

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Володимира Даля

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання індивідуального завдання (самостійної роботи) з дисципліни  
**«Вантажопідйомне обладнання автотранспортних підприємств»**

Київ 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Володимира Даля

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання індивідуального завдання (самостійної роботи) з дисципліни  
**«Вантажопідйомне обладнання автотранспортних підприємств»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
на засіданні кафедри ЗАТ і ПТМ

Протокол № 9 від 11.06.2025 р.

Київ 2025

УДК 621.874

Методичні вказівки до виконання індивідуального завдання (самостійної роботи) з дисципліни «Вантажопідйомне обладнання автотранспортних підприємств» для студентів денного та заочного відділення, що навчаються за галуззю знань “Транспорт і послуги” зі спеціальності “Автомобільний транспорт” / Укладач Г.О. Бойко – Київ: Видавництво Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, 2025. – 40 с.

Наведені матеріали для виконання індивідуального завдання (самостійної роботи) з дисципліни «Вантажопідйомне обладнання автотранспортних підприємств» у відповідності з вимогами нормативно-технічних документів, а саме ДСТУ, ЄСКД, ЄСТД.

Укладач

Г.О. Бойко, доц.

Відповідальний за випуск

А.О. Климаш, доц.

Рецензент

М.В. Ковтанець, доц.

# ЗМІСТ

## Вступ

- 1 Складові індивідуального завдання
- 2 Вимоги до індивідуального завдання
  - 2.1 Форма титульного аркуша
  - 2.2 Форма завдання
  - 2.3 Реферат
  - 2.4 Зміст
  - 2.5 Вступ
  - 2.6 Розділи індивідуального завдання
  - 2.7 Висновки
  - 2.8 Перелік посилань (література)
  - 2.9 Додатки
- 3 Правила оформлення текстового матеріалу індивідуального завдання
  - 3.1 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів
  - 3.2 Загальні вимоги до викладання тексту
  - 3.3 Нумерація сторінок
  - 3.4 Ілюстрації
  - 3.5 Таблиці
  - 3.6 Переліки
  - 3.7 Примітки
  - 3.8 Висновки
  - 3.9 Формули і рівняння
  - 3.10 Бібліографічний опис джерел та посилання на них
    - Література
    - Додаток А. Приклад наведення таблиці в текстовому матеріалі
    - Додаток Б. Приклад індивідуального завдання

## ВСТУП

Індивідуальне завдання з дисципліни «Вантажопідйомне обладнання автотранспортних підприємств» має ціллю закріплення та поглиблення знань, отриманих студентами при вивченні курсу дисципліни. Індивідуальне завдання є базою для подальшого вивчення вибіркових дисциплін зі спеціальності «Автомобільний транспорт» та сприяє накопиченню навичок самостійної роботи студентів з технічною літературою та нормативними документами.

### 1 СКЛАДОВІ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ

1.1 Структура індивідуального завдання умовно поділяється на вступну і основну частини.

***Вступна частина:***

- титульний аркуш;
- завдання;
- реферат;
- зміст;
- вступ.

***Основна частина:***

- розділи індивідуального завдання;
- перелік посилань (література).

1.2 Індивідуальне завдання повинно мати наступний обсяг згідно структури:

Структура	Обсяг індивідуального завдання у сторінках тексту
Титульний аркуш	1
Завдання	1
Реферат	1
Зміст	1
Вступ	1
Основна частина:	
розділи	5-10
висновок	1
література	1
Разом	12 - 17

## 2 ВИМОГИ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ

2.1 Форма титульного аркуша:

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
імені Володимира Даля

Кафедра "Залізничного, автомобільного транспорту і  
підйомно-транспортних машин"

### **ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ**

з дисципліни «Вантажопідйомне обладнання автотранспортних підприємств»

Тема:

Студент: \_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали) \_\_\_\_\_  
(підпис)

Група \_\_\_\_\_

Викладач: доц., к.т.н. Бойко Г. О.  
(посада, прізвище, ініціали) \_\_\_\_\_  
(підпис)

Дата подання на кафедру на рецензію

Реєстраційний номер \_\_\_\_\_ Реєстратор \_\_\_\_\_  
(підпис)

---

Захищено з оцінкою

Викладач: доц., к.т.н. Бойко Г. О.  
(посаду, прізвище, ініціали) \_\_\_\_\_  
(підпис)

Дата

## 2.2 Бланк індивідуального завдання

## 2.3 Реферат

2.3.1 Реферат розташовують з нової сторінки.

2.3.2 Реферат має бути стислим, інформативним з суттєвими відомостями про тему індивідуального завдання.

2.3.3 Реферат повинен містити:

- відомості про обсяг індивідуального завдання, кількість його частин, кількість ілюстрацій, таблиць, кількість джерел згідно з переліком посилань;
- текст реферату;
- перелік ключових слів.

2.3.4 Послідовність викладення реферату:

- об'єкт дослідження або розроблення;
- ціль роботи;
- результати;
- висновки.

Структурні частини реферату, в яких відсутні відомості, випускають.

2.3.5 Обсяг реферату – до 300 слів. Реферат повинен уміщуватися на одній сторінці формату А4.

2.3.6 Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті індивідуального завдання, наводять після тексту реферату великими літерами в називному відміннику в рядок через коми, перелік їх повинен містити від 5 до 15 слів (словополучень).

*Приклад*

### **РЕФЕРАТ**

Індивідуальне завдання 13 с., 3 рис., 1 таблиця., 6 джерел.

Об'єкт дослідження - козлові крани.

Мета роботи - огляд і аналіз основних типів козлових кранів, їх основних вузлів і деталей.

Метод дослідження - аналітичний.

У індивідуальному завданні виконаний огляд і аналіз різних конструкцій козлових кранів, їх призначення, монтаж і експлуатація.

Проведений аналіз конструкцій основних механізмів і типів металоконструкцій.

**КОЗЛОВИЙ КРАН, ТИП, МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЯ, ВАНТАЖНИЙ ВІЗОК, МЕХАНІЗМ ПЕРЕСУВАННЯ, ЗАПОБІЖНІ ПРИСТРОЇ, АНАЛІЗ, МОНТАЖ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ.**

## 2.4 Зміст

2.4.1 Зміст розташовують з нової сторінки.

2.4.2 До змісту включають: вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки); висновки; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. У змісті можуть бути перелічені номери і назви ілюстрацій та таблиць з зазначенням сторінок, на яких вони розміщені.

2.4.3 Зміст складають, якщо пояснювальна записка містить не менш ніж два розділи, або один розділ і додаток.

*Приклад*

### ЗМІСТ

Вступ .....	4
1 Призначення кранів козлового типу.....	5
2 Основні типи і параметри.....	6
3 Конструкція козлових кранів .....	9
3.1 Металоконструкція крану.....	9
3.2 Вантажні візки .....	9
3.3 Механізми пересування кранів .....	11
3.4 Запобіжні пристрої.....	11
4 Монтаж і експлуатація козлових кранів.....	12
Література .....	13

## 2.5 Вступ

2.5.1 Вступ розташовують з нової сторінки

2.5.2 У вступі викладають:

- роль вантажопідійомних машин, їх призначення;
- загальну характеристику конкретної машини (вузла) згідно із індивідуальним завданням;
- галузі застосування машини.

Вантажопідйомні машини є одним з найважливіших засобів механізації виробничих процесів усіх галузей народного господарства.

Наявність великої кількості конструктивних типів вантажопідйомних машин викликана як різноманітністю видів і властивостей переміщуваних вантажів, так і великою кількістю способів їх переміщення.

Одним з основних типів вантажопідйомних машин є козлові крани, які все ширше застосовуються в багатьох галузях виробництва на перевантажувальних, монтажних і інших видах робіт.

Козлові крани мають високу продуктивність, простоту в управлінні, не вимагають підкранових естакад (що на 40-60% знижує вартість перевантажувальної установки) і можуть переміщати вантаж з пролітної частини на консолі моста; монтаж їх значно простіше при практично однаковій трудомісткості експлуатації.

