

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування  
Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних,  
сільськогосподарських машин і обладнання



**02-01-536М**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до проходження навчальної практики  
«Робота на машинах і обладнанні» на тему:  
**«Тренажер «Баштовий кран»»**  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за  
освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»  
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»  
всіх форм навчання

Рекомендовано  
навчально-методичною  
радою з якості ННМІ  
Протокол № 4 від  
27.12.2022 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до проходження навчальної практики «Робота на машинах і обладнанні» на тему: «Тренажер «Баштовий кран»» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» всіх форм навчання [Електронне видання] / Кравець С. В., Нікітін В. Г., Бундза О. З., Форсюк С. Л. – Рівне : НУВГП, 2023. – 11 с.

Укладачі: Кравець С. В., д.т.н., професор кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання; Нікітін В. Г., к.т.н, доценти кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання; Бундза О. З., к.т.н, доценти кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання; Форсюк С. Л., майстер виробничого навчання кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Відповідальний за випуск: Налобіна О. О., д.т.н., проф., в.о. завідувача кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Керівник групи забезпечення спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»: Нечидюк А. А., к.т.н, доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

© С.В. Кравець,  
В. Г. Нікітін, О. З. Бундза,  
С. Л. Форсюк, 2023  
© НУВГП, 2023

# **Вивчення конструкцій, визначення параметрів баштових кранів та отримання практичних навичок управлінням краном на тренажерах**

*Мета роботи:* ознайомитись з конструкцією тренажера баштового крана КБ-403А; вивчити механізми підйому вантажу, переміщення крана та механізм пересування вантажного візка тренажера крана КБ-403А; визначити кратність поліспаств тренажера; отримати навички керування крановими механізмами.

## **1. Технічна характеристика крана-тренажера**

Максимальна маса вантажу, що підіймається, кг 1,25  
Максимальна висота підймання вантажу, мм 2000  
Виліт стріли, мм 2000  
Кут нахилу стріли, град 0; 30; 50  
Кут повороту, град  $\pm 180$   
Швидкість підймання і опускання вантажу, м/хв 3; 4  
Швидкість повільної посадки, м/хв 2  
Швидкість підймання і опускання стріли, м/хв 1,8  
Частота обертання крана, хв.<sup>-1</sup> 0,8  
Швидкість пересування крана, м/хв 2,0  
Швидкість пересування вантажного візка, м/хв 1,0  
Довжина підкранового шляху, мм 2100  
Ширина колії, мм 560  
Маса противаги, кг 39  
Маса моделі крана (без противаги), кг 85

## **2. Опис конструкції тренажера крана КБ-403А**

Тренажер баштового крана КБ-403А складається з діючої моделі баштового крана і робочого місця оператора. Діюча модель баштового крана КБ-403А виконана в масштабі 1:10. Робоче місце оператора являє собою частину кабіни баштового крана з органами керування та сидінням машиніста. Розташування органів керування та контролю, а також їх зовнішній вигляд відповідає базовому крану.

