

**АНАЛІЗ РОБОТИ ДОМКРАТНИХ ПРИСТРОЇВ, ЯКІ
ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ МОНТАЖУ СТРУКТУРНИХ
ПОКРИТТІВ ВЕЛИКИХ РОЗМІРІВ**

**ANALYSIS OF THE DOMKRATNYH DEVICES USED FOR
INSTALLATION OF STRUCTURAL COATINGS LARGE SIZE**

Собко Ю.Т., аспірант, (Київського національного університету будівництва та архітектури м. Київ), Сумарюк О.В., аспірант, (Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича м.Чернівці)

Sobko Yurii, PhD student, (Kyiv National University of Construction and Architecture, city Kyiv), Symaryuk Oleksandr PhD student (Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University)

Виконаний аналіз роботи трьох гідродомкратних пристроїв, які дозволяють застосувати їх для технологій монтажу структурних великогабаритних конструкцій одноповерхових споруд.

The detailed analysis of work of three gidrodomkratnykh devices is executed at the level of patents which allow to apply them for development new technology of editing of krupnogabaritnykh constructions of one-story buildings and buildings on a considerable height, when traditional methods become not advantageous economic. The first device may be used to cover the installation capacity by supporting columns using Hydraulic elements that are placed on pillars headroom, virtually any device that includes height. Second installed one on one support elements of the console and performances hidrodomkraty. Third device - lift stepping module, which builds on the principle of supporting elements of the previous two device. These device can improve the reliability of works by increasing the stability of columns that pidroschuyutsya in the process of installation and use comprehensive mechanization of installation in design position.

Ключові слова: аналіз, монтаж, гідродомкратні пристрої, надійність.

Keywords: analysis, erection, jack mechanisms, reliability.

Перший пристрій може бути використаний для монтажу покриття методом нарощування колон (при якому одночасно виконується підрощування конструкції, яка монтується) опорними

елементами за допомогою гідропідіймників, які встановлені на оголовках колон, практично на будь-яку висоту.

Гідродомкратний пристрій призначений для монтажу великогабаритних надважких конструкцій – покриттів попередньо складених у робочій зоні на низьких риштуваннях. За допомогою формування конструкції колони із спеціальних опорних елементів з консольними виступами, кожен з яких виконаний у вигляді Г-подібної стойки 1, і мають у верхній частині гніздо 2 для обпирання опорної рами 6, які орієнтовані в повздовжньому і поперечному напрямках відносно монтажних осей конструкції покриття 7, виконується поступово по шагове піднімання покриття 7 (рис.1-5).

Кожна Г-подібна стойка 1 має свої розміри і виготовлюється в наступному співвідношенні геометричних розмірів:

$$A:B:C = 1a:4a:2a, \quad (1)$$

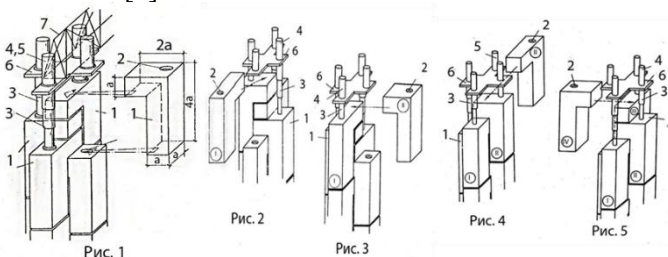
де a – довжина сторони квадратного перерізу Г-подібної стойки;

A – товщина основи Г-подібної стойки;

B – висота Г-подібної стойки;

C – довжина полицки Г-подібної стойки, кожний опорний елемент якої виконують у вигляді Г-подібної стойки 1, в полках яких влаштовують гнізда 2 під поршні 3 гідропідіймників 4, що закріплені своїми корпусами 5 на опорній рамі 6 конструкції 7 покриття. Полки стоек 1 встановлюються одна на одну з їх перев'язкою по горизонталі і орієнтуються на вертикальну вісь пристроїв.

Співвідношення висоти кожної стойки 1, довжини її полки та товщини має 4:2:1[1].



На рис. 1 зображена схема технології виконання робіт і домкратного пристрою для монтажу великогабаритних конструкцій методом нарощування колон опорними Г-подібними стойками за

допомогою гідропідіймників, які встановлені на оголовках колон (загальний вигляд, аксонометрія).

На рис. 2 зображена схема подавання першої Г-подібної стойки проміжного опорного елемента.

На рис. 3 – те ж, але в момент подавання другої Г-подібної стойки.