Конструктивні особливості козлових кранів значною мірою визначаються їх призначенням.

Окрім різноманітних козлових кранів спеціального призначення, що виготовляються в невеликих кількостях, можна виділити крани для обслуговування гідротехнічних споруд, для будівельних і монтажних робіт, для зборки судів і козлові крани загального призначення.

Зокрема, козлові крани загального призначення стали основним засобом механізації перевантажувальних робіт на прирейкових складах і перевантажувальних майданчиках, все частіше вони застосовуються у сфері виробництва будівельних матеріалів.

У індивідуальному завданні виконаний огляд і аналіз різних конструкцій козлових кранів, їх основних механізмів, а також приведені особливості їх монтажу і експлуатації.

## 2.6 Розділи індивідуального завдання

2.6.1 Текст індивідуального завдання викладають, поділяючи матеріал на розділи згідно з завданням.

2.6.2 Кожний розділ може поділятися на підрозділи та пункти.

2.6.3 Пункти, якщо це необхідно, поділяють на підпункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію.

2.6.4 Суть розділів індивідуального завдання – викладання відомостей про об'єкт вивчення, які необхідні і достатні для розкриття сутності даної роботи.

2.6.5 Розділи індивідуального завдання повинні бути об'єднані загальною метою, органічно пов'язані між собою та з графічною частиною і відповідними посиланнями.

2.6.6 Текст індивідуального завдання не повинен містити дублювання.

## 2.7 Перелік посилань

2.7.1 Перелік джерел, на які є посилання в основній частині, наводять з нової сторінки (приклади бібліографічних описів джерел подані в 3.10.2).

2.7.2 Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті індивідуального завдання. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті (номерні посилання).

2.7.3 За необхідності джерела, на які є посилання тільки в додатку, наводять в окремому переліку посилань в кінці додатку.

## 2.8 Додатки

2.8.1 У додатках подають матеріал, який є необхідним для повноти висвітлення теми і не може бути послідовно розміщений в основній частині через великий обсяг або способу відтворення.

2.8.2 Типи додатків:

- додаткові ілюстрації або таблиці;
- допоміжні математичні докази, формули, розрахунки;
- додатковий перелік джерел, які можуть викликати інтерес.

## **3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОГО МАТЕРІАЛУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ**

### 3.1 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

3.1.1 Розділи, підрозділи, пункти, підпункти слід нумерувати арабськими цифрами.

3.1.2 Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладання основної частини завдання і позначається арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т.д.

3.1.3 Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номеру розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, 1.3 і т.д.

3.1.4 Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або номера розділу і порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 і т.д.

Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати (за винятком додатків) порядковими номерами.

3.1.5 Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номеру підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д. Якщо розділ не маючи підрозділів поділяється на пункти і далі – на підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3, 1.2.1 і т.д.

### 3.2 Загальні вимоги до викладання тексту

3.2.1 Індивідуальне завдання виконується одним із способів:

- рукописним – крісельним шрифтом по ГОСТ 2.304 з висотою букв і цифр не менше 2,5 мм. Цифри і букви необхідно писати чітко чорним чорнилом;
- застосуванням друкарських та графічних пристроїв виводу ЕВМ (ГОСТ 2.004.);
- на магнітних носіях даних (ГОСТ 28.388).

3.2.2 Допускається виконувати записку рукою чорним чорнилом (пастою) розбірливим почерком. На одній сторінці допускається не більш трьох виправлень, зроблених охайно і розбірливо.

3.2.3 Записка, як правило, викладається державною мовою. Допускається використання російської мови.

3.2.4 Записка повинна бути написана чіткою і ясною літературною мовою без граматичних і стилістичних помилок.

3.2.5 Текст записки викладається, як правило, в безособовій формі, наприклад, "... проектом передбачено ..." або "... проектом передбачається ...".

В математичних викладках допускається вживання першої особи множини, наприклад, “...враховуючи рівняння (1.5) і (1.6), знаходимо...”.

При описі роботи механізмів, автоматичних пристроїв і т. ін. рекомендується використовувати третю особу однини, наприклад, “...кран переміщує...”.

Викладення від першої особи однини не допускається (крім цитат). Наприклад, не можна писати: “Я в своєму проекті вирішив...”.

3.2.6 В тексті записки (крім цитат) не допускається:

- вживати звороти розмовної мови;
- вживати застарілі і жаргонні терміни і вислови.

3.2.7 В тексті записки, за винятком формул, таблиць і рисунків, не допускається:

- вживати математичний знак мінус (-) перед від’ємними величинами (треба писати слово “мінус”);
- вживати умовні позначення, прийняті на кресленнях, *наприклад* знак діаметра;
- вживати позначення стандартів та інших документів без зазначення номера, *наприклад*: правильно – “...згідно з ДСТУ 1.0-95...”, неправильно – “...згідно з ГОСТом...”;
- вживати без числових значень знаки <, >, =, :, %, №.

3.2.8 В записці треба вживати стандартизовані найменування, позначення і одиниці фізичних величин (система СІ).

3.2.9 Якщо в тексті наводиться ряд числових значень, виражених в однакових одиницях, то позначення одиниці зазначають тільки після останнього числового значення, *наприклад*: 1,50; 1,75; 2,00 м або від 1 до 5 мм.

3.2.10 Числові значення величин треба зазначати з необхідною точністю, при цьому в ряді величин (в тому числі в таблицях) здійснюють вирівнювання числа знаків після десяткової коми.

В необхідних випадках треба застосувати математичне округлення, наприклад: правильно – “...продуктивність ланки 1000 т на добу ...”, неправильно - “... продуктивність ланки 1002,486 т на добу”.

3.2.11 Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерація власних назв і наведення назви організацій у перекладі на мову записки, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

3.2.12 Скорочення слів і словосполучень подавати відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

3.2.13 Структурні елементи “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ” “ПЕРЕКЛІК ПОСИЛАНЬ” не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

3.2.14 Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

3.2.15 Заголовки структурних елементів записки і заголовки розділів слід розташувати посередині рядка і писати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

Перенесення слів у заголовок не допускається.

3.2.16 Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше чим два рядки.

Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

3.2.17 Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї залишається місце лише для одного рядка тексту.

### 3.3 Нумерація сторінок

3.3.1 Сторінки індивідуального завдання слід нумерувати арабськими цифрами.

Номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

3.3.2 Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

3.3.3 Ілюстрації і таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації.

### 3.4 Ілюстрації

3.4.1 Індивідуальне завдання може містити ілюстрації у вигляді креслень, ескізів, схем, графіків, діаграм, фотографій і т. ін. Всі ілюстрації називаються рисунками.

3.4.2 Рисунки повинні бути виконані чітко й охайно, з застосуванням інструментів для креслення.

3.4.3 Рисунки можуть бути виконані безпосередньо на аркушах записки або виготовлені окремо на білому чи міліметровому папері, а також на кальці і вклеєні в записку.

3.4.4 Рисунки можуть бути виконані тушшю, олівцем, фломастером, фарбою чи пастою різноманітних кольорів. Електрографічні копії допускається використовувати з дозволу керівника кваліфікаційної роботи.

3.4.5 Рисунки розміщуються, як правило, на окремих аркушах записки. Допускається розміщення на одному аркушеві декількох рисунків або невеликих рисунків - безпосередньо в тексті записки.

3.4.6 Рисунки нумеруються в межах кожної частини записки двома цифрами, поділеними крапкою - номером частини і порядковим номером рисунка.

3.4.7 На всі рисунки повинні бути посилання в тексті, наприклад, "... розрахункова схема подана на рисунку 4.3".

3.4.8 Кожний рисунок повинен мати назву. Слово "Рисунок", його номер і назву розміщують під рисунком. Після найменування рисунку крапку не ставлять.

3.4.9 При необхідності над номером і назвою рисунка розміщують пояснення - розшифровку номерів позицій на кресленнях або ескізах, позначення кривих на графіках тощо.

