

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Кафедра машиновикористання в АПК

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторно-практичної роботи з дисципліни:

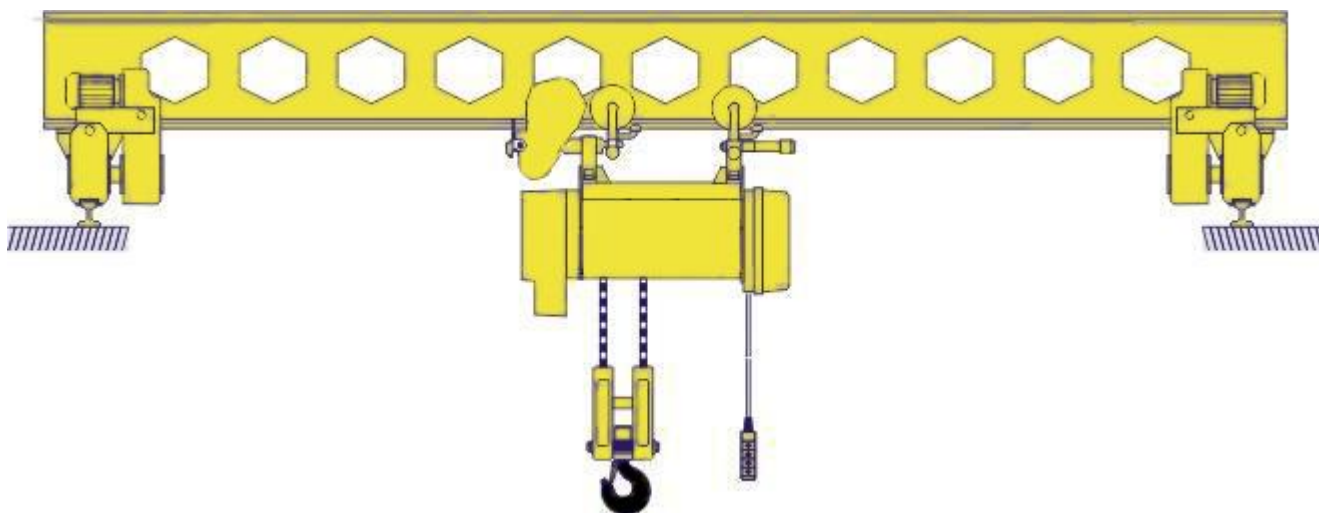
«Підйомно-транспортні машини»

на тему: **“ Вивчення конструкції та визначення**

продуктивності мостового крана ”

для студентів інженерно-технічного факультету

за ОС «бакалавр»



м. Кам'янець-Подільський
2015

УДК 621.86 (075.8)
ББК 39,9я73
І - 23

Укладачі:

Підлісний В.В., кандидат технічних наук, доцент;
Семенов О.М., кандидат технічних наук, доцент.

Рецензенти:

Герасимчук Ігор Дмитрович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри енергетики та електротехнічних систем в АПК, Інженерно-технічний факультет, Подільський державний аграрно-технічний університет;

Гаврилюк Валерій Борисович, кандидат сільськогосподарських наук, Директор ДУ Хмельницького обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів та якості продукції

Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичної роботи з дисципліни: «Підйомно-транспортні машини» на тему: «Вивчення конструкції та визначення продуктивності мостового крана» для студентів інженерно-технічного факультету за ОС «бакалавр» / *Подільський державний аграрно-технічний університет; В.В. Підлісний, О.М. Семенов – Кам'янець-Подільський, 2015.- 12 с.*

Методичні вказівки розглянуто на засіданні кафедри машиновикористання в АПК та рекомендовано до розгляду на методичній комісії інженерно-технічного факультету ПДАТУ (протокол № 6 від 24 січня 2012 року).

Методичні вказівки розглянуто на засіданні методичної комісії Інженерно-технічного факультету та рекомендовано до розгляду на науково-методичній раді ПДАТУ (протокол № 5 від 26 січня 2012 року).

Методичні вказівки рекомендовано до друку та використання в навчальному процесі (рішення науково-методичної ради Подільського державного аграрно-технічного університету, протокол № 2 від 28 лютого 2012 року).

УДК 621.86 (075.8)
ББК 39,9я73
І - 23

© В.В. Підлісний, Семенов О.М., 2015.
ФОП Міркотан, оформлення, макет, 2015.