На рис. 4 – те ж, в момент подавання третьої Г-подібної стойки.

На рис. 5 – те ж, в момент подавання четвертої Г-подібної стойки.

Пристрій працює наступним чином. На підколонний фундамент (не показаний) чи оголовок колони встановлюють опорну раму 6, на якій закріплюють конструкцію 7 покриття великого розміру, що зібране раніше на землі на низьких риштуваннях. Піднімають опорну раму 6 гідропідіймниками 4 подаванням робочої рідини в поршневий простір підіймників 4. Конструктивно колону, що нарощується, розділяють на яруси. Кожен ярус виконують з чотирьох Г-подібних стоек 1, які встановлюють одна на одну своїми полками з перев'язкою. Крім цього, кожна полка повернута відносно попередньої полки нижче розміщеної Г-подібної стойки 1 на кут 90° і своєю основою опирається на виступ стойки відповідної верхньої основи Г-подібної стойки 1 раніше змонтованого ярусу.

При цьому три з чотирьох поршнів 3 гідропідіймників 4 висувають на довжину, відповідно, перший поршень – 1,1а; другий поршень – 2,1а; третій поршень – 3,1а, де: а – довжина сторони квадратного перерізу Г-подібної стойки 1, та опирають поршні 3 гідропідіймників 4 на фундамент чи на виступи раніше змонтованого ярусу колони, а саме, на верхні основи Г-подібних стоек 1, які встановлюють в попередньому ярусі. Поршень 3 четвертого гідропідіймника 4 при цьому не висувають, за рахунок чого і утворюють монтажний простір між нижньою площиною опорної рами 6 та оголовком колони, що нарощується і куди подають Г-подібну стойку 1.

Закріплюють змонтований елемент, опускають на його виступ верхньої основи поршень 3 гідропідіймника 4, який не використовувався в попередньому підйомі і висувають вказаний поршень 3 на довжину 1,1а; другі поршні 3 висувають на довжину, відповідно, перший поршень – 2,1а; другий поршень – 3,1а; останній, четвертий поршень 3 засовують в його конус 5,

зменшуючи при цьому довжину поршня 3 з 3,1а до нуля. В утворений монтажний простір подають черговий елемент – Г-подібну стойку 1. Цикл нарощування повторюють до встановлення конструкції покриття 7 на проектну висоту, після чого гідропідйомники 4 разом з опорною рамою 6 демонтують.

Другий пристрій також може бути використаний для монтажу покриття методом нарощування колон при одночасному підрощуванні конструкції, яка монтується опорними елементами, що встановлюються за допомогою гідропідйомників [2].

Поставлена мета досягається тим, що пристрій, який включає встановлені один на одне опорні елементи з консольними виступами та гідродомкрати, які розташовані на опорній рамі, оснащені формувальними контейнерами із завантажувальними площадками для опорних елементів та штовхачами. При цьому гідродомкрати розташовані в опорній рамі на різних рівнях із зміщенням за висотою на величину «а» консольних виступів опорних елементів, яка вибирається за співвідношенням:

$$n \sum a = H, (1) \quad (2)$$

де: n – кількість домкратів, які працюють одночасно;

H – висота ходу поршня гідродомкрата, яка відповідає висоті одного елемента, а опорна рама з шарніром, який регулюється, пов'язана з покриттям, що піднімається обладнана жорстко приєднаним до неї блоком напрямних, шарнірно пов'язаних з опорними площадками формувальних контейнерів.

Рішення пояснюється кресленням, де на рис. 6-а зображений загальний вид спереду принципово нового (технічного) рішення пристрою для монтажу 1бберев.1ббгабаритних конструкцій за допомогою гідравлічних домкратів, який встановлений на колону в робочому положенні; на рис. 6-б – розріз по А-А (вид зверху).

Пристрій містить встановлені в завантажувальні площадки-касети 1 формувальні контейнери 2. Опорні елементи з консольними виступами, які монтуються, виконані у вигляді Г-подібної стойки 3, для подавання яких в проектне положення слугують штовхачі 4.

Формувальні контейнери 2 шарнірами 5 пов'язані з поршнями 6 гідродомкратів 7 опорними площадками 8.

Гідродомкрати 7 розташовані в опорній рамі 9 на різних рівнях із зміщенням за висотою на величину «а» консольного виступу опорного елемента 3.

Опорна рама 9 жорстко з'єднана з блоком напрямних 10 за допомогою повзунків 11, які по ним переміщуються, та формувальних контейнерів.