3.4.10 Графіки (рисунок 3.2) повинні мати координатні осі і координатну сітку. На гістограмах, кругових (секторних) діаграмах і т. п.

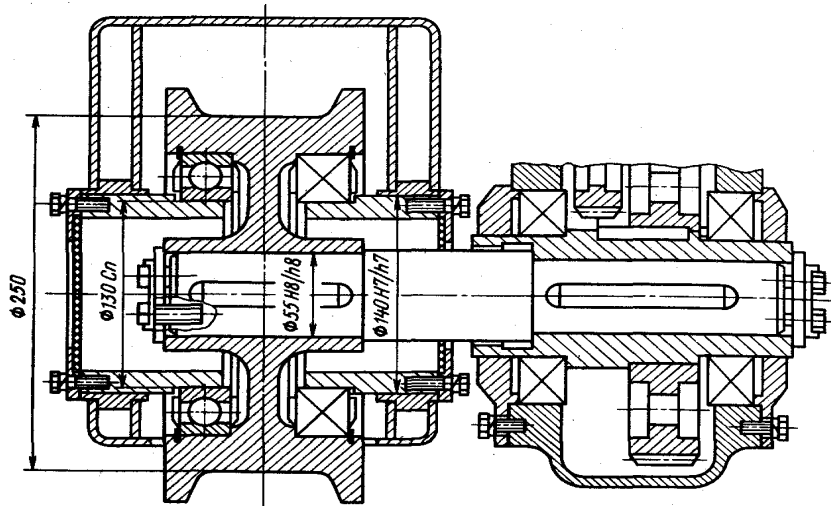
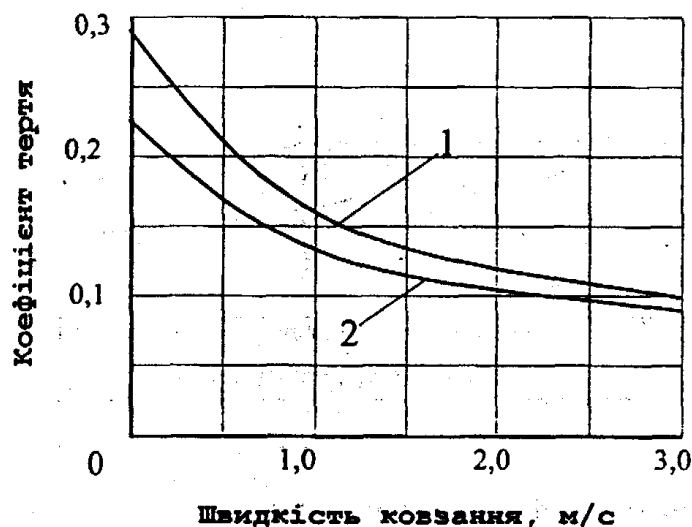


Рисунок 3.1 – Ходове колесо, установлене на підшипниках втулок ходової частини



1 – рейки сухі або вологі; 2 – рейки забруднені

Рисунок 3.2 – Залежність коефіцієнту тертя магнітного гальма з рейкою від швидкості руху

допускається координатні осі і сітку не зображати за умови, що масштаб величин вказаний іншим способом.

3.4.11 На координатних осях графіка необхідно наносити значення змінних величин у вигляді шкал у лінійному або нелінійному масштабі.

3.4.12 Поряд з поділами координатної сітки і (або) з ділильними штрихами шкали повинні бути вказані відповідні значення величин. Допускається використовувати додаткові ділильні штрихи без подання відповідних їм значень. Якщо початок відліку обох шкал - нуль, його зазначають один раз у точці перетину шкал. Числа коло шкал треба розміщувати поза полем графіка і розташовувати горизонтально.

3.4.13 Допускається паралельно основній шкалі графіка розміщувати додаткові шкали.

3.4.14 Назву фізичної величини, яка відкладена на графіку, зазначають текстом паралельно відповідній шкалі. Позначення одиниці фізичної величини

(якщо вона має розмірність) вказують після її назви через кому.

Літерне позначення величини (при необхідності) зазначають перед позначенням одиниці, виділяючи комами. Напис розміщують поза полем графіка. В кінці напису крапку не ставлять.

3.4.15 Осі шкал і криві на полі графіка виконують суцільною основною лінією завтовшки  $2s$ , координатну сітку і ділильні штрихи - суцільною тонкою лінією. Якщо на графіку зображено дві і більше кривих; допускається виконувати їх лініями різного типу (суцільними, штриховими та ін.) або кольору.

3.4.16 Точки, одержані виміром чи розрахунком, позначають на графіку кружальцями, хрестиками або іншими умовними знаками. Допускається наносити точки у вигляді хрестів або еліпсів розсіяння.

3.4.17 При необхідності лінії і точки графіка позначають арабськими цифрами чи літерами. Пересічення ліній і написів не допускається. За нестачею місця в лінії роблять розрив. Позначення пояснюють в підрисунковому написі.

3.4.18 Графіки, що схематично зображують характер залежності, допускається виконувати без шкал і координатної сітки. В цьому випадку осі графіка закінчують стрілками, які вказують напрям зростання фізичної величини. Такі графіки роблять тільки в лінійному масштабі (рисунок 3.3).

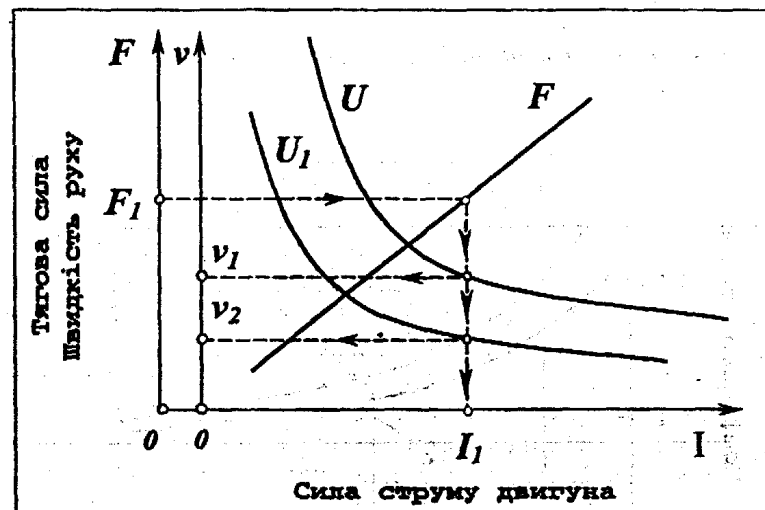


Рисунок 3.3 – Електромеханічна характеристика двигуна

### 3.5 Таблиці

3.5.1 Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць відповідно до рисунка 3.4.

Таблиця \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
 (номер) (назва таблиці)

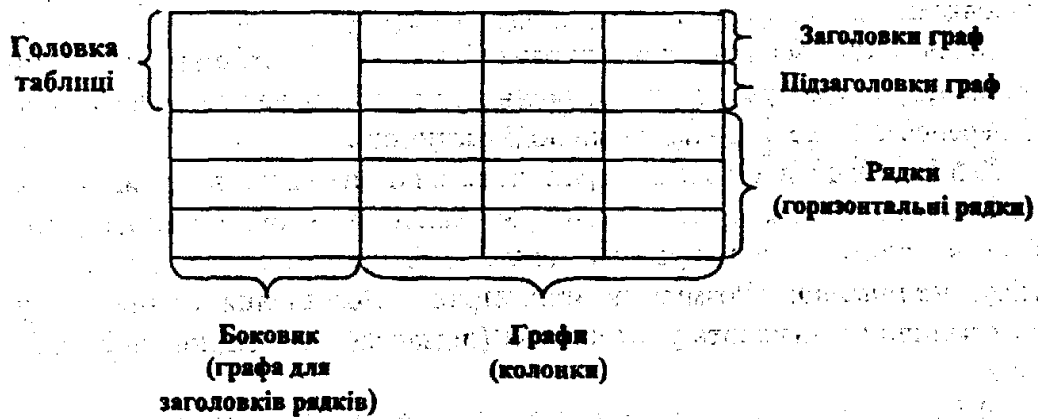


Рисунок 3.4 – Форма таблиці

3.5.2 Приклад таблиці подано на рисунку 3.5

Таблиця 3.1 – Розрахункові значення ККД блока

Підшипники блока	D <sub>бл</sub> /d <sub>к</sub>		
	від 15 до 20	вище 20 до 25	вище 25 до 40
Ковзання (поверхні тертя: чавун по сталі)	0,95...0,96	0,96...0,97	0,97...0,98
Кочення	0,96...0,97	0,97...0,98	0,98...0,99

Рисунок 3.5 – Приклад виконання таблиці

3.5.3 Таблиці нумерують у межах розділу завдання. Номер таблиці складається з номера розділу (позначення додатка) і порядкового номеру таблиці, поділених крапкою.

