

Режим доступу журналу: <http://www.economy.nayka.com.ua>.

6. Ушацький С.А., Лагутін Г. В., Тугай О.А., Поколенко В.О., Борисова Н.О., Рубцова О. С. Інноваційні концептуальні та формально-аналітичні інструменти обґрунтування, підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проєктів: монографія / КНУБА — К. : Видавництво Європейського ун-ту, 2008. — 208с.

7. Ушацький С.А., Тугай О.А., Лагутін Г.В., Поколенко В.О., Борисова Н.О. Основи менеджменту будівельних інвестиційних проєктів: навч. посіб. для студ. спец. 7.050201 "Менеджмент організацій" / Київський національний ун-т будівництва і архітектури. — К. : КНУБА, 2008. — 88с.

8. Інвестиції в основний капітал за видами економічної діяльності
Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Отримано: 11.09.2013

УДК 69.057.2:69.057.45

К.В.Черненко

ВИБІР ПАРАМЕТРІВ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ КРОКУЮЧИХ МОДУЛІВ ПРИ РОЗРОБЦІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНТАЖУ ВЕЛИКОРОЗМІРНИХ ПОКРИТТІВ

АНОТАЦІЯ

Пропонуються основні положення вдосконалення технології великоблокового монтажу одноповерхових будинків і споруд і вибір основних параметрів вантажопідйомних крокуючих модулів до їх впровадження. Вдосконалювання визначеної технології монтажу великорозмірних покриттів пов'язане з механізацією операцій і пошуком нових, більш ефективних організаційно-технологічних рішень підрощування за умови обов'язкової концентрації монтажного процесу у вузлі "оголовок колони, що нарощують – конструкція покриття, що підрощують".

Ключові слова: *удосконалення, вантажопідйомний крокуючий модуль, підрощування, домкрат, великоблокове покриття, спосіб, патент.*

АННОТАЦИЯ

Предлагаются основные положения усовершенствования технологии крупноблочного монтажа покрытий одноэтажных зданий и сооружений, а также выбор основных параметров грузоподъемных шагающих модулей для их внедрения. Такое усовершенствование технологии монтажа крупноблочных покрытий связано с механизацией операций и поиском новых, – более эффективных организационно-технологических решений подращивания, при условии обязательной концентрации монтажного процесса в узле “оголовок колонны, которую наращивают – конструкция покрытия, которую подращивают”.

Ключевые слова: *совершенствование, грузоподъемный шагающий модуль, подращивание, домкрат, крупноблочное покрытие, способ, патент.*

ANNOTATION

Offered basic provisions perfection of technology of large-block construction single-storey buildings and structures and the choice of the basic parameters of load modules walking now focus on implementation This improvement mounting technology associated with large-block covers mechanization of operations and finding new - more effective organizational and technological solutions rearing, subject to mandatory installation process of concentration in the node "Headroom column which is increasing - the design of coatings, which were grown."

Keywords: *improvement, lifting walking module, rearing, jack, large-block coating, a method patent.*

Актуальність та постановка задачі. Основною задачею при монтажі будівельних конструкцій є підвищення продуктивності монтажу. Як правило, продуктивність монтажу залежить від тривалості технологічних операцій, що визначаються специфікою конструкцій, що монтуються, та рівнем механізації монтажних робіт. В дослідженнях [1,2] визначено, що монтаж великогабаритних, великоблочних конструкцій, зокрема покриття, супроводжується підвищеними енерговитратами в зв'язку з використанням великогабаритної важкої вантажопідйомної техніки. В цьому випадку доцільно було б використовувати інші методи монтажу, а саме одним із перспективних напрямків може стати використання автономних пристроїв, які наведені в патентах автора [3,4].

Для їх використання необхідна розробка заходів по вибору параметрів вантажопідйомних механізмів, а також визначення основних

конструктивно-технічних і організаційно-технологічних параметрів, які впливають на їх вибір при розробці технології монтажу великогабаритних покриттів методом виштовхування.