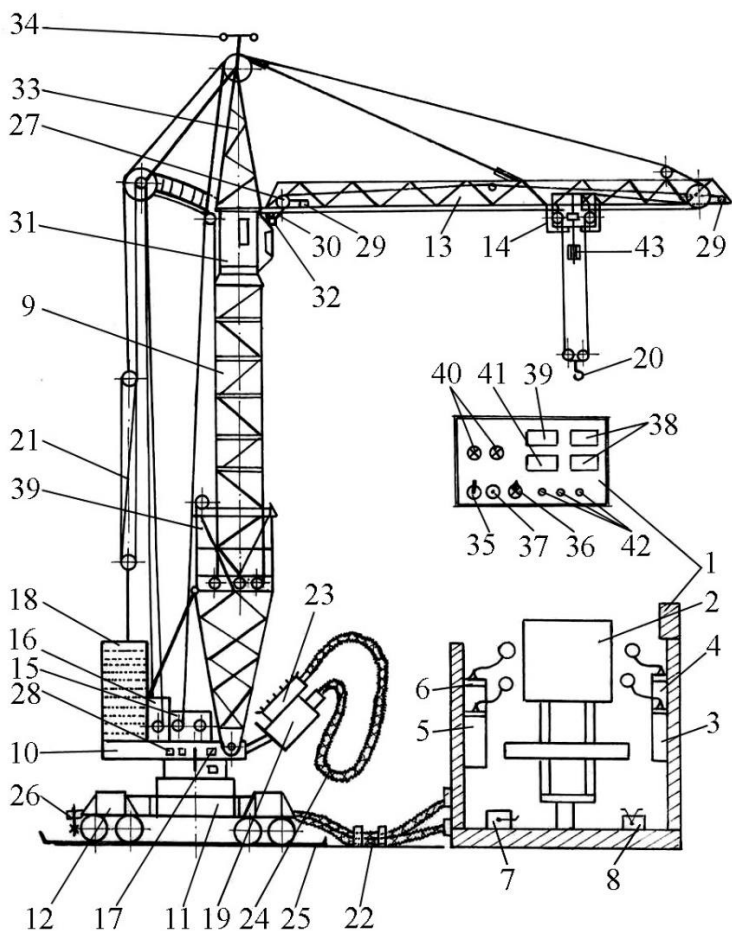


Рис .1. Схема тренажера баштового крана КБ-403А

Діюча модель баштового крана складається (рис. 1) з башти 9 гратчастої конструкції шарнірно закріпленої на поворотній платформі 10, яка приєднана до опорної рами 11 з ходовими візками 12. На поворотній платформі розміщені вантажна 15 та стрілова 16 лебідки, механізм повороту 17, баласт (противага) 18 і шафа з електрообладнанням 19.

Схема запасування вантажного каната та каната стрілопідйомного механізму приведені відповідно на рис. 2 і 3.

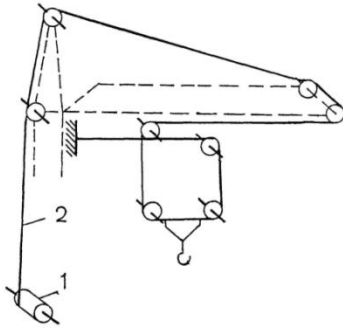


Рис. 2. Схема запасування вантажного каната крана з балковою стрілою; 1 – вантажний барабан; 2 – вантажний канат.

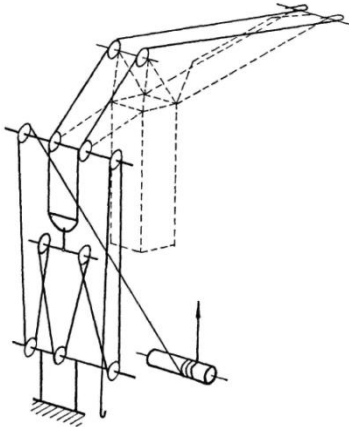


Рис. 3. Схема запасування канату підйому стріли.

Підйомна стріла 13, по якій переміщується за допомогою механізму пересування візка 27 візок 14 з вантажним поліспастом і гаком 20, утримується в горизонтальному положенні стріловою лебідкою 16 і стріловим поліспастом 21.

Схема запасування канату механізму пересування вантажного візка показана на рис. 4.

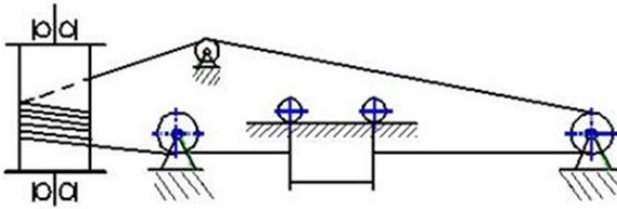


Рис. 4. Схема запасування канату механізму пересування вантажного візка

Кабіна машиніста підключена до моделі гнучкими кабелями 22. Переносний пульт керування тренажером 23 з'єднується з електрошафою 19 гнучким кабелем 24.

На тренажері як і на базовому крані застосовуються прилади безпеки:

- на рейковому ході встановлені упори обмеження ходу 25;
- на опорній рамі 11 закріплені кліщі (лещата) 26, які затискують рейку за її голівку і не дають крану переміщуватись;
- на поворотній платформі встановлені кінцеві обмежувачі повороту крану 28, 28' вправо-вліво (вимикають електромережу електродвигуна механізму повороту);
- на кінці стріли і її п'яти встановлені кінцеві вимикачі обмеження ходу візка 29;
- в місці приєднання стріли до башти встановлений важільний пристрій 30, який вказує кут нахилу стріли в кабіні 31. Тут же встановлений кінцевий вимикач 32 з пристроєм максимального натягу вантажного канату;
- на оголовку башти 33 встановлений анемометр 34 (прилад для виміру тиску або швидкості вітру);
- на візку встановлений обмежувач підйому вантажу 43, на якому встановлені ярма, які не дозволяють канату вантажного поліспасти закручуватися. Обмежувач підйому вантажу з'єднаний з кінцевим електровимикачем електромережі лебідки підйому вантажу. Обмеженням опускання вантажу є канатоємність барабану вантажопідйомної лебідки.