3.5.4 На всі таблиці повинні бути посилання в тексті записки, **наприклад**: “... наведені в таблиці 6.1 дані ...”.

3.5.5 Кожна таблиця повинна мати назву, яку вказують над таблицею. Перед назвою таблиці пишуть слово “Таблиця” і її номер, який відділяють від назви за допомогою тире, **наприклад**: Таблиця 3.1 – Параметри мостового крану.

3.5.6 Заголовки таблиці, її граф і рядків треба писати в однині без крапки в кінці з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком, або з великої, якщо вони мають самостійне значення. Заголовки граф можуть бути записані паралельно рядкам таблиці чи перпендикулярно до них.

3.5.7 Поділяти заголовки боковика і граф діагональною лінією не допускається.

3.5.8 Графу “Номери по порядку” в таблицю включати не допускається.

При необхідності нумерацію рядків зазначають безпосередньо перед їх заголовком.

3.5.9 Якщо всі показники виражені в одних і тих одиницях фізичної величини, то найменування цієї величини розміщують над таблицею справа, а при перенесенні таблиці - над кожною її частиною.

3.5.10 Якщо в більшості граф показники наведені в одних і тих же одиницях, але також є показники, що надані в інших одиницях, то над таблицею пишуть найменування переважного показника і одиниці його виміру, *наприклад*: “Розміри в міліметрах”. Позначення одиниць виміру інших величин зазначають у заголовках (підзаголовках) відповідних граф чи рядків.

3.5.11 Позначення одиниці фізичної величини, загальне для графи (рядка), зазначають у кінці її заголовка через кому, *наприклад*: “Тиск,  $p$ , МПа”.

3.5.12 Обмежувальні слова “понад”, “не більше”, “менше”, “не менше”, а також граничні відхилення, розміщують після позначення одиниці фізичної величини в кінці заголовка графи (рядка) або безпосередньо в графі таблиці після числа.

3.5.13 Через нестачу місця допускається в заголовках (підзаголовках) граф (рядків) замінювати окремі поняття їх літерними позначеннями, що повинні бути пояснені в тексті записки.

3.5.14 Текст, що повторюється в рядках однієї і тієї ж графи і що складається з одного слова з цифрою чи без неї, замінюють лапками. Якщо текст, що повторюється, складається з двох і понад слів, то при першому повторенні його замінюють словами “Те ж саме”, а при наступних повтореннях - лапками. Замінювати лапками цифри, що повторюються, знаки, позначення не допускається.

3.5.15 За відсутності окремих даних в таблиці треба ставити прочерк (тире).

3.5.16 Таблицю, як правило, розміщують під текстом, в якому дано посилання на неї, чи на наступній сторінці. Допускається розміщувати таблицю уздовж довгої сторони аркуша таким чином, щоб вона читалася при повороті записки на 90 градусів за годинниковою стрілкою. Таблиці, що мають другорядне значення, можна виносити до додатка.

3.5.17 Якщо висота таблиці перевищує одну сторінку, її продовження переносять на наступну сторінку. При цьому лінію, що обмежує першу частину таблиці знизу, не проводять, а над продовженням пишуть “Продовження таблиці” і зазначають її номер. При перенесенні таблиці допускається її заголовок замінювати номерами граф, відповідними до їх номерів в першій частині таблиці.

## 3.6 Переліки

3.6.1 В середині структурної одиниці будь-якого рівня можуть бути наведені переліки. Перед переліком ставлять двокрапку.

3.6.2 Перед кожною позицією переліку ставлять дефіс (-) або рядкову літеру з дужкою. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

### **Приклад**

Класифікація гальм кранів:

- а) колодкові;
- б) стрічкові;
- в) дискові;
- .....

## 3.7 Примітки

3.7.1 Примітки наводять, якщо необхідні пояснення змісту тексту, таблиці або ілюстрації.

3.7.2 Примітки розміщують безпосередньо після тексту чи таблиці, до яких вони належать, і пишуть із абзацу з великої літери.

3.7.3 Одну примітку не нумерують.

Після слова "Примітка" ставлять крапку і в тому ж рядку подають текст примітки.

3.7.4 Декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами з крапкою.

Після слова "Примітка" ставлять двокрапку і з абзацу нового рядка після номера подають текст примітки.

### **Приклади**

Примітка. Гальмовий шлях дорівнює 40 м.

Примітки:

1 Коефіцієнт опору коченню - відношення тангенціальної сили до нормальної.

2 Автомобільні поїзди долають підйоми не менше 18 % (10,2°), а одиночні автомобілі - 25 % (14°).

## 3.8 Висновки

3.8.1 Пояснення до окремих даних тексту або таблиць допускається оформляти виносками.

3.8.2 Виноски позначають надрядковими знаками у вигляді арабських цифр з дужкою. Нумерація виносок окрема для кожної сторінки.

3.8.3 Знаки виноски проставляють безпосередньо після слова, числа, символу, речення, до якого дають пояснення, та перед текстом пояснення.

Текст виноски пишуть із абзацу в кінці таблиці або сторінки й відокремлюють лінією довжиною 30-40 мм, проведеною в лівій частині сторінки.

### **Приклад**

Цитата в тексті: "Східноукраїнський національний університет - найстаріший вищий навчальний заклад України<sup>1)</sup>".

Відповідне подання виноски:

---

<sup>1)</sup>Засновано у 1920 у році

### 3.9 Формули і рівняння

3.9.1 Формули і математичні рівняння подаються у тексті окремим рядком. Переносити формулу на наступний рядок допускається тільки на знаках операцій, що виконуються, причому знак на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули на знаку множення застосовують знак “х”.

3.9.2 Пояснення символів і числових коефіцієнтів, які входять у формулу, якщо вони не пояснені раніше в тексті, повинно бути подано безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу треба давати з нового рядка, причому перший рядок пояснення повинен починатися зі слова “де” без двокрапки після нього.

#### **Приклад**

Дотикова сила тяги складає:

$$F_v = \frac{M}{r} - Q \cdot \frac{f_k}{r} = F_o - Q \cdot w \quad (3.1)$$

де  $M$  - обертальний момент, кН·м;

$r$  - радіус колеса, м;

$Q$  - навантаження на вісь, кН;

$f_k$  - коефіцієнт кочення, м;

$F_o$  - тягова сила привода, кН;

$w$  - коефіцієнт опору руху.

3.9.3 При виконанні чисельних розрахунків за формулою треба наводити первинний вираз із підставленими в нього числовими значеннями і кінцевий результат з зазначенням одиниці виміру без проміжних викладок.

#### **Приклад**

$$F = Q \cdot \frac{f_k}{r} = 5000 \frac{0,01}{0,25} = 12,5\text{Н}. \quad (3.2)$$

3.9.4 При великій кількості однотипних обчислень допускається наводити тільки розрахункову формулу і таблицю результатів обчислень з посиланням на неї в тексті.

3.9.5 Формули нумеруються в межах розділу індивідуального завдання. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, поділених крапкою. Номер формули записують у круглих дужках на рівні формули справа. Посилання на формули дають у круглих дужках, *наприклад*, “... у формулі (3.2)...”.