Результати дослідження. Суть монтажу покриття методом виштовхування полягає в наступному. В місцях опирання покриття на оголовок опорного елемента встановлюються вантажопідйомні крокуючі модулі (останні можуть встановлюватись і безпосередньо перед підйомом покриття), виконується укрупнене складання покриття на низьких підмостях, після закінчення якого поступово підіймають його до проектної відмітки. При цьому, при розробці технології монтажу великогабаритного покриття методом виштовхування, виникає декілька моментів, на яких слід зупинитись додатково.

На етапі проектування необхідно:

1. Визначити конструктивні особливості покриття, що монтується, і місця його опирання на оголовок опорного елемента, масу конструкції G_K , максимальні прольоти a та b , а також проектну висоту піднімання покриття H (рис. 1).
2. Встановити за технічними показниками домкрата робочі параметри гідравлічної системи управління підйомником (номінальний тиск p_H і подачу робочої рідини Q_H) та відповідно до цих даних підібрати силові гідроциліндри.
3. Визначити за кількістю місць обпирання великоблочного покриття (кількістю колон або опорних елементів) потрібну необхідність підйомників та підібрати їх технічні показники, які б задовольняли наступним необхі-

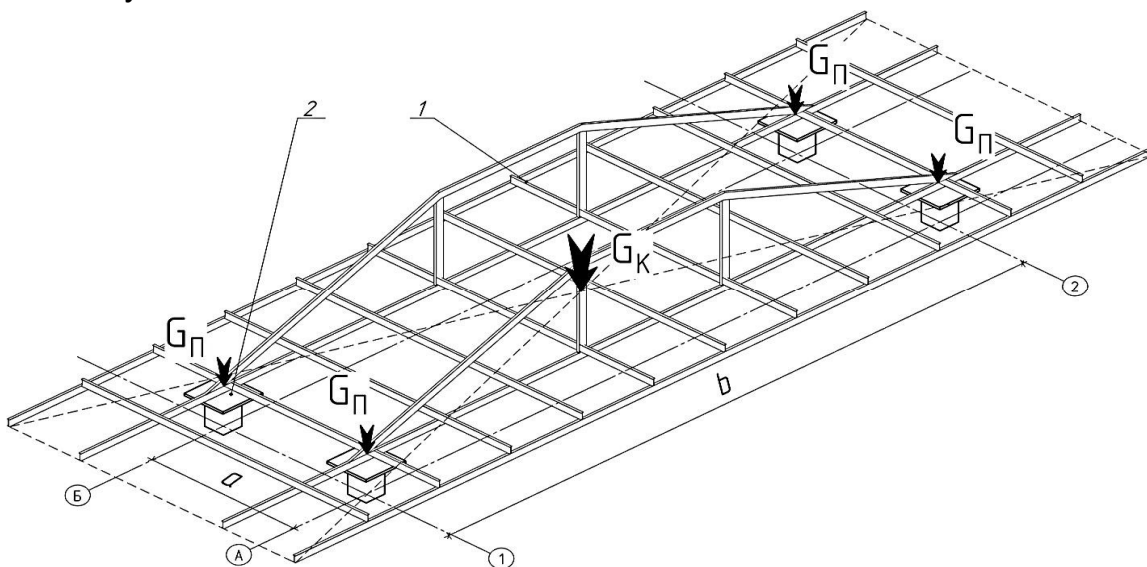


Рис 1. Розрахункова схема покриття: 1 – покриття; 2 – домкрат

дним визначеним вимогам:

вантажопідйомності $G_{\Pi} = G_K / n$,

де n – кількість домкратів (у випадку використання запропонованого підйомника для умов піднімання великоблочного покриття приведеного на рис. 3.2, а) розподіляється між 4-ма гідроциліндрами $G_{\Pi} = 4F_{\text{ц}}$, швидкості піднімання V_{Π} (рис.2).