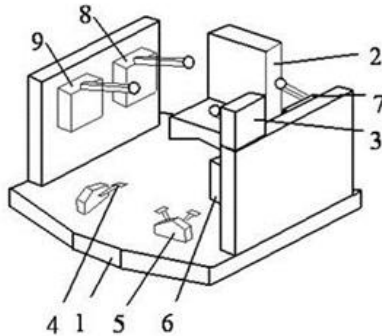


Рис. 5. Робоче місце кранівника: 1 – станина; 2 – сидіння кранівника;

3 – пульт; 4 – педаль до звукового сигналу; 5 – педаль керування гальмом механізму повороту; 6 – командоконтролер механізму повороту; 7 – командоконтролер вантажної лебідки; 8 – командоконтролер механізму пересування вантажної каретки; 9 – командоконтролер механізму пересування крана

Розміщення органів керування та контролю тренажера баштового крана (рис. 2): пульт 1; сидіння машиніста 2; командоконтролер механізму обертання 3; командоконтролер вантажної лебідки 4; командоконтролер механізму пересування крана 5; командоконтролер механізму пересування вантажної каретки 6; педаль звукового сигналу 7; нижній вмикач гальма повороту 8.

### 3. Основні параметри баштових кранів

2.1. Основні параметри баштових кранів регламентовані стандартами, до них відносяться:

2.2.  $L$  – виліт - відстань по горизонталі від осі обертання поворотної частини крана до вертикальної осі гакової підвіски.

2.3.  $Q$  – вантажопідйомність - найбільша припустима для відповідного вильоту маса вантажу, що піднімається.

2.4.  $M$  – вантажний момент (головний параметр) - добуток вантажопідйомності  $Q$  на відповідний виліт  $L$ .

2.5. Висота підйому  $H$  і глибина опускання  $h$  – відповідно відстані по вертикалі від рівня стоянки крана до центру зева гака,

що перебуває в крайньому верхньому або нижньому робочих положеннях на даному вильоті.

2.6. Колія  $K$  – відстань між поздовжніми осями рейок.

2.7. База  $B$  – відстань між вертикальними осями передніх і задніх коліс (або ходових візків крана).

2.8. Задній габарит  $R$  – найбільший радіус повороту поворотної частини крана (поворотної платформи або поворотної консолі) з боку протилежній стрілі.

2.9. Швидкість підйому (опускання) вантажу  $V_v$  – швидкість вертикального переміщення вантажу, рівного максимальній вантажопідйомності для даного крана.

2.10. Швидкість посадки вантажу  $V_m$  – найменша швидкість плавної посадки вантажу при його наведенні і монтажі.

2.11. Швидкість пересування крана  $V_k$  – робоча швидкість пересування крана по горизонтальному шляху з робочим вантажем на гаку.

2.12. Швидкість пересування візка  $V_{в\dot{з}}$  – швидкість пересування вантажного візка по горизонтальному шляху з найбільшим робочим вантажем на гаку.

2.13. Час підйому (опускання) стріли (для піднімальної стріли)  $t_c$  – час повної зміни вильоту стріли з максимального до мінімального.

2.14. Частота обертання  $n$  – частота обертання поворотної частини крана при максимальному вильоті з робочим вантажем на гаку.

2.15. Загальна маса крана – повна маса крана з баластом і противагою.

2.16. Продуктивність баштових кранів залежить від кількості робочих циклів за годину і визначається за формулою, т/год:

$$P_{\text{э}} = \frac{60K_{\text{вч}} \cdot Q}{t_p + t_M},$$

де  $K_{\text{вч}}$  – коефіцієнт використання крана за часом;

$Q$  – мак-симальна вантажопідйомність крана, т;

$t_p$  – ручний час время робочого циклу, тобто час время на встановлення і знімання ватажозахоплюючих пристосувань, с;



$t_m$  – машинний час робочого циклу, с.