3.9.6 Якщо в розділі одна формула її нумерують згідно з вимогами 3.9.5.

3.9.7 Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокрем-

ЛЮЮТЬ КОМОЮ.

### **Приклад**

Рівняння рівноваги мають вид:

$$\sum X = 0; \quad F_{\text{тр}} \cdot \cos \gamma - N \cdot \sin \gamma - S = 0, \quad (3.3)$$

$$\sum Y = 0; \quad -Q + N \cdot \cos \gamma + F_{\text{тр}} \cdot \sin \gamma = 0, \quad (3.4)$$

$$\sum M_0 = 0; \quad -M + N_v \cdot f_k - F_v \cdot r = 0. \quad (3.5)$$

## 3.10 Бібліографічний опис джерел та посилання на них

3.10.1 При написанні індивідуального завдання можуть бути використані такі джерела інформації: підручники; навчальні посібники; монографії; довідники; статті, депоновані рукописи; нормативно-технічні документи (стандарти, технічні умови, інструкції, керівництва та ін.); каталоги; рекламні проспекти; описи до патентів і авторських свідоцтв. Бібліографічний опис джерела повинен відповідати вимогам ГОСТ 7.1-84 і забезпечувати можливість однозначної ідентифікації джерела.

### 3.10.2 Приклади бібліографічного опису джерел:

(з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015

«Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»)

Книги:

#### **Один автор**

1. Дичківська О. О. Інноваційний менеджмент : конспект лекцій. Київ : ДІА, 2018. 82 с.
2. Бондаренко В. Г. Історія України. Львів, 2017. 153 с.
3. Лазор О. Я. Державне управління у сфері реалізації екологічної політики в Україні: організаційно-правові засади : монографія. Львів : Ліга-Прес, 2003. 542 с.
4. Ваш О. М. Етика : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2018. 104 с.
5. Гурманова Л. І. Релігієзнавство : навч. посіб. 2-ге вид., переробл. та допов. Київ : ЦУЛ, 2017. 193 с.

#### **Два автори**

1. Мартиненко З. Е., Макар І. В. Управління підприємством: теоретико-методичні засади : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2017. 296 с.
2. Палеха В. І., Карпова П. В. Менеджмент організацій : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 120 с.
3. Білоус С. І., Корнійчук В. П. Філософія освіти : навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький, 2016. 176 с.
4. Мороз І. С., Василенко Н. Ю. Маркетинг : конспект лекцій. Київ : Молодь, 2016. 102 с.
5. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 131 с.

6. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг : навч. посіб. Вид. 3-тє., переробл. та допов. Херсон, 2017. 212 с.

#### **Три автори**

1. Тарнавська Г. Я., Марценюк Н. С., Герасимова Т. М. Фінанси : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2017. 412 с.

2. Пустовенко В. В., Максименко І. Л., Яким А.С. Безпека життєдіяльності : монографія. Харків : ХНПУ, 2017. 348 с.

#### **Чотири автори**

1. Інновації : навч. посіб. / Гуревич Д. Т., Чекан О. С., Грибан О. М., Макарова В. В. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 389 с.

2. Вища математика : конспект лекцій / Ткачук Т.С. та ін. Київ, 2015. 82 с.

#### **Патенти**

1. Зернозбиральний комбайн: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.

2. Спосіб лікування гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.

#### **Стандарти**

1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).

2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с.

3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQю)

3.10.3 В індивідуальному завданні повинні бути посилання на всі джерела, які використовувались. Посилатися слід, як правило, на джерело в цілому. При необхідності допускаються посилання на розділи, /таблиці, ілюстрації чи сторінки джерела.

3.10.4 Використання запозичених даних без зазначення розглядається як плагіат.

3.10.5 Посилання на джерело наводиться у вигляді його порядкового номера в переліку посилань, взятого в квадратні дужки, в яких допускається зазначенням додаткової інформації згідно з 3.10.3. Якщо необхідно посилатися одночасно на декілька джерел, їх номери зазначають через кому чи тире.

*Приклади посилань на джерела:*

Цьому питанню присвячені роботи [2, 4-7].

Розраховуємо за формулою [4]

$$F = Q \left[ \operatorname{tg} \gamma + \mu \cdot \frac{r}{r_0} (\sin \gamma \cdot \operatorname{tg} \gamma + \cos \gamma) \right].$$

Зазначений коефіцієнт дорівнює 1,76 [16, таблиця 1.4].

Т. Шевченко [15, с. 4] наголошував: “Знання – не мета, а знаряддя “.

## Література

- 1 ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 2007-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.
- 2 ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.
- 3 ДСТУ 3582:2013. Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. - Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. -15 с.
- 4 Оформлення списку бібліографічних посилань до наукової роботи. Гарвардський стиль (Harvard Referencing Style): метод. рек. / уклад.: В. В. Степко, А. А. Чернявська; Київ. нац. ун-т культури і мистецтв, наук. б-ка. Київ, 2018. 11 с.

Додаток А

Приклад наведення таблиці в індивідуальному завданні

Таблиця 2.1 – Параметри шайб

В міліметрах

Номінальний діаметр різьби, болта, гвинта, шпильки	Внутрішній діаметр шайби	Товщина шайби					
		легкої		нормальної		важкої	
		а	в	а	в	а	в
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5	-	-
2,5	2,6	0,6	0,8	0,6	0,6	-	-
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2

Продовження таблиці 2.1

В міліметрах

Номінальний діаметр різьби, болта, гвинта, шпильки	Внутрішній діаметр шайби	Товщина шайби					
		легкої		нормальної		важкої	
		а	в	а	в	а	в
4,0	4,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
42,0	42,5	-	-	9,0	9,0	-	-

Додаток Б

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**імені Володимира Даля**

Кафедра "Залізничного, автомобільного транспорту і  
підйомно-транспортних машин"

**І Н Д І В І Д У А Л Ь Н Е   З А В Д А Н Н Я**

з дисципліни      «Вантажопідйомне обладнання автотранспортних підпри-  
ємств»

**Тема: Крани козлового типу. Призначення та будова**

Студент: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Група \_\_\_\_\_

Викладач:      проф., к.т.н. Бойко Г. О.

\_\_\_\_\_ (посада, прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Дата подання на кафедру на рецензію

Реєстраційний номер \_\_\_\_\_

Реєстратор

\_\_\_\_\_ (підпис)

---

Захищено з оцінкою

Викладач:      проф., к.т.н. Бойко Г. О.

\_\_\_\_\_ ((посаду, прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Дата                      20\_\_

## РЕФЕРАТ

Індивідуальне завдання 13 с., 3 рис., 1 таблиця., 6 джерел.

Об'єкт вивчення - козлові крани.

Мета роботи - огляд і аналіз основних типів козлових кранів, їх основних вузлів і деталей.

Метод дослідження - аналітичний.

У індивідуальному завданні виконаний огляд і аналіз різних конструкцій козлових кранів, їх призначення, монтаж і експлуатація.

Проведений аналіз конструкцій основних механізмів і типів металоко-  
нструкцій.

КОЗЛОВИЙ КРАН, ТИП, МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЯ, ВАНТАЖНИЙ  
ВІЗОК, МЕХАНІЗМ ПЕРЕСУВАННЯ, ЗАПОБІЖНІ ПРИСТРОЇ, АНАЛІЗ,  
МОНТАЖ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ.

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
4 Призначення кранів козлового типу.....	5
5 Основні типи і параметри .....	6
6 Конструкція козлових кранів .....	9
3.5 Металоконструкція крану.....	9
3.6 Вантажні візки .....	9
3.7 Механізми пересування кранів .....	11
3.8 Запобіжні пристрої.....	11
4 Монтаж і експлуатація козлових кранів.....	12
Література.....	13

## ВСТУП

Вантажопідйомні машини є одним з найважливіших засобів механізації виробничих процесів усіх галузей народного господарства.