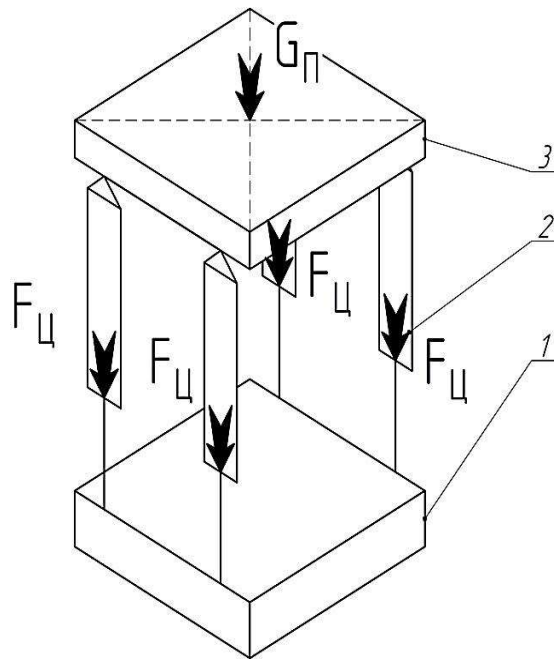


Рис. 2. Розрахункова схема підйомника

При застосуванні домкратних систем першочергово необхідно визначити критичне навантаження. Для цього, в якості допущення, розглянемо силовий циліндр як центрально-стиснутий стрижень, який при певній величині навантаження може опинитися в небезпечному (критичному) стані рівноваги. При цьому, прямолінійна форма вісі стрижня буде нестійкою і стрижень може вигнутись. При критичному навантаженні стрижень переходить до нової криволінійної форми рівноваги, що пов'язано з появою якісно нових деформацій. Стискаюча сила призводить до виникнення додаткових згинаючих моментів, лінійна залежність між навантаженням та деформаціями порушується; спостерігається швидке нарощування прогинів при малому збільшенні стискаючої сили. При цьому, коефіцієнт запасу стійкості визначається [5]:

$$n_y = \frac{P_{KP}}{P}.$$

Коефіцієнт n_y залежить від матеріалу стрижня. Його рекомендовані величини знаходяться в межах 1,5...3 для сталевих вертикальних стійок.

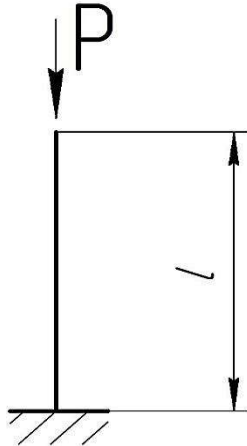


Рис. 3. Розрахункова схема гідроциліндра підйомника.

Допустиме навантаження при розрахунках на стійкість не повинна перевищувати значення :

$$P \leq \frac{P_{KP}}{n_y}.$$

Вважаємо, що навантаження, яке діє на стрижень статичне, тоді для аналізу стійкості стрижня можна скористатись формулами для визначення критичних (Ейлерових) сил (рис.3).

При цьому повинна виконуватись

умова:

$$\sigma_{KP} = \frac{P_{KP}}{F} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2} \leq \sigma_{II},$$

де σ_{KP} – критичне напруження; F – площа поперечного перетину; E – модуль поздовжньої пружності матеріалу, ($E = 2 \cdot 10^5$ для сталевих матеріалів); $\lambda = \mu l / i_{\min}$ – приведена гнучкість стрижня при поздовжньому згинанні; i_{\min} – найменший радіус інерції поперечного перетину; μ – коефіцієнт приведеної довжини ($\mu = 2$); l – довжина стрижня.

В загальному випадку стисненого однорідного стрижня критична сила визначається:

$$P_{KP} = \eta \frac{EJ_{\min}}{l^2} = \frac{\pi EJ_{\min}}{(\mu l)^2},$$

де J_{\min} – найменший з головних центральних моментів інерції перетину; l – повна довжина стрижня; $\eta = (\pi / \mu)^2$ – коефіцієнт критичного навантаження.

