

УДК 69:624.05

ВИКОРИСТАННЯ МАЛОГАБАРИТНОЇ СТРІЛОВОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ЗВЕДЕННІ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

USING SMALL SIZED JIB EQUIPMENT FOR CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Мудрий І.Б., к.т.н. (НУ"Львівська політехніка", м. Львів)

I.B. Mudryj, Ph.D. (National University "Lviv Polytechnic")

У статті проведено аналіз особливості застосування малогабаритної стрілової техніки в сучасних умовах зведення будівель та споруд. Показано, що міні крани можуть бути ефективно використані на процесах зведення фундаментів у громадсько-житловому будівництві.

In the article are conducted analysis of feature of application a small jib machinery in the modern conditions of construction a buildings and structures. Proved that the mini-cranes type "spider" may be effectively used in the process of construction of foundations in civil building and housing while placing tape and columnar foundations in monolithic and prefabricated versions. We can determine the main dimension of mini cranes by carrying capacity according to current standards. Using of mini cranes in construction can solve the problem associated with the creation of additional mechanized jobs and execution of works within a dense urban areas where classical large cranes couldn't find application because of their geometrical characteristics.

Ключові слова - міні крани, кран типу "павук", максимальна вантажопідйомність, мінімальна вантажопідйомність, маса крана, вантажний момент, максимальний виліт стріли, максимальна висота підймання, розмірна група міні крана

Keywords – mini-cranes, cranes of type "spider", minimum carrying capacity, mass of cranes, load moment, maximum radius, maximum lifting height, size group mini crane.

Постановка проблеми. Аналіз ринку вантажопідйомної техніки [1] у сегменті стрілових автокранів показує відсутність моделей нових машин 1 та 2-ї розмірної групи за вантажопідйомністю. Більшість моделей закордонного виробництва (Liebherr, Sennebogen, Luna, TCM) мають вантажопідйомність починаючи з 35 т, вітчизняні (ДАК, ВАТ "КБФ Стріла") та країн СНД (торгових марок "Ульяновець", "Улиглич", "Галичанин", "Ивановец", "Донэкс" та ін.) мають нижчу межу від 16 т. В практиці будівництва крани малої вантажопідйомності замінюють, як правило, краново-маніпуляторні установки (КМУ) та міні крани. Досвід застосування КМУ показує їх ефективність для робіт з малим плечем перевезень та відповідними умовами будівельного майданчика, а міні кранів в умовах щільної міської забудови та реконструкцій.

Легкі краново-маніпуляторні установки мають відносно обмежені технічні характеристики у порівнянні з кранами 1...3 розмірної групи, так вантажопідйомність їх складає до 3,3 т при максимальному вильоті стріли до 8,0 м. Здатність суміщати транспортні та вантажопідйомні операції робить ефективними ці машини при невеликих обсягах транспортно-монтажних робіт. За технічними характеристиками з кранами можуть конкурувати важкі КМУ з максимальним вантажним моментом більше 380 кНм, але вартість таких установок без шасі співрозмірна із вартістю 16-ти тонного автокрана [2], що значно обмежує їх застосування у вітчизняній практиці зведення.

Мета роботи. Визначити можливість використання міні кранів в практиці будівництва в сегменті стрілових кранів 1-2-ї типорозмірної групи.

Виклад основного матеріалу. Проведений скупний аналіз вантажопідйомних характеристик стрілових кранів 1-2 типорозмірної та міні кранів показує, що останні мають навіть більші технічні можливості за вильотом стріли (рис. 1) та можуть повністю замінити самохідні крани на процесах зведення. Практичний інтерес, через ширші технічні можливості та більшу модельну лінійку, мають крани "павуки". Такі крани випускаються на базі гусеничної платформи, до якої прикріпиться телескопічна стріла, система аутригерів та елементи керування. Випускаються від малих вантажопідйомністю - 0,62 т (Hoeflon C05, $L_{\max}=4,0\text{м}$) до великих моделей UNIC URW-1006 при $Q_{\max}=10\text{т}$, $L_{\max}=21,9\text{м}$.