Наявність великої кількості конструктивних типів вантажопідйомних машин викликана як різноманітністю видів і властивостей переміщуваних вантажів, так і великою кількістю способів їх переміщення.

Одним з основних типів вантажопідйомних машин є козлові крани, які все ширше застосовуються в багатьох галузях виробництва на перевантажувальних, монтажних і інших видах робіт.

Козлові крани мають високу продуктивність, простоту в управлінні, не вимагають підкранових естакад (що на 40-60% знижує вартість перевантажувальної установки) і можуть переміщати вантаж з пролітної частини на консолі моста; монтаж їх значно простіше при практично однаковій трудомісткості експлуатації.

Конструктивні особливості козових кранів значною мірою визначаються їх призначенням.

Окрім різноманітних козових кранів спеціального призначення, що виготовляються в невеликих кількостях, можна виділити крани для обслуговування гідротехнічних споруд, для будівельних і монтажних робіт, для зборки судів і козлові крани загального призначення.

Зокрема, козлові крани загального призначення стали основним засобом механізації перевантажувальних робіт на прирейкових складах і перевантажувальних майданчиках, все частіше вони застосовуються у сфері виробництва будівельних матеріалів.

У індивідуальному завданні виконаний огляд і аналіз різних конструкцій козових кранів, їх основних механізмів, а також приведені особливості їх монтажу і експлуатації.

## 1 ПРИЗНАЧЕННЯ КРАНІВ КОЗЛОВОГО ТИПУ

Конструктивні особливості козлових кранів в основному визначаються їх призначенням.

Усі типи козлових кранів розділяються за їх призначенням таким чином:

- а) спеціального призначення;
- б) для обслуговування гідротехнічних споруд;
- в) для будівельних і монтажних робіт;
- д) загального призначення згідно ГОСТ 7352-68.

Козлові крани спеціального призначення використовуються для конкретних специфічних видів робіт, обладнуються декількома підйомними механізмами вантажопідйомністю до 5000 кН і мають відносно низькі робочі швидкості.

Крани для будівельних і монтажних робіт виготовляються вантажопідйомністю від 10 до 4000 кН і пристосовані до частих перемонтажувань. Крани цього типу випускаються з безконсольним або консольним мостом, режим роботи - легкий, швидкості робочих рухів - низькі.

Суднобудівельні крани використовуються для секційної зборки судів, вантажопідйомність їх досягає 8000 кН при прольотах від 80 до 140 м і висоті підйому вантажу до 80 м. Останнім часом широкого поширення набули козлові крани для перевантаження великотоннажних контейнерів масою до 40 т.

Найбільшого поширення набули консольні козлові крани загального призначення, обслуговуючі склади штучних і насипних вантажів, залізничні контейнерні майданчики, склади ліспромгоспів і так далі. Вони також широко використовуються на різних технологічних об'єктах: полігонах по виробництву залізобетонних виробів, відкритих складальних майданчиках підприємств і тому подібне. Вантажопідйомність цих кранів коливається в широких межах: від 30 до 500 кН.

Козлові крани стали основним засобом механізації перевантажувальних робіт на прирейкових складах і перевантажувальних майданчиках.

## 2 ОСНОВНІ ТИПИ І ПАРАМЕТРИ

Козлові крани загального призначення по ГОСТ 7352-68 (див. рисунок 2.1) складаються з пролітної будови (моста) 1 з консолями 2, встановленої на опорах 3 і 4. По пролітній будові 2 переміщається вантажний візок 5, обладнаний механізмами підйому вантажу і пересування вантажного візка. На рамі вантажного візка 5 встановлена кабіна управління краном 6. Козловий кран переміщається по рейковим направляючим 7 за допомогою механізму пересування 8 з роздільним електроприводом від асинхронних електродвигунів.

На відміну від мостових кранів, де існують типові схеми, використовувани залежно від вимог до крану і його параметрів, козовим кранам властиво різноманітність конструкцій. Найбільш поширені крани, опори яких мають роздільні стійки, рознесені на відстань, достатню для пропуску візка з вантажем.

Для спрощення конструкції моста і опор розроблені козові крани з одностоечними опорами і консольними вантажними візками. Проте така конструкція утрудняє транспортування великогабаритних вантажів повз опорні стійки.

За типом спирання моста розрізняють козові крани з обома жорсткими або з однією гнучкою, а іншою жорсткою опорами.

При вантажопідйомності крану до 50 кН як вантажний візок зазвичай використовують стандартні електричні талі, що переміщаються по їздовій монорейковій балці.

При вантажопідйомності крану до 200-300 кН використовують монорейкові канатні або самохідні візки, а при вищій вантажопідйомності застосовують двохрейкові візки, які можуть бути опорними або підвісними.

Мости кранів можуть бути однобалочними або двохбалочними.

При прольотах 16-25 м крани обладнуються нерухомими кабінами управління, розташованими на жорсткій опорі, а при прольотах більшої довжини кабіни управління розташовують на рамі вантажного візка.

Окрім козових кранів, існують конструкції, названі напівкозовими кранами, міст яких з одного боку сполучений з опорою, а з іншою спирається на металоконструкцію будівлі.

Існують також радіальні козові крани, один кінець моста яких спирається на цапфу нерухомо встановленої стійки, а другий - на опору, що переміщається по кільцевому рейковому шляху.

Істотною особливістю конструкції козових кранів є наявність в ній елементів, що забезпечують можливість самомонтажу, тобто підйом повністю зібраної пролітної будови в робоче положення без застосування монтажних кранів або щогл.

Основні параметри кранів загального призначення приведені в таблиці 2.1.