З урахуванням вищенаведеного, знаходимо максимальну висоту підйому вантажу домкратними системами [6]:

$$l = \sqrt{\frac{\pi E J_{\min}}{P_{KP} \mu^2}}.$$

При підйомі вантажу шток циліндра працює на стиск. Умова міцності:

$$\sigma_{CT} = \frac{F}{\pi d^2 / 4} \leq [\sigma_{CT}].$$

Отже, діаметр штока можна визначити з виразу

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi[\sigma_{CT}]}}.$$

Коефіцієнт безпеки стійкості

$$[S]' = 1,25[S].$$

де $[S]$ – коефіцієнт безпеки, $[S] = 3$.

З урахуванням максимальної висоти підйому домкратом, визначимо діаметр штока за формулою Ейлера

$$d = \sqrt[4]{\frac{64 \mu^2 l^2 F_{KP}}{\pi^3 E}}. \quad (1)$$

Зусилля на штоку гідроциліндра визначається за формулою [5]:

$$F_{\text{ц}} = p_H \cdot S_{\text{п}},$$

де p_H – номінальний тиск в гідроприводі, Па; $S_{\text{п}}$ – площа поршня в напірній камері, м²,

$$S_{\text{п}} = \pi \cdot D^2 / 4, \text{ де } D \text{ – діаметр поршня в напірній камері, м.}$$

Відповідно до умов ГОСТ 12445-80 вибираються значення з ряду нормальних значень номінального тиску:

$$p_H = [\dots 6,3; 10; 12,5; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63\dots] \text{ МПа.}$$

Далі до умов ГОСТ 6540-68 визначаються значення з ряду нормальних значень діаметрів поршня гідроциліндра:

$$D = [\dots 150; 160; 180; 200; 220; 250; 280; 320; 360\dots] \text{ мм.}$$

Для зручності вибору гідроциліндра представимо функцію (1) у графічному вигляді (рис. 4).

На приведеному рисунку криві показують дані фактичного зусилля на штоці гідроциліндра при зміні діаметра поршня при різних тисках.

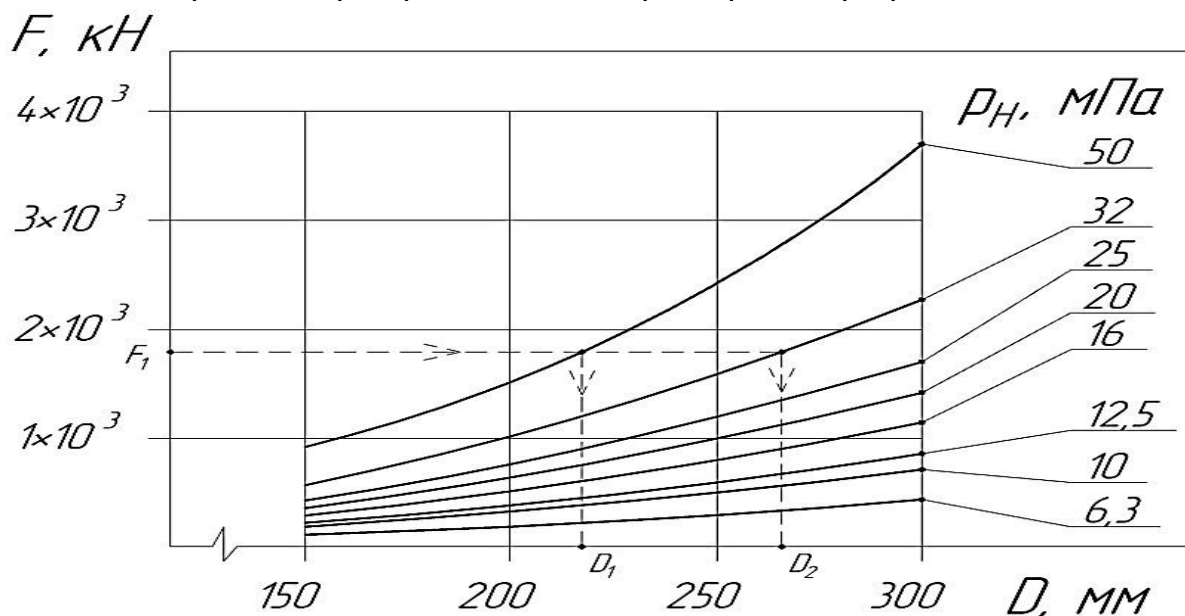


Рис. 4. Залежність фактичного зусилля на штоку гідроциліндра від діаметра поршня при тисках від 6,3 до 50 МПа.