Пристрій встановлено на колону 12 внутрішніми поверхнями блоку напрямних 10 і опирається на оголовок колони 12 опорними площадками 8 формувальних контейнерів 2. Опорна рама 9 пов'язана з покриттям 13, що піднімається, безпосередньо опорним шарніром 14, що регулюється. [2].

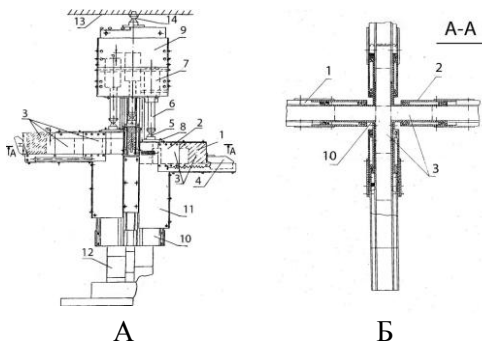


Рис. 6-а. Загальний вид пристрою для монтажу надважких конструкцій Рис . 6-б. Розріз по А-А (вид зверху)

Пристрій 5 працює наступним чином: на підколонний фундамент або оголовки колон 12 встановлюють опорну раму 9, на якій закріплюють через опорний шарнір 14, який регулюється, конструкцію 10 покриття 13, яке піднімається.

Пристрій встановлено на колону 12 внутрішніми поверхнями блоку напрямних 10 і опирається на оголовок колони 12 опорними площадками 8 формувальних контейнерів 2. Опорна рама 9 пов'язана з покриттям 13, що піднімається, безпосередньо опорним шарніром 14, що регулюється.

Пристрій 5 працює наступним чином: на підколонний фундамент або оголовки колон 12 встановлюють опорну раму 9, на якій закріплюють через опорний регулюючий шарнір 14, конструкцію 10 покриття 13, яке піднімається. Покриття чи великогабаритну конструкцію попередньо збирають на землі – на низьких риштуваннях. Піднімають опорну раму 9 всіма гідродомкратами 7 на повний хід їх поршнів 6, який рівний величині Н і відповідає висоті Г-подібних опорних елементів 3, що

монтуються. Потім гідродомкрати 7 в цій послідовності по одному піднімають на висоту Н формувальні контейнери 2, які з'єднані з поршнями 6 гідродомкратів 7 за допомогою шарніра 5 разом з завантажувальними касетами 1, із яких штовхачами 4 подають Г-подібні опорні елементи 3 колони 12 в утворений простір проектного положення. При цьому консольний виступ Г-подібного опорного елемента 3 висотою «а» опирається на нижній консольний виступ раніше встановленого Г-подібного елемента 3, в результаті чого відбувається їх перев'язування.

Проектний переріз колони в залежності від монтажного навантаження та висоти підйому (без перевлаштування пристрою) може мати в плані: прямокутний чи кутовий, зібраний з двох Г-подібних опорних елементів 3, тавровий – відповідно з трьох та хрестоподібний переріз, зібраний з чотирьох опорних елементів 3 при наявності в опорній рамі 9 чотирьох гідродомкратів 7.

При більшій кількості домкратів 7 переріз колони може відповідно змінюватися. Величина «а» залежить від одночасно працюючих при підйомі покриття 13 гідродомкратів 7 та виражається залежністю:

при однакових величинах консольного виступу Г-подібного опорного елемента 3:

$$a = H/n; (2) \quad (3)$$

при різних величинах "а" – "Н" буде визначатися за формулою (1); де n – кількість одночасно працюючих домкратів.

Наприклад: при трьох одночасно працюючих на підйом покриття 13 гідродомкратів 7 колона в плані буде мати тавровий переріз при трьох Г-подібних опорних елементах, що мають однакові консольні виступи висотою Н/3, чи при різних виступах – один висотою Н/2 та два висотою Н/4 і т.д. Після завершення циклу послідовного піднімання всіх формувальних контейнерів 2 із завантажувальними касетами 1 та подавання Г-подібних опорних елементів 3 на проектні відмітки, всі гідродомкрати 7 знову включають на підйом та колону знову нарощують на величину «Н» і в подальшому цикл повторюється до досягнення колоною проектної висоти та влаштування і закріплення покриття в проектному положенні, після чого пристрій демонтують. При підніманні покриття 13, яке опирається на кілька колон 12, що монтуються кількома одночасно працюючими пристроями, з метою ліквідації можливих перекосів, які можуть виникнути за рахунок

підсумування похибок у виготовленні Г-подібних елементів 3, горизонтальність покриття регулюють за допомогою опорного шарніру 14.

