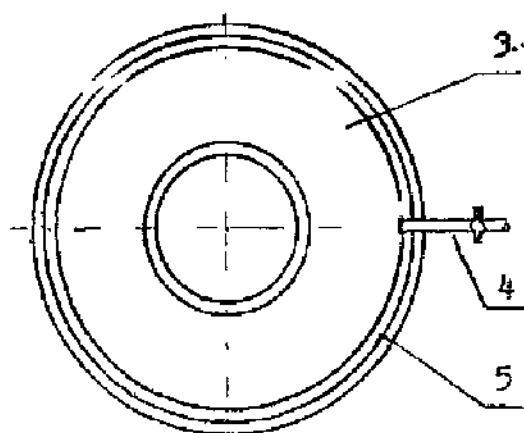
Фіг. 2



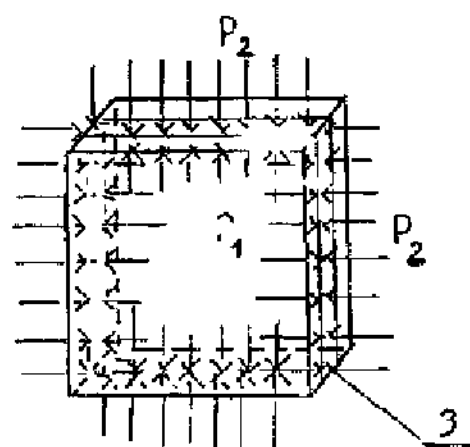
Фіг. 3



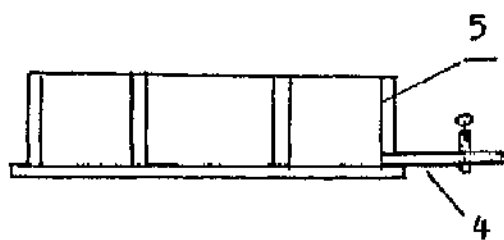
Фіг. 6



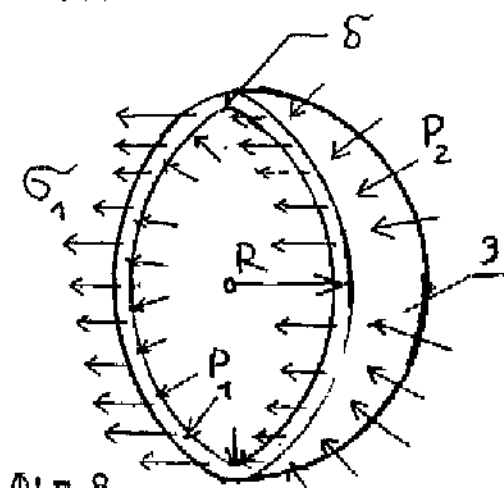
Фіг. 4



Фіг. 7



Фіг. 5



Фіг. 8