Користування цією таблицею по вибору параметрів гідроциліндра полягає в наступному. За розрахунками визначеного необхідного зусилля для підйому вантажу F_1 відкладають його значення по вертикальній вісі і отримуємо точку через яку проводимо горизонтальну лінію до перетину з кривою, що і буде визначатиме номінальний тиск в системі. З отриманої точки перетину проводимо вертикаль до перетину з горизонтальною віссю в т. D_1 .

У випадку, коли отримані параметри не будуть задовольняти потрібним даним (якщо це можливо) шукаємо аналогічно т. D_2 , при іншому тиску. При цьому можлива і зворотна послідовність дій, якщо для існуючого обладнання необхідно визначити інше критичне навантаження.

Після вибору гідроциліндра визначають необхідну подачу робочої рідини:

$$Q_H = V_{\Pi} \cdot S_{\Pi} \quad (2)$$

де V_{Π} – швидкість висування поршня гідроциліндра, м/с; S_{Π} – площа поршня, м².

Потужність, яка необхідна для роботи одного модуля визначається як:

$$N = 4 \frac{F_{Ц} \cdot V_{П}}{\eta} \quad \text{або} \quad N = 4 \frac{p \cdot Q_H}{\eta}, \quad (3)$$

де η – гідромеханічний ККД гідроциліндра.

З урахуванням кількості модулів потужність насоса дорівнює:

$$N_H = \frac{N \cdot n}{\eta_H}, \quad (4)$$

де η_H – гідромеханічний ККД насоса.

Потужність насосної станції визначається за формулою:

$$N_C = \frac{N_H}{\eta_{ПР}}, \quad (5)$$

де $\eta_{ПР}$ – ККД приводу станції.

Залежність подачі робочої рідини в гідроприводі від діаметру поршня при швидкості поршня $V_{П}$ може визначатися за графіком, наведеним на рис. 5.

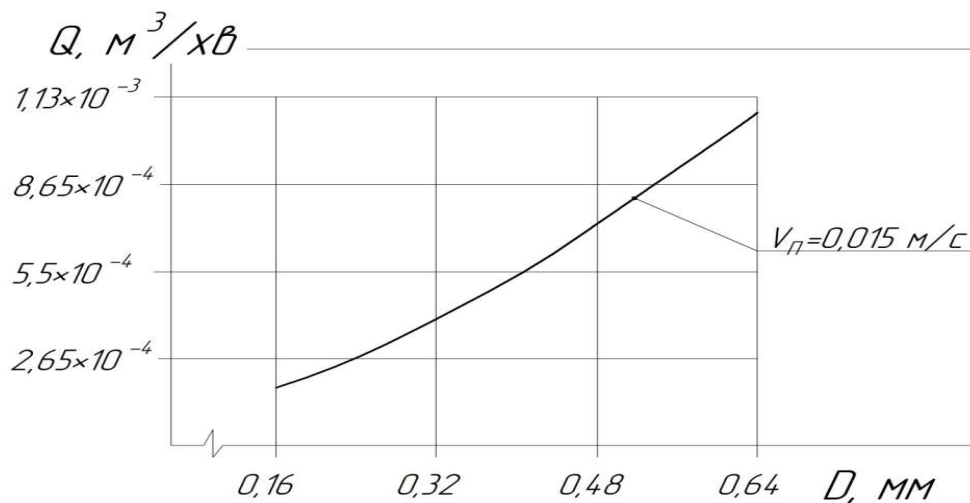


Рис. 5. Залежність подачі робочої рідини в гідроприводі від діаметра поршня при швидкості $V_{П}$

На практиці можна виходити з необхідної швидкості піднімання $V_{П}$ та визначати параметр Q_H , що характеризує привід підйомника, та навпаки, від значення подачі робочої рідини Q_H існуючої масло станції, визначити можливі значення швидкості підйому покриття [2, 7].