ПЕРЕДМОВА

Сучасні потокові автоматизовані технологічні лінії, міжцеховий і внутрішньо цеховий транспорт потребують застосування підіймально-транспортувальних машин та механізмів різних типів, які мають забезпечувати безперервність і ритмічність виробничих процесів. Нині підіймально-транспортувальне обладнання вважається основним, яке визначає ефективність виробництва загалом. Насиченість виробництва засобами механізації трудомістких і важких робіт, рівень механізації й автоматизації технологічного процесу визначають його досконалість та ефективність.

Обґрунтований відповідними розрахунками вибір, розміщення і взаємодія окремих складових комплексних систем підіймально-транспортувального обладнання між собою і з обладнанням виробничого комплексу є вирішальними чинниками в забезпеченні безперебійного і високопродуктивного функціонування виробництва.

Лабораторна робота по розділу: «Вантажопідйомні машини» - служить для закріплення на практиці знань по теорії, конструкціям, використанню та визначенню продуктивності, на прикладі мостових мостових кранів та їх механізмів, отриманих студентом з навчальних посібників, лекційного курсу та самостійної роботи.

Розрахунки слід виконувати в одиницях виміру системи СІ.

Лабораторна робота № 5

Тема: Вивчення конструкції та визначення продуктивності мостового крана

Мета роботи: - вивчити призначення, конструкцію та принцип роботи мостового крана;
- набути навички практично визначати продуктивність мостового крана.

Обладнання та інструменти: - мостовий кран, секундомір, рулетка.

Зміст звіту: 1. Схема мостового крана і короткий опис його роботи.
2. Заповнити таблицю 1 «результати вимірів».
3. Аналіз результатів розрахунків.
4. Висновки по роботі.

Основні теоретичні положення

Мостові крани призначені для виконання вантажно-розвантажувальних і транспортувальних операцій у цехах промислових підприємств, на монтажних і контейнерних майданчиках та на відкритих і закритих складах.

Механізми мостового крана забезпечують три робочі рухи: підймання-опускання вантажу, пересування вантажного візка та пересування крана в цілому.

Крани пересуваються по рейковій колії, яка розміщена на колонах цеху під дахом, перекриваючи всю ширину виробничого приміщення. Вони займають мало корисного простору і обслуговують майже всю площу цеху. На відкритих складах, монтажних і контейнерних майданчиках застосовують мостові крани спеціальної конструкції (козлові крани), в яких міст змонтований на двох вертикальних опорах і пересувається на колесах по рейковій колії, прокладеній на землі.

Залежно від кількості основних (проміжних) балок у мостовій конструкції крани поділяють на одно-, дво- та багатобалкові.

Гакові однобалкові крани, в яких як вантажний візок застосовують самохідну електричну таль (кран-балку), поділяють на два конструктивних типи: опорні вантажністю до 25 т і підвісні вантажністю до 15 т.

Вантажопідйомність мостових дво- та багатобалкових кранів досягає 1250 т; проліт — 2...34 м; швидкості: підймання вантажу — до 2 м/с; пересування візка — 0,17...6,0; пересування моста — 0,66...2,5 м/с. Найпоширеніші мостові крани вантажопідйомністю 5...320 т, особливо 5-тонні крани, які становлять 20 %, і 10-тонні — 17 % усієї кількості кранів. Вісімдесят відсотків усіх кранів мають режим роботи 4-ї групи (середній режим). Технічні вимоги і робочі параметри всіх без винятку кранів та окремих їх механізмів регламентуються відповідними державними (галузевими) стандартами.

Мостовий кран складається із прольотної балки (моста), яка опирається на дві кінцеві балки. Прольотна балка виготовлена із двотавра, по нижніх полках якої пересувається електроталь. Кінцеві балки обладнані холостими та привідними колесами, які отримують обертання від приводу за допомогою трансмісійних валів.

Електроталь виконує операцію по вертикальному підйому вантажу і горизонтальному переміщенню його на довжину балки. Горизонтальне переміщення вантажу по довжині прольоту здійснюється за рахунок руху всього крана по підкрановій колії.

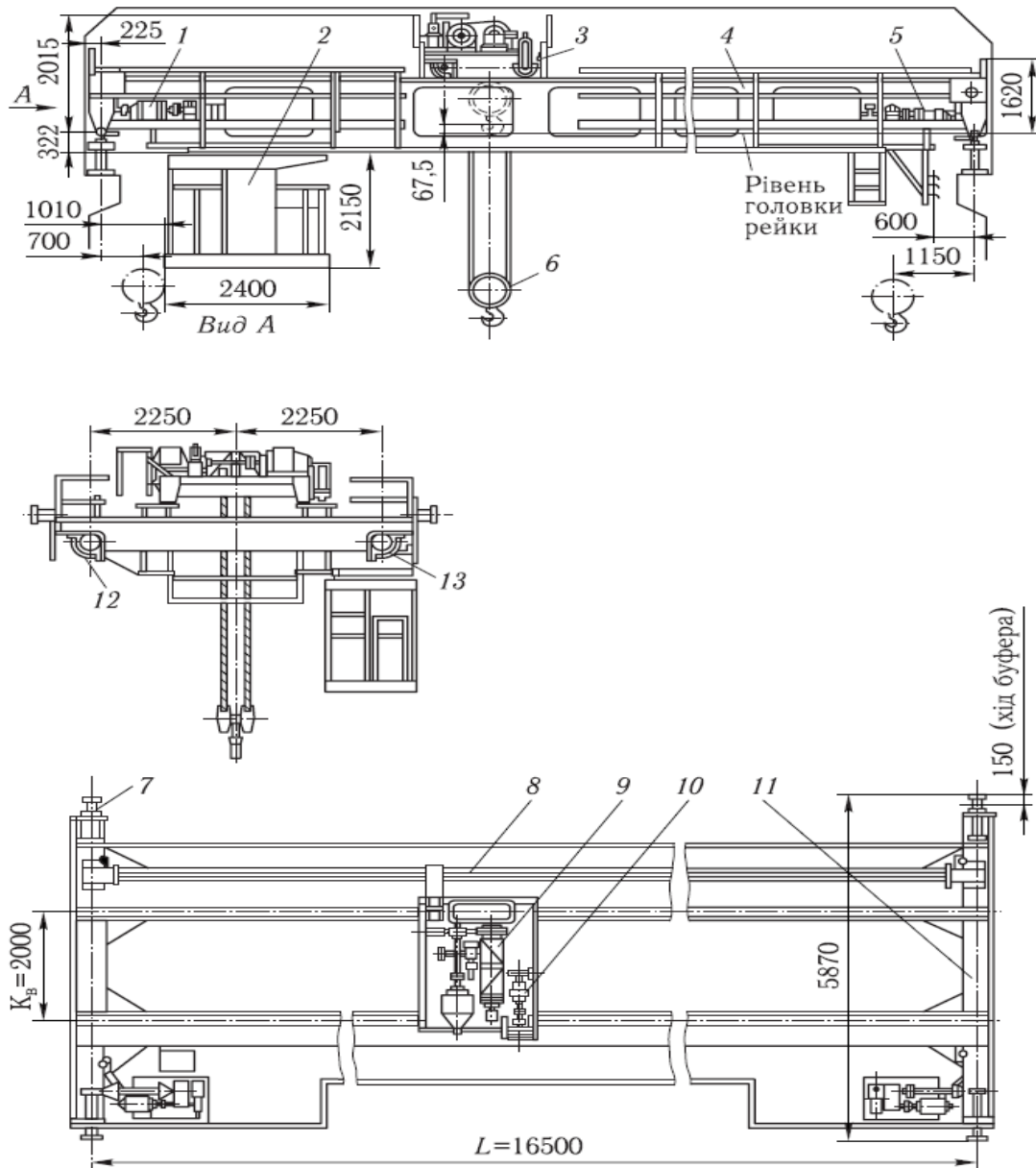


Рис. 1. Схема мостового крана загального призначення

Мостові крани (рис. 1) складаються з таких вузлів: вантажний візок 3 пристрій 6 і механізм пересування візка 10; міст 4, що складається з двох суцільних (або решітчастих) ферм, з'єднаних з

кінцевими балками 11, у які вмонтовані привідні 13 та непривідні 12 ходові колеса.

Міст обладнаний буферами 7, щоб зменшувати силу удару в разі наїзду на перепони. Механізми пересування моста 1 і 5 можуть мати привід від одного або двох двигунів.

Електроенергія до них підводиться по тролєях 8. Апаратура керування механізмами розміщена в кабіні 2 машиніста крана.

Механізм підймання у візку — це вантажна лебідка, на барабан якої намотуються канати здвоєного поліспада. У кранах вантажопідйомністю понад 10 т вантажні візки часто обладнують двома незалежними механізмами підймання: основним, розрахованим на підймання номінального вантажу масою Q , та допоміжним, розрахованим на швидкісне підймання вантажів, маса яких близько $0,25Q$.

Розраховують мостовий кран загального призначення за такими вихідними даними: вантажність Q , т; довжина прольоту L , м; висота підняття вантажу (максимальна) H , м; швидкості, м/с: підймання вантажу v_1 ; пересування візка v_2 ; пересування крана v_3 ; група режиму роботи механізмів — 4 (ТВ %). Міст крана — двобалковий зварний. Електродвигуни — асинхронні з фазовим ротором, напругою 380 В.

Підйом вантажу і горизонтальне переміщення вантажу в двох напрямках можуть здійснюватися:

- послідовно, тобто кожна наступна операція виконується після закінчення попередньої;
- з частковим суміщенням операцій, тобто підйом вантажу здійснюється одночасно з горизонтальним переміщенням талі вздовж

моста при нерухомому мості, або одночасно із рухом моста при нерухомій талі;

- із суміщенням в часі всіх операцій.

Після вивчення будови крана слід визначити продуктивність крана при роботі в кожному із трьох вище перерахованих режимів.

Послідовність виконання роботи

1. Дослідження проводяться на серійному мостовому одно балочному крані із слідуючими параметрами:

Вантажопідйомність	$Q = 0,5 \text{ т};$
Проліт	$L = 6,4 \text{ м};$
Висота підйому вантажу	$H = 4 \text{ м};$
Швидкість підйому вантажу	$v_v = 8 \text{ м/хв.};$
Швидкість пересування талі	$v_t = 20 \text{ м/хв.};$
Швидкість пересування крана	$v_{кр} = 7,45 \text{ м/хв.};$

2. Після вивчення будови крана необхідно викреслити загальну схему крана і кінематичні схеми механізмів підйому і пересування.

3. Для визначення продуктивності крана необхідно визначити тривалість одного циклу роботи крана:

$$t_{ц} = t_p + t_x ,$$

де t_p – тривалість робочої частини циклу, с;

t_x – тривалість холостої частини циклу, с.

В свою чергу:

- тривалість робочої частини циклу визначається як:

$$t_p = t_3 + t_{p.v} + t_{3.k},$$

де t_3 – тривалість операції по захоплюванні вантажу, с;

$t_{p.v}$ – тривалість руху з вантажем, с;

$t_{з.к}$ – тривалість звільнення крана від вантажу, с;

- тривалість холостої частини циклу визначається як:

$$t_x = t_{\Gamma} + t_{p.бв} + t_{оп.Г},$$

де t_3 – тривалість підймання гака без вантажу, с;

$t_{p.бв}$ – тривалість руху без вантажу, с;

$t_{оп.Г}$ – тривалість опускання гака для захвату вантажу, с;

Число циклів в час визначається за формулою:

$$n_{\text{ц}} = \frac{3600}{t_{\text{ц}}}.$$

4. Заміри тривалості окремих операцій здійснюється за допомогою секундоміра в кожному із трьох режимів роботи. Результати замірів заносяться в таблицю 1.

Таблиця 1.

Режими роботи	Відрізок часу, с				
	t_3	$t_{p.v}$	$t_{з.к}$	t_x	$t_{\text{ц}}$
Роздільне виконання всіх операцій					
Суміщений підйом вантажу із рухом талі					
Суміщений всіх операцій					

Продуктивність крана в кожному режимі визначається за формулою:

$$Q = n_{\text{ц}} \cdot m_{\text{в}},$$

де $m_{\text{в}}$ – маса вантажу, т.

5. Написати висновки по виконаній роботі.

