

УДК 69.057.2 : 088.8

ВАНТАЖОПІДЙОМНИЙ КРОКУЮЧИЙ МОДУЛЬ (ВПКМ-1) ТА ТЕХНОЛОГІЯ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИ МОНТАЖІ ПОКРИТТІВ

В. П. Рашківський, К. В. Черненко

Запропонована конструкція вантажопідйомної техніки з жорстким зв'язком для монтажу покриттів. Розглянуто систему роботи вантажопідйомного крокуючого модуля, який застосовується як ведучий механізм для піднімання покриттів з одночасним влаштуванням постійних опор і дозволяє підвищити ефективність монтажу великоблочкових покриттів.

Предложенная конструкция грузоподъемной техники с жесткой связью для монтажа покрытий. Рассмотрена система работы грузоподъемного шагающего модуля, который применяется как ведущий механизм для подъема покрытий с одновременным устройством постоянных опор и позволяет повысить эффективность монтажа крупноблочных покрытий.

The design of handling equipment with rigid coupling for mounting surfaces. A system of walking lifting module, which is used as a host mechanism for lifting surfaces while arranging permanent supports and improves the efficiency of large-assembling coatings.

Вступ

На сьогоднішній день технологія зведення будинків і споруд ґрунтується в основному на використанні кранової техніки. Проте, при розгляді механізації підйому зауважено [1], що використання вантажопідйомних систем з жорстким зв'язком дозволить на будівельному майданчику значно покращити безпеку та підвищити точність монтажу конструкцій. У будівельній практиці все більший розвиток набувають методи монтажу із застосуванням нових домкратних систем.

Мета дослідження – розробка конструкції та принципу роботи вантажопідйомної техніки з жорстким зв'язком для монтажу покриттів.

Основний матеріал

Застосування нетипових технічних засобів для забезпечення технології великоблочкового монтажу виявляється економічно обґрунтованим при розгляді процесу піднімання покриттів для великопрогонових будівель. При цьому специфікою такого зведення є укрупнене складання покриттів з подальшим його монтажем на високі проектні відмітки. На практиці метод з використанням вантажних кранів ускладнюється з ряду причин: гнучкий зв'язок вантажу з краном не дозволяє забезпечити високу точність; невиконання синхронного піднімання вантажу групою кранів призводить до перекосу покриття; підвищення вимоги до вантажопідйомності крана, як правило, економічно не обґрунтовані.

Для уникнення таких недоліків при підйомі покриття було запропоновано розробити групу вантажопідйомних крокуючих модулів, які встановлюються на опори покриття і забезпечують можливість синхронного їх нарощування з одночасним підніманням покриття.

Запропонований вантажопідйомний крокуючий модуль (ВПКМ-1) дозволяє підвищити ефективність монтажу великоблочкових покриттів (рис. 1).

Кількість пристроїв залежить від загальної маси покриття і визначається на етапі проектування. Встановлення ВПКМ на колони виконують на низьких проектних відмітках безпосередньо перед підйомом покриття після остаточного завершення укрупненого складання.

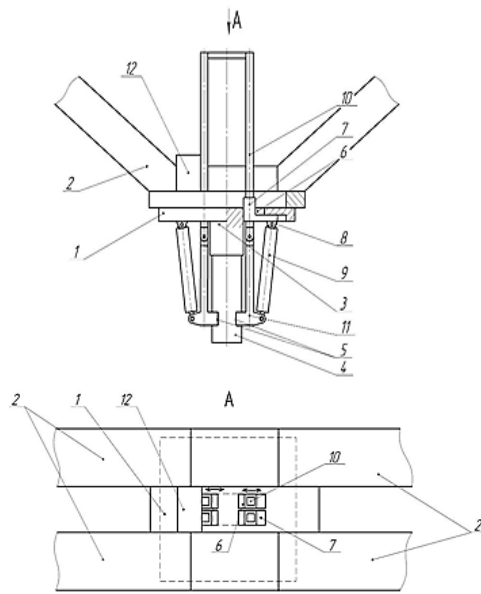
Піднімання покриття виконується циклічно з одночасним нарощуванням колон. Така технологія виконання робіт може дозволяти за спеціально розробленою для крокуючих домкратних систем програмою, послідовно виконувати такі цикли монтажу великоблочкового покриття, а саме:

- переміщення (підйом) великоблочкового покриття на висоту ходу штоку поршня домкрата (1-1,5 м, а в окремих випадках при застосуванні телескопічних домкратів до 12,19 м [4]) шляхом втягування напрямних разом з витягуванням домкратів;
- встановлення та тимчасове закріплення на оголовку несучої колони наступного її елемента (висота підйому розрахункова, яка залежить від схеми встановлення домкратів і повинна бути

- достатньою для заведення колони в проектне положення);
- вивірення – визначає положення покриття в плані, по висоті, горизонталі, фіксує, контролює і забезпечує дотримання вимог проекту виконання робіт (ПВР), а при відхиленнях – контролює і виконує відповідні виправлення;
 - закріплення і передачу навантаження від покриття на оголовок щойно змонтованої колони;
 - висування напрямних у початкове положення механізмом переміщення, розташованим на опорній плиті вантажопідйомного модуля;
 - послідовне повторювання всіх операцій циклу монтажу покриття до досягнення запланованої проектної відмітки. Кількість циклів визначається відношенням висоти проектної відмітки до висоти елемента колони.