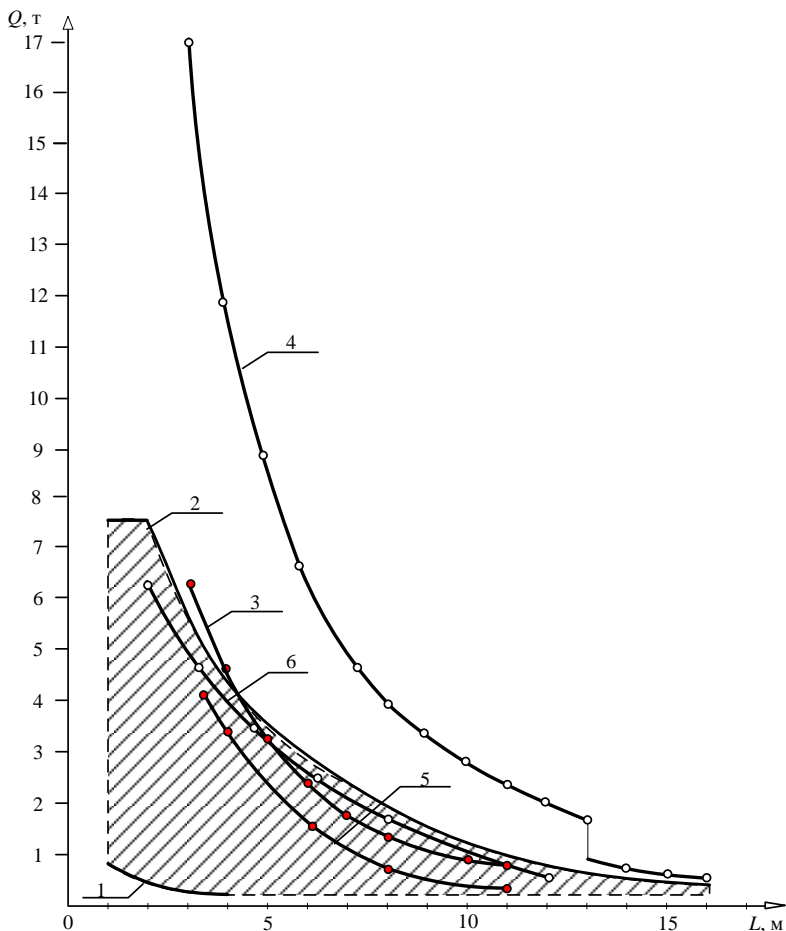


Рис. 1. Розподіл вантажних характеристик вантажопідіймних машин: 1 міні-крана C05 (Ноефлон (Голандія)); 2 міні крана SPX1275CDH (Jekko (Італія)); 3 автомобільного крана КС-2561; 4- автомобільного крана КС-35719-3; 5- автокран КС-1562А; 6- автокран КС-2571А

Для таких механізмів характерна:

- сучасна системи дистанційного керування з можливістю виведення на дисплей детальної інформації про вагу вантажу,

заданих «віртуальних стінах», небезпечних робочих зон, стан двигуна та ін.;

- системи гідравлічного змінного обладнання (гідравлічний гусак, гідровакуумний маніпулятор-захват та ін.), для виконання різні маніпуляції з вантажем;

- режимом «міліметрового ходу», що дозволяє проводити роботи з максимальною точністю;

- легкість у транспортуванні, кран має можливість власним ходом піднятись на причеп по апарелях під кутом 20-35°.

- функція «віртуальні стіни», що забезпечує безпеку при роботі в стиснених умовах;

- можливість працювати в умовах де використання вантажопідійомних машин з двигунами внутрішнього згорання з ряду причин неможливе;

- довжину та розташування кожної ноги крана-павука можна налаштувати окремо, що дозволяє встановлювати його на будь-яку нерівну поверхню без втрати стійкості.

Головними параметрами міні кранів, як і стрілових автокранів, є: вантажний момент M , тм; максимальна вантажопідійомність Q , т; максимальний виліт стріли L_{max} , м; максимальна висота піднімання H , м; маса крана m_k , т. Аналіз технічних характеристик таких машин показує, що Q_{max} для більшості моделей не перевищує 3т (рис. 2а), але існують одиничні моделі з відносно високою вантажопідійомністю, зокрема UNIC URW-1006 для якого $Q_{max}=10т$, $L_{max}=21.9м$, що відповідає вітчизняним кранам 3-ї розмірної групи. За величиною вантажопідійомності Q_{max} крани-павуки можна умовно розділити на три групи:

- 1 - вантажопідійомністю до 4-х т з вантажним моментом $M=0,6-10$ т·м, це фактично 90% всіх існуючих на світовому ринку моделей (1-а розмірна група);

- 2- вантажопідійомністю до 6,3-х т з вантажним моментом $M=10-16,2$ т·м, 5% (2-а розмірна група);

- 3 - вантажопідійомністю до 10 т з вантажним моментом $M=7,5-11$ т·м, 5% (3-а розмірна група).

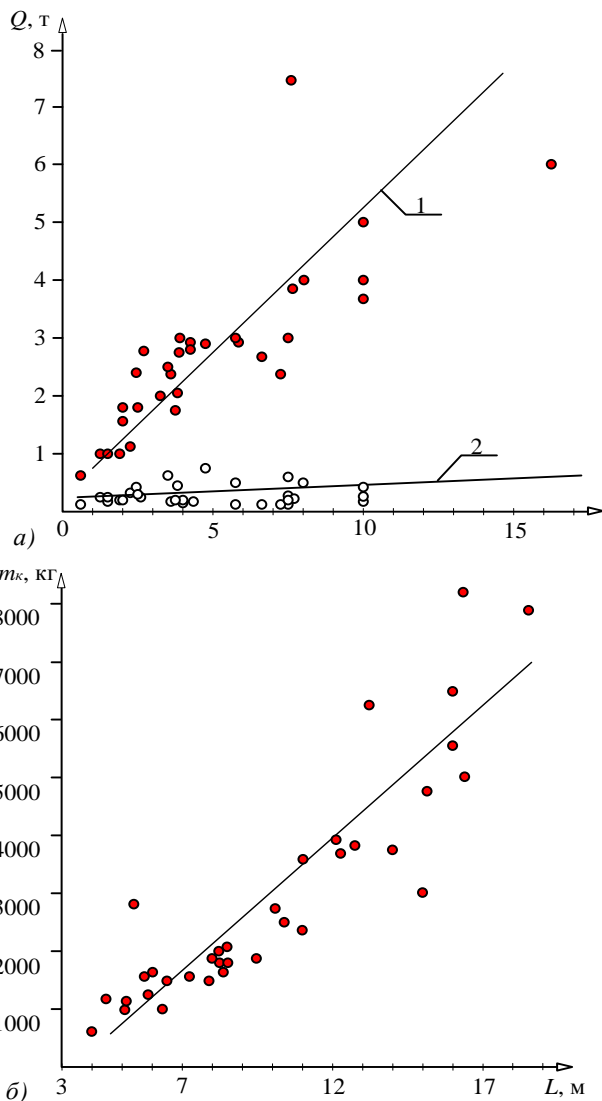


Рис. 2. Залежність основних технічних параметрів кранів-павуків: а) вантажопідйомності Q від вантажного моменту M ; б) маси крана m_k від вильоту стріли L ; 1 - максимальна вантажопідйомність крана Q_{max} ; 2 - мінімальна вантажопідйомність крана Q_{min} .

Проведений аналіз показав, що міні крани можуть бути ефективно використані у процесах зведення фундаментів у громадсько-житловому будівництві під час облаштування стрічкових та стовпчастих фундаментів, для яких максимальна маса фундаментних блоків становить 1,2...1,3 т, а блоки масою 0,3...1,0 т становлять 79,5 % від загальної їх кількості [3], чи зведенні монолітних конструкцій для яких максимальна маса елементів опалубки коливається у межах 0,3т [4]. За статистичними даними [5], котловани за шириною змінюються у межах від 5 до 35 м, із середньою глибиною подачі конструкцій 12 м [6], з відповідно середнім вантажним моментом 3,6-12 т·м при зведенні збірних чи монолітних фундаментних конструкцій. Як видно з рис. 2,б влаштування таких конструктивних рішень можуть забезпечувати значна група міні кранів різної вантажопідйомності.

Висновки. Досвід застосування закордоном міні-кранів показує ефективність їх використання на будівельних майданчиках у межах щільної міської забудови, де класичні великогабаритні крани не знайшли б свого застосування через свої геометричні характеристики. Проведені розрахунки показали, що вартість машино-години роботи, наприклад міні крана МС305-2 CRM (Е) складе -198,9 грн, що є суттєво нижчою у порівнянні із експлуатацією стрілових чи баштових кранів мінімальної вантажопідйомності.

1. <http://www.autocranes.com/katalog-avtokranov>. 2. Малютин Л.: Основные средства/ Л.Малютин/ Придет ли КМУ на смену автокрану?/ №7. 2009. 3. Чебанов Л.С. Универсальное применение машин в строительстве / Л.С Чебанов, А.В. Фролов. – К.: Будівельник, 1994. – 288 с. 4. Осипов О.Ф. Технология применения бетоноукладочных машин при реконструкции промышленных предприятий. Дис. ... канд. тех. наук: 05.23.08 / Осипов Олександр Федорович К., 1989. - 156 с. 5 Коций Я.Й. Технология экскаваторной разработки котлованов с учетом сложности их геометрии. – Дис. ... канд. тех. наук: 05.23.08/ Коций Ярослав Йосипович – К., 1989 – 158 с. 6. Иванейко И.Д. Ресурсосберегающая технология устройства котлованов с учетом затрат на последующие процессы. – Дис. ... канд. тех. наук. – К.: КИСИ. 1993 –195