Роботу виконав _____

Роботу прийняв _____

Техніка безпеки

1. На крані з обох сторін повинні бути вивішені таблички з вказівкою його вантажопідйомності. Забороняється проводити підйом і транспортування вантажів, які перевищують номінальну вантажопідйомність крана. При експлуатації крана необхідно дотримуватися режиму роботи, який вказаний у паспорті крана.
2. При переміщенні крана підвіска крюкова, стропи або вантаж повинні бути підняті на 0,5м вище від предметів, які зустрічатимуться на шляху.
3. Для попередження пуску в роботу несправного крана на пульті управління повинна бути вивішена табличка «КРАН НЕСПРАВНИЙ».
4. Робітникові, який керує краном забороняється:
 - замикати контакти;
 - виводити з ладу гальмо, кінцеві вимикачі та електричний захист;
 - піднімати вантажі з людьми, які знаходяться на ньому;
 - завантажувати і розвантажувати автомобілі, якщо водій або інша особа знаходяться в кабіні;
 - залишати вантаж підвішеним;
 - працювати з краном при недостатній освітленості робочої зони;
 - піднімати вантажі в випадках, коли сили будуть діяти на вантажний канат з відхиленням від вертикалі (підтягати вантажі краном).
5. Робітник повинен зупинити кран при сигналі «СТОП».
6. При підйомі та переміщенні вантажів робітник повинен дотримуватися слідуючих правил:
 - перед підйомом вантажів необхідно попередити людей, які знаходяться поблизу;

7. Забороняється проводити огляд і ремонт крана під час його роботи.
8. При огляді та проведенні змащування крана, його необхідно знеструмити і зняти блокувальний вимикач з блоку захисту для запобігання випадкового включення.
9. Під час проведення ремонту, кран з обох сторін загороджується упорами. Крім цього вдень вивішуються на крані червоні прапорці. Коли ж ремонт проводять в нічний період доби, на крані встановлюються червоні ліхтарі.
10. Інструмент для ремонту повинен знаходитись в спеціальній сумці. Класти інструмент на механізм не дозволяється.
11. Після закінчення роботи слід відключити кран від мережі.
12. Для забезпечення безпечної експлуатації крана необхідно також керуватись вимогами:
 - «Правил будови та безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів»;
 - «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів та правил техніки безпеки експлуатації електроустановок споживачів»;
 - Заводських інструкцій по експлуатації електрообладнання.

Контрольні питання

- 1. Яке призначення мостових кранів?**
- 2. З яких основних вузлів складаються мостові крани?**
- 3. За якими вихідними даними розраховують мостові крани загального призначення?**
- 4. Якими способами може, здійснюватися підйом вантажу і його горизонтальне переміщення, мостовими кранами?**
- 5. Що таке тривалість роботи одного циклу роботи крана?**
- 6. Що таке число циклів роботи крана, і як його визначати?**
- 7. Як визначити продуктивність мостового крана практичним шляхом?**
- 8. Що таке продуктивність, і як вона визначається?**
- 9. Що забороняється робити робітникові, який керує мостовим краном?**
- 10. Яких вимог повинен дотримуватись робітник при підйомі та переміщенні вантажу?**

Список літератури

1. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: Підручник / В. С. Бондарєв, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. — К.: Вища шк., 2009. — 734 с.: іл.
2. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини / Ф.К.Іванченко.-К.: Вища школа, 1993. — 413с.
3. Тіщенко Л.М., Білостоцький В.О. Проектування вантажопідйомних машин та навантажувачів / Л.М. Тіщенко, В.О. Білостоцький. — Харків, 2003. — 401с.
4. Атласконструкцій підйомно-транспортних машин / Білостоцький В.О., Мазоренко Д.І., Тіщенко Л.М., Міняйло А.В. та ін. — Харків: ХНТУСГ, 2008.

Частина І. Крани і кранові механізми. — 2008. — 100с.

Примітки.

Навчально-методичне видання

ПІДЛІСНИЙ Віталій Володимирович
СЕМЕНОВ Олександр Михайлович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторно-практичної роботи з дисципліни:

«Підйомно-транспортні машини»

на тему: **“ Вивчення конструкції та визначення
продуктивності мостового крана ”**

В авторській редакції

Підписано до друку. Формат 60×84¹/₁₆.
Папір офсетний. Друк цифровий дублікатор.
Гарнітура Таймс Нью Роман
Умов. друк. арк. 0,25. Обл. вид. арк.0,31.

Видавництво «Каліграф».
(свідоцтво Серія ДК №2699 від 12.09.2006 р.)
32300, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський, вул. Князів Коріатовичів, 25;
тел./факс (03849) 9-73-19; моб. 80984253404; 80984216615;