а



б

Рис. 1. Аксонометрія (а) і загальний вигляд (б) вантажопідйомного крокуючого модуля:

- 1 – опорна рама пристрою;
- 2 – опорний вузол великоблочкового покриття (складається з розкосів і опорної частини),
- 3 – центральний опорний виступ;
- 4 – опорний елемент (конструктивна 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 домкрата 9;

10 – штанги (напрямні); 11 – домкратні захоплювачі Т-подібної форми; 12 – механізм підйому штанг.

Вантажопідйомний крокуючий модуль складається з таких основних конструктивно-технологічних елементів і механізмів (рис. 1), а саме:

- з опорної рами пристрою 1, на яку встановлюється опорний вузол покриття 2 (на рис. 1 показано 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 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'єднані з можливістю повороту з домкратним захоплювачем Т-подібної форми 11;
- штанги 10 кінематично зв'язані з механізмом їх підйому 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.

Вантажопідйомний крокуючий модуль працює таким чином.

На підколонний фундамент встановлюється перший опорний елемент, на якому встановлюється вантажопідйомний крокуючий модуль. При цьому опираючі вузли покриття відбувається на опорну плиту відповідного ВПКМ.

Для підйому покриття витягуються домкрати 9, які заводять у внутрішню частину захоплювача 11 в уступ 5 опорного елемента 4. При подальшому витягуванні домкратів відбувається переміщення штанг 10 в лінійних напрямних 7, що призводить до підйому опорної рами 1. Коли висота підйому досягне значення потрібного для монтажу наступного опорного елемента 4, домкрати зупиняються. Встановлюється та закріплюється опорний елемент 4. Домкрати 9 втягуються і опорна рама 1 встановлюється центральним виступом 3 на оголовок опорного елемента 4. Домкрати 9 розвантажуються, вмикається механізм підйому 12, який повертає штанги 10 у максимально підняте положення. Цикл повторюється до досягнення опорними елементами проектної висоти покриття.

У випадку зміни поперечного перерізу опорного елемента 4 відбувається переміщення лінійних напрямних 7 разом з проушинами 8 відносно отворів 6. Їх положення фіксується, а установка працює в звичному режимі.

Таким чином запропонований пристрій дає змогу виконувати покроковий підйом покриття з одночасним підрощуванням опорних елементів.

Синхронізація рухів окремих ВПКМ та плавність їх роботи забезпечується єдиною гідравлічною системою. На даний час, силові гідравлічні приводи здатні працювати при високих тисках (до 70 МПа), що значно зменшує габарити приводу та реалізують високу швидкодію сигналів керування з частотою до 1000 Гц. Це дозволяє швидко реагувати на зміну процесу підйому із забезпеченням зворотного зв'язку у приводі та автоматизувати окремі етапи роботи [5].

Висновки

- Крокуючі домкратні системи мають ряд переваг серед інших систем механізації підйому надважких і великоблочкових покриттів, а саме, вони дають змогу протягом всього терміну піднімання виконувати робітниками багато однотипних (типових) операцій і прийомів: монтаж, бетонування, вивіряння, закріплення, зварювання, встановлення болтів тощо. Причому, найбільш трудомісткі операції можуть бути автоматизовані, наприклад, підйом і переміщення домкратних систем.
- Використання ВПКМ при монтажі покриття виконується з одночасним нарощуванням колон, що значно покращує безпеку монтажних робіт на будівельному майданчику.
- При впровадженні запропонованого вантажопідйомного крокуючого модуля при монтажі великоблочкових, багатотонних покриттів очікується зниження трудомісткості та скорочення термінів процесу монтажу покриття за рахунок впровадження типових операцій.

Використана літератури

1. Черненко К. В. Історія, сучасний стан і перспективи будівництва будинків і споруд з великорозмірними покриттями. / Черненко К. В. // Техніка будівництва. – 2011. – № 27 – С. 36-41.
2. Патент на винахід Україна UA 6789 C1 E 04 G 21/14 Пристрій для монтажу покриття / В. К. Черненко, В. С. Слінченко, А. В. Савілов, І. В. Глушенко, Т. В. Черненко (UA). – № 94270978. – Опубл. 23.06.93 Бюл. № 8-1.
3. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/ [Черненко В. К., Осипов О. Ф., Тонкачєєв Г. М. та ін.]; за ред. В. К. Черненка. – К. : Горобець Г. С., 2011. – 372 с.
4. Climbing system CS-600. Sarens grup. 2011. Виталкиваемая система 600 т. [Електронний ресурс]: <http://www.sarens.com>. – Назва з екрану.
5. Пелевін Л. Є. Гідромашини і гідроавтоматика: Навчальний посібник / Л. Є. Пелевін, В. П. Рашківський – К. : КНУБА, – 2007. – 110 с.

Рашківський Володимир Павлович – канд. техн. наук, доц. кафедри будівельних машин Київського національного університету будівництва та архітектури.

Черненко Костянтин Віталійович – аспірант, асистент кафедри технології будівельного виробництва Київського національного університету будівництва та архітектури.