Висновки:

1. Сформульовані основні положення методики визначення технічних показників складових вантажопідйомного крокуючого модулю (ВПКП) як вихідної функції від навантаження конструкції, що монтується, і, навпаки, основні положення визначення межі використання ВПКП дають змогу виконувати раціональні організаційно-технологічні рішення при застосуванні технології монтажу надважких і великоблочних покриттів

2. Запропонований вантажопідйомний крокуючий модуль ВПКМ дає змогу виконувати покроковий підйом за рахунок того, що по периметру опорного елемента в опорній рамі встановлені шарнірні лінійні напрямні, всередині яких переміщується опорна рама захватного пристрою з механізмом підйому штанг та захвату. Причому шарнірні лінійні напрямні мають можливість зміщення відповідно до зміни ширини опорного елемента.

3. Спосіб монтажу покриття методом виштовхування домкратними системами має основну перевагу над існуючими методами зведення – монтаж відбувається з одночасним підрощуванням постійних опорних елементів.

Список літератури:

1. *Колесник Л. А.* Крупноблочный монтаж строительных конструкций / Л. А. Колесник, А. И. Шнайдер, В. К. Черненко, Н. И. Нестеренко. – К.: Будивельник, 1990. – 320 с.
2. *Черненко К. В.* Основні положення методики вибору технології піднімання укрупнених надважких і великорозмірних покриттів з одночасним влаштуванням постійних опор. / К. В. Черненко. Техніка будівництва, вип. 28, К.: АБУ, КНУБА, 2012, С.46-51.
3. Патент № 76241 Україна, МПК Е 04G 21/14, В66F 7/00 Спосіб для монтажу покриття споруди. Черненко К. В., Рашківський В. П.; заявник Рашківський В.П. - № у 2012 07684; заяв. 22.06.2012, опубл. 25.12.12, Бюл. № 24. – 6 с.
4. Патент № 76242 Україна, МПК Е 04G 21/14, В66F 7/00 Пристрій для монтажу покриття споруди. Черненко К. В., Рашківський В. П.; заявник Рашківський В.П. - № у 2012 07684; заявл. 22.06.2012, опубл. 25.12.12, Бюл. № 24. – 4 с.

5. Пелевін Л. Є. Гідро- та пневмоприводи будівельних машин: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Л. Є. Пелевін, В. М. Смірнов, О. М. Гаркавенко, А. А. Фомін - К. КДТУБА, 2002. - 328
6. Справочник по сопротивлению материалов/ Фесик С. П. – 2-е изд. К.: Будівельник., 1982.– 280с.
7. Черненко К. В. Технологічні особливості вантажопідйомного крокуючого модуля (ВПКМ) та його встановлення при монтажу покриттів. / К. В. Черненко. // Збірник наук. праць “Шляхи підвищення ефект. Будівн. в умовах формування ринков. відносин” вип. 27, К.: - КНУБА, 2012. - С.111-118

Отримано: 15.09.2013

УДК 69.057.1

**І.В. Доненко,
А.А. Бобраков,
Тимощук Д.В.**

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ В БУДІВЕЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

АНОТАЦІЯ

В статті запропоновано методика визначення ефективності застосування машин та механізмів в будівництві в основу якої покладено вимоги, що характеризують вплив нових машин на підвищення техніко-економічних показників будівництва, включаючи ріст продуктивності праці, вивільнення робітників, економію трудових, матеріальних і енергетичних ресурсів та ін., а також підвищення якості робіт.

Ключові слова: ефективність, механізми, устаткування, механоозброєність, будівництво, вартість.

АННОТАЦИЯ

В статье предложена методика определения эффективности применения средств механизации в строительстве в основу которой положены требования, характеризующие влияние новых машин на повышение технико-экономических показателей строительства, включая рост производительности труда,