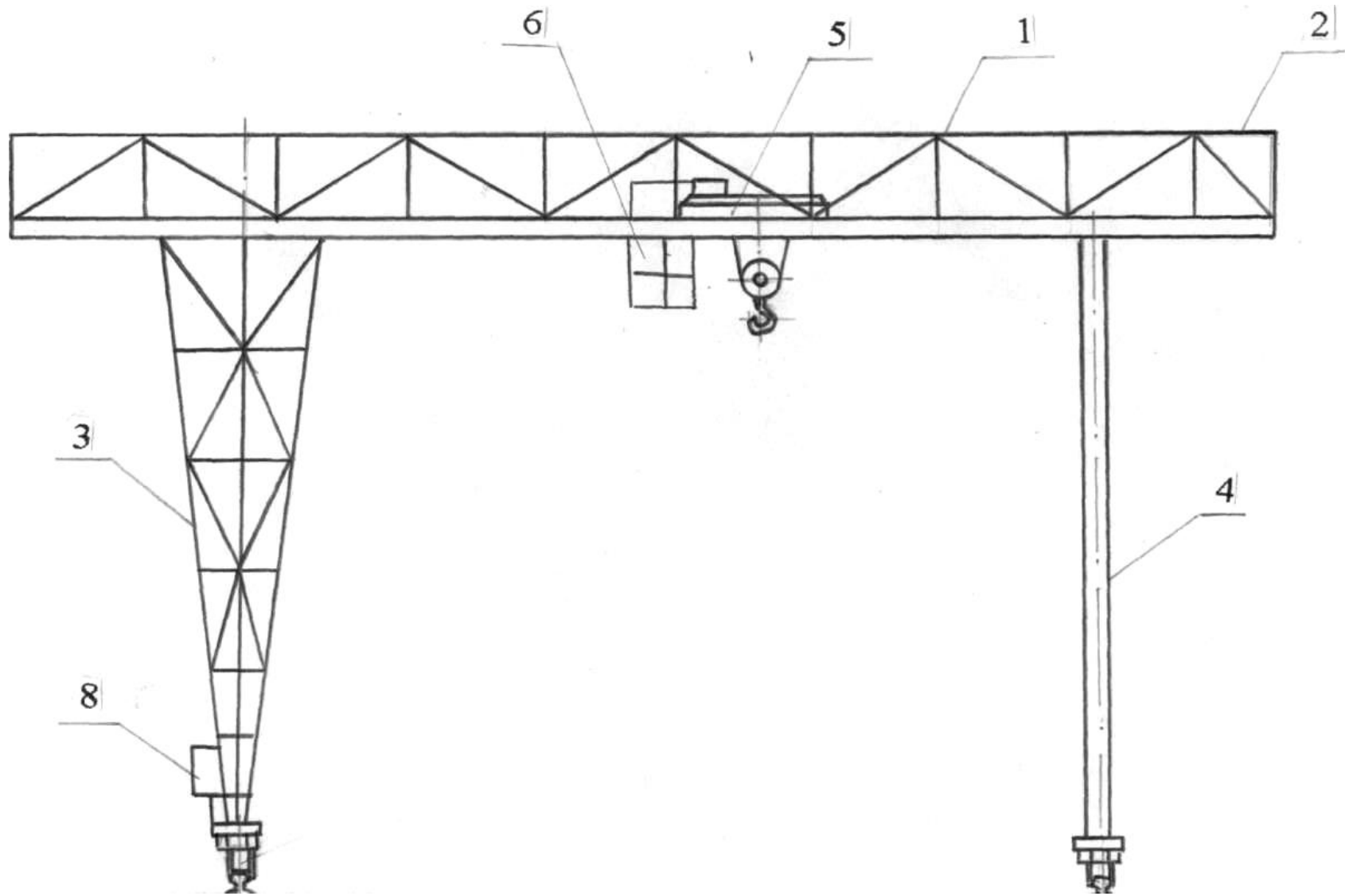


Рисунок 2.1 – Козловий кран загального призначення

Таблиця 2.1 - Основні параметри козлових кранів загального призначення

Тип крану	з електроталлю				з вантажним візком			
	ККТ-3,2	ККТ-5	-	КК-8	-	КК-12,5	-	-
1. Вантажопідйомність, кН	3 2	5 0	5 0	8 0	1 25	1 25	2 00	3 20
2 Розміри, м: - прольоту - консолі - бази	1 2,5 3 ,5 6 ,2	6 ,0 4 ,2 8 ,0	3 2,0 6 ,0 8 ,0	2 5,0 6 ,0 9 ,0	2 5,0 6 ,0 1 0,0	3 2,0 1 0,0 1 4,0	3 2,0 8 ,0 1 4,0	3 2,0 8 ,0 1 4
3. Висота підйому крану над голівкою рейки, м	7 ,1	7 ,1	9 ,0	9 ,0	9 ,0	1 1,8	1 1,2	1 0,6
4. Номінальна швидкість, м/мін: - підйому головного крюка - підйому допоміжного крюка - пересування візка - пересування крану	8 - 2 0 5 0	8 - 2 0 5 0	8 - 2 0 5 0	1 2,5 - 4 0 6 3	1 2,5 - 4 0 6 3	1 6 - 6 3 8 0	1 0 2 5 0 6 3	8 2 0 3 2 6 3
5. Маса крану не більша, т	9 ,0	1 5,0	2 5,0	4 0,0	4 4,0	6 0,0	8 0,0	9 0,0
6. Вертикальне статичне навантаження на ходові колеса, не більше, кН	6 0	1 20	1 40	1 80	2 00	3 00	3 00	3 00

## 3 КОНСТРУКЦІЯ КОЗЛОВИХ КРАНІВ

### 3.1 Металоконструкція крану

Металоконструкції козлових кранів відрізняються значною різноманітністю як в частині загальних конструктивних схем, так і в частині вживаного сортаменту. В першу чергу це відноситься до пролітних будов (мостів), маса яких складає 60-75% від загальної ваги металоконструкції.

Мости козлових кранів підрозділяються на однобалочні і двохбалочні.

Однобалочні мости застосовуються в основному для кранів вантажопідйомністю до 50 кН. Мости виготовляють тригранного перерізу з їздовою монорейкою. Однобалочні мости виготовляють також у вигляді ферми, що складається з їздового двутавра, верхнього поясу і системи розкосів і стійок. Відомі конструкції мостів, виготовлених з тонкостінних труб круглого перерізу.

Двохбалочні мости виготовляють в основному коробчатого перерізу. Існують конструкції кранів, у яких міст утворений двома вертикальними фермами, сполученими системою зв'язків або тригранними фермами з трубчастими верхніми поясами, до яких через косинки приварені розкоси бічних грат, а нижній пояс виконаний з двотаврової балки.

Конструкції стійок залежать від типу опор. Стійки жорстких опор виконують просторовими або плоскими, розвиненими у напрямі опор. Гнучкі опори мають стійки з одного елемента кожна, або з ферм, розвинених в напрямі, перпендикулярному мосту.

Стійки опор з'єднуються з пролітною будовою за допомогою шарнірів, осі яких паралельні подовжній осі моста для забезпечення можливості самомонтажу крану.

Опори стійок зв'язують стягуваннями, що кріпляться або до нижніх частин опор, або безпосередньо до ходових візків.

Відповідно до правил Держгірпромнагляду України козлові крани обладнали системою майданчиків, сходів і галерей для доступу до механізмів крану і електроустаткування.

### 3.2 Вантажні візки

Залежно від конструкції моста крану вантажні візки розділяються на:

- а) монорейкові для однобалочних кранів;
- б) двохрейкові опорні для однобалочних кранів;
- в) двохрейкові опорні для двохбалочних кранів;
- г) двохрейкові підвісні для однобалочних кранів;
- е) однорейкові опорні для однобалочних кранів.

Залежно від виду механізму пересування вантажні візки підрозділяють-

ся на самохідні і з канатною тягою. У першому випадку привід механізму пересування розташований на рамі вантажного візка, а в другому - на металоко-нструкції крану.

На рисунку 3.1 приведена схема механізму підйому вантажного візка.

Механізм підйому вантажного візка складається з підйомного каната, системи поліспаств, приводного барабана і блоків, що відхиляють. Приводний барабан за допомогою муфт сполучений з редуктором і електродвигуном механізму підйому.

На рисунку 3.2 приведена схема механізму пересування вантажного візка з канатною тягою.

Привід механізму пересування з шківом тертя 1, встановлений на металоко-нструкції крану, сполучений замкнутим тяговим канатом 2 з вантажопід-йомним візком 3 і кабіною управління 4 через блоки, що відхиляють, 5 і амортизуючу пружину 6. Вантажопідйомний візок 3 і кабіна управління 4 своїми ходовими колесами 7 встановлена на тих, що рейкових направляють 8.

Для створення попереднього натягнення в гілці тягового каната, що збі-гає з шківа тертя, в конструкції передбачена натяжна лебідка 9.