#### **4. Основні вимоги техніки безпеки при виконанні лабораторної роботи**

До керування тренажером допускаються студенти, які розписалися в журналі після інструктажу з техніки безпеки.

При роботі в лабораторії із тренажером баштового крана КБ-403 А щоб уникнути нещасних випадків, а також передчасного виходу з ладу встаткування студент при роботі на тренажері повинен строго виконувати наступні правила внутрішнього розпорядку й техніки безпеки:

1. У лабораторії категорично забороняється працювати одному.

2. При роботі в лабораторії забороняється приносити із собою речі і предмети, що захаращують робочі місця, що сприяють створенню умов, що можуть привести до порушення правил техніки безпеки.

2. У лабораторії забороняється голосно розмовляти, залишати робочі місця і переходити від одного стенда до іншого.

3. Приступаючи до роботи в лабораторії, студентська група ділиться на бригади, які по черзі практикуються на тренажері.

4. Без дозволу майстра навчальної лабораторії або викладача не можна переносити важкі деталі на інше місце.

5. Включення механізмів тренажера крана проводиться тільки з дозволу і у присутності викладача або лаборанта, і тільки переконавшись, що в робочій зоні нікого немає.

6. При виявленні несправностей в електричному колі необхідно негайно відключити тренажер від живильної мережі і доповісти про це викладачеві або лаборантові.

7. Не допускається перебувати під вантажем і стрілою при роботі тренажера баштового крана.

8. Забороняється доторкатися пальцями, олівцями і іншими предметами до струмоведучих частин тренажера крана, що перебувають під напругою.

9. При виявленні ушкоджень електричного встаткування і органів управління тренажера, а також з появою диму, специфічного

запаху або іскріння необхідно негайно виключити напругу живлення тренажера і сповістити про це викладача або лаборанта.

10. Про будь-яку подію, навіть саму незначну, необхідно повідомити викладача або лаборанта.

11. Після виконання лабораторної роботи необхідно виключити напругу живлення тренажера і упорядкувати робоче місце.

12. У випадку поразки людини електричним струмом необхідно негайно знеструмити тренажер, виключивши напругу живлення. При втраті свідомості і зупинці подиху необхідно негайно звільнити потерпілого від його одягу, що стискує, і робити штучне дихання до прибуття лікаря.

## 5. Підсумок роботи

При захисті звіту студент повинен знати відповідь на кожне з нижче перерахованих питань

1. Яке призначення баштових кранів?
2. Перерахувати основні параметри баштових кранів?
3. Дати визначення поняття «виліт»?
4. Дати визначення поняття «вантажопідйомність»?
5. Дати визначення поняття «висота підйому»?
6. Дати визначення поняття «вантажний момент»?
7. Дайте визначення поняття «швидкість підйому вантажу»?
8. Дати визначення поняття «швидкість пересування крана»?
9. Дати визначення поняття «швидкість пересування вантажного візка»?
10. Дати визначення поняття «частота обертання»?
11. Розповісти про пристрій баштового крана з поворотною і неповоротною вежами?
12. Описати пристрій тренажера баштового крана КБ-403 А?
13. Перерахувати робочі механізми баштових кранів?
14. Які існують способи зміни вильоту?
15. Від чого залежить швидкість робочих рухів крана?
16. Як визначити продуктивність баштових кранів?
17. Перерахувати шляхи підвищення продуктивності баштових кранів ?

18. Дати визначення вантажної характеристики баштових кранів?
19. Дати визначення висотної характеристики баштових кранів?

### **Список літератури**

1. Вайнсон А. А. Подъемно-транспортные машины строительной промышленности. Атлас конструкций / изд. 2-е, перераб. и доп. : учеб. пособие для вузов спец. «Строительные и дорожные машины и оборудование». М. : Машиностроение, 1976. 152 с.
2. Иванченко Ф. К. Підйомно-Транспортні машини : підручник для студ. техн. вузів. К. : Вища школа, 1993. 413 с.: іл.
3. Хмара Л. А., Колісник М. П., Голубченко О. І. Будівельні крани: Конструкції та експлуатація. К. : Техніка, 2001. 296 с.: іл.
4. Тренажер башенного крана типа КБ-403 А шифр ТР-КБ-403 А. Технический паспорт / Ревдинский механический завод им. Ленинского комсомола, 1984. 29 с.