Третій пристрій:

Вантажопідіймний крокуючий модуль [3].

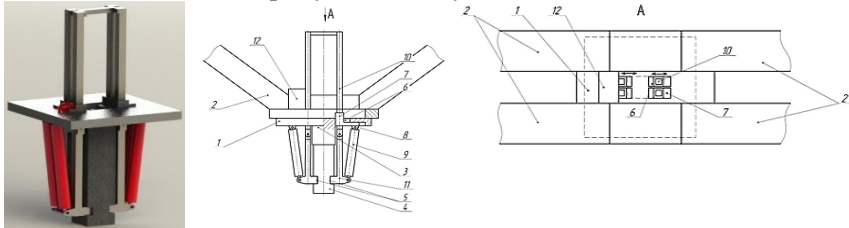


Рис. 3. Модель (а) і схема (б) запропонованого гідродомкратного пристрою, пізніше названим вантажопідіймним крокуючим модулем (ВПКМ):

1 – опорна рама пристрою; 2 – опорний вузол покриття (складається з розкосів і опорної частини), 3 – центральний опорний виступ; 4 – опорний елемент (частина колони); 5 – симетричні уступи в опорному елементі колони; 6 – наскрізні отвори, в які вставляються шарнірні лінійні напрямні 7; 8 – отвори для кріплення верхньої частини домкрату 9; 10 – штанги (напрявні); 11 – домкратні захоплювачі Т - подібної форми; 12 – механізм переміщення штанг

Принципова схема вантажопідіймного крокуючого модуля складається з наступних основних конструктивно-технологічних елементів і механізмів (рис.3.3 б), а саме:

з опорної рами пристрою 1, на яку встановлюється опорний вузол покриття 2 (на рис. 3.3 представлені розкоси і опорна частина);

з центрального опорного виступу 3, зробленого в центральній частині опорної рами 1 гідродомкратного пристрою, яким він опирається на оголовок опорного елемента 4 (конструктивна частина колони);

в нижній частині у опорного елемента колони 4 виконані симетричні уступи 5;

з обох боків виступу 3 в опорній рамі 1 виготовлені наскрізні отвори 6, в яких встановлені шарнірні лінійні напрямні 7, причому отвори 6 виконані таким чином, що лінійні напрямні 7 мають

можливість зміщення в горизонтальній площині від центрального виступу 3;

в нижній частині шарнірних лінійних напрямних 7 зроблені проушини 8, в які одним кінцем опираються домкрати 9;

в шарнірних лінійних напрямних 7 знаходяться штанги 10, в яких в нижній частині виконані отвори, що шарнірно з'єднанні з можливістю повороту з домкратним захоплювачем Т-подібної форми 11;

штанги 10 кінематично зв'язані з механізмом їх переміщення 12, який встановлено на опорній рамі 1. В нижній частині колони ззовні для захоплювача 11 зроблено отвір, в якому закріплюється інший кінець домкрата 9. Внутрішня нижня частина домкратного захоплювача 11 виконана таким чином, що повторює контур уступу 5 опорного елемента 4.

Висновок: пристрій для монтажу покриття доцільно використовувати при монтажі покриттів виробничих будівель на значну висоту, коли традиційні методи являються економічно не вигідними, а також при спорудженні багатопверхових збірно-монолітних будинків при зведенні перекриттів та підйомі їх на проектні відмітки. Такий пристрій дозволяє підвищити надійність робіт за рахунок збільшення стійкості колон, що підрошуються, в процесі монтажу та використати комплексну механізацію їх встановлення в проектне положення.

1. Авторское свид. СССР № 1679013 А1 кл. Е 04 в 21/14, 23.09.91. Бюл.35. Київський інженерно-будівельний інститут. А.А. Игнатенко, В.К.Черненко, Т.В.Черненко.

2. Опис до патенту на винахід UA 6789 61 кл. Е 04 в 21/14, 29.12.94. Бюл. 8-1 (прототип Авторское свид. СССР № 1795049 А1, кл. Е 04 в 21/14, 15.02.93. Бюл. № 6). Київський інженерно-будівельний інститут. В.К. Черненко, В.С.Слінченко, А.В. Савілов, І.В. Глущенко, Т.В. Черненко.

3. Черненко К. В. І. В. Глущенко Аналіз і класифікація технології підйому великогабаритних конструкцій перекриттів гідропідйомними пристроями / Збірник наук. праць "Шляхи підвищення ефективності Будівництва в умовах формування ринкових відносин" вип.24, Частина 1. К. : – КНУБА, 2011. – С. 69-80.