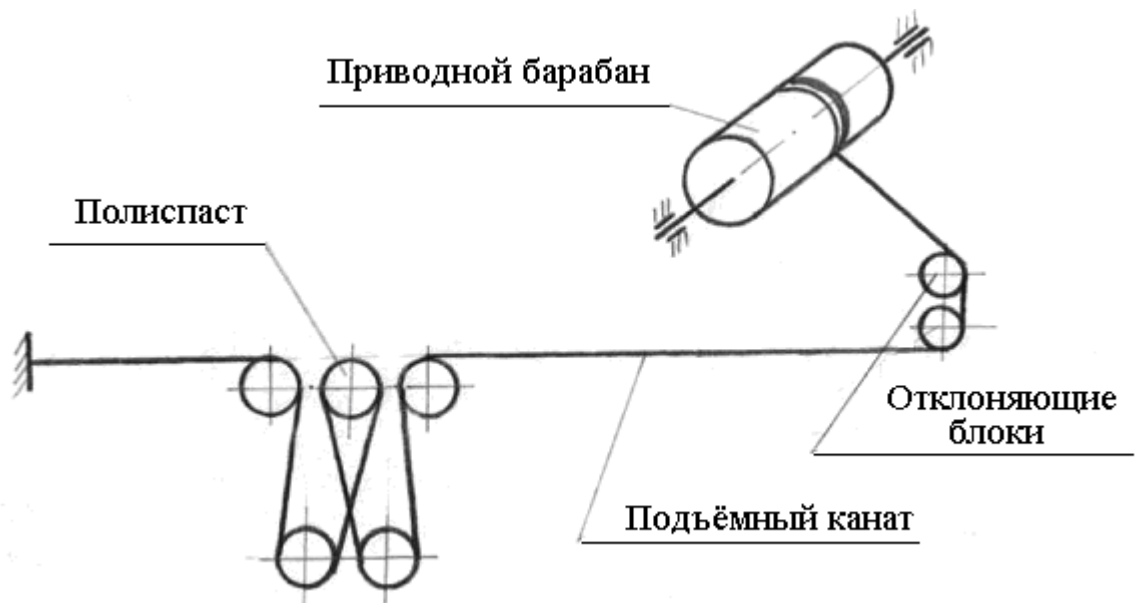


Рисунок 3.1 - Схема механізму підйому вантажу

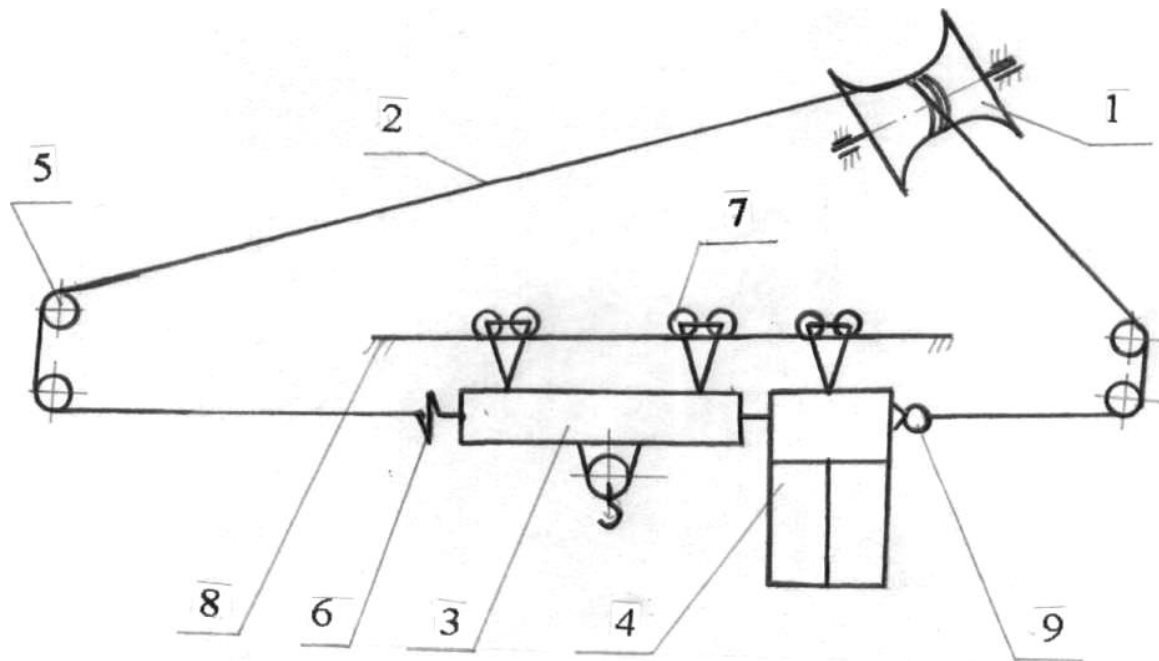


Рисунок 3.2 - Схема механізму пересування вантажного візка

### 3.3 Механізми пересування кранів

Механізми пересування козлових кранів встановлюються на опорах крану і виконуються з роздільним електроприводом від асинхронних електродвигунів. Приводними виконуються не менше 50% ходових коліс.

Конструктивно механізми пересування виготовляють у вигляді одно- або двоколісних візків, встановлених на рамі у вигляді ходових балок, на які попарно спираються дві стійки.

Механізм пересування складається з електродвигуна, редуктора (циліндричного, конічного або черв'ячного), гальма і ходових коліс. Електродвигун з редуктором за допомогою пружної втулково-пальцевої муфти сполучені з гальмівним шківом.

### 3.4 Запобіжні пристрої

Як запобіжні пристрої козлових кранів використовуються протиугінні пристрої, обмежувачі перекосів і буферні пристрої.

Протиугінні пристрої призначені для утримання крану при дії вітрового навантаження, що перевищує розрахункову, а також для виконання ремонтних робіт. Конструктивно протиугінні пристрої є рейковими захопленнями з пристосуванням, що вимірює вітрове навантаження і що приводить в дію захоплення.

Обмежувачі перекоосу призначені для запобігання надмірно великим перекосам, які можуть виникнути при порушенні нормальної роботи механізму пересування крану. Як обмежувачі перекосів використовують датчики осьових навантажень на ходові колеса, пристрої для виміру різниці шляху, пройденого ходовими колесами, і датчиками деформації елементів остову крану.

При перевищенні вищезгаданих параметрів допустимих значень автоматично відключається привід механізму пересування.

Козлові крани оснащують буферними пристроями з пружними елементами, що встановлюються на вантажних і ходових візках або на нерухомих частинах (тупикові упори, міст). Пружні елементи виконують дерев'яними, пружинними, пружинно-фрикційними, гумовими і пневмо-гідравлічними.

## 7 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ КОЗЛОВИХ КРАНІВ

Козлові крани загального призначення виконуються, як правило, само-монтуючими. Проте в експлуатації на навантажувально-розвантажувальних роботах використовуються також несамомонтуючі.

Спосіб монтажу і підйому моста несамомонтуючих козлових кранів визначається, передусім, наявністю монтажного устаткування, масою крану і його вузлів. Монтаж може здійснюватися за допомогою стрілових гусеничних або залізничних кранів, з використанням однієї або декількох щогл з підйомними поліспастами або іншими менш поширеними способами.

Підйом самомонтуючих козлових кранів здійснюється шляхом стягання стійок опор поліспастами. Для цього стійки опор з'єднуються з мостом за допомогою шарнірних з'єднань.

У ряді випадків для забезпечення необхідної стійкості використовують різні синхронізуючі або блокувальні пристрої.

Синхронізуючий механізм може складатися з послідовного ряду зубчастих коліс, що сполучають осі опор в місцях кріплення їх до моста.

Блокувальні пристрої, використовувані при монтажі козлових кранів, в основному канатно-важільного типу.

Приводом стягуючих поліспастів кранів, що самомонтируються, є електричні монтажні лебідки або лебідки, вбудовані в ходову частину і приводяться в рух електродвигунами механізмів пересування крану

Експлуатація козлових кранів здійснюється згідно з правилами Держгірпромнагляду України та "Інструкції з монтажу і експлуатації".

## ЛІТЕРАТУРА

- 1 Григоров О.В., Петренко Н.О. Вантажопідіймальні машини.- Харків.: НТУ “ХП” 2005. – 304 с Александров М. П. підйомно-транспортні машини. - М.: Вища школа, 1985. - 520 с.
- 2 ДСТУ EN 15011:2022 Крани вантажопідіймальні. Мостові та козлові крани (EN 15011:2020, IDT)
- 3 ДСТУ 3008-95. Документація, звіти у сфері науки і техніки.
- 4 Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів: НПАОП 0.00-1.01-07. - К.: Основа, 2007. - 312с.

Навчальне видання  
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Укладач

Бойко Григорій Олексійович

Редактор

Технічний редактор

Оригінал-макет

Підписано до друку  
Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний. Гарнітура Times.  
Печатка офсетна. Усл. печ. л. \_\_\_\_ Уч. -ізд. \_\_\_\_  
Тираж 50 екз. Вид. № \_\_\_\_ . Замовлення № \_\_\_\_ . Ціна договірна.

Видавництво Східноукраїнського національного університету  
імені Володимира Даля  
м. Київ,  
вул. Іоанна Павла II, 17

Адреса видавництва: