

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеню магістра

студента

Хромова Антона Олеговича

(ПІБ)

академічної групи

133м-19-1

спеціальності

133 «Галузеве машинобудування»

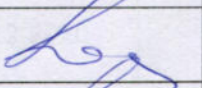
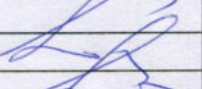
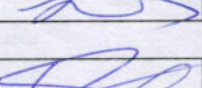
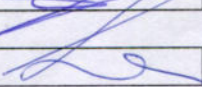
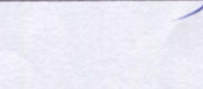
спеціалізації

«Гірничі машини та комплекси»

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»

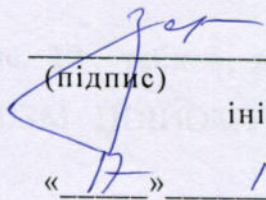
на тему: Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м.

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Полушина М.В.	<i>відсе.</i>	<i>90</i>	
розділів:				
Конструкторський	Полушина М.В.	<i>відсе.</i>	<i>90</i>	
Експлуатаційний	Полушина М.В.	<i>відсе.</i>	<i>90</i>	
Рецензент	Пашенко О.А.	<i>відсе 91</i>	<i>4</i>	
Нормоконтролер	Полушина М.В.	<i>добре</i>	<i>85</i>	

Дніпро  
2020

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри інжинірингу та  
дизайну в машинобудуванні

 Заболотний К.С.  
(підпис) (прізвище,  
ініціали)  
« 17 » 12 2020 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня магістра

студенту **Хромову А.О.** академічної групи **133м-19-1**  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машина та комплекси»  
(офіційна назва)

на тему «Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» №952-свід 18.11.2020 р,  
додаток 3

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Обґрунтувати конструктивні параметри та розробити технічний проєкт талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м.	27.11.2020
Експлуатаційно-економічний	Розглянути шкідливі виробничі фактори при експлуатації талі, передбачити інженерні заходи по недопущенню виробничого травматизму, визначити собівартість конструкції.	11.12.2020

Завдання видано

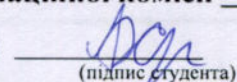
  
(підпис керівника)

Полушина М.В.  
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 12.10.2020 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 14.12.2020 р.

Прийнято до виконання

  
(підпис студента)

Хромов А.О.  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: с. 83, рис. 12, табл. 5, додатків 5, джерела 6.  
ТАЛЬ ЕЛЕКТРИЧНА, МЕХАНІЗМ ПІДЙОМУ ТАЛІ, МЕХАНІЗМ ПЕРЕМІЩЕННЯ ТАЛІ, ВІЗОК ТАЛІ.

Об'єкт розробки: механічні процеси, що виникають в процесі експлуатації механізму підйому та переміщення талі електричної.

Предмет розробки: параметри механізму підйому та переміщення талі електричної.

Мета роботи: розробити технічний проект талі електричної зі спеціальним крановим візком вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м.

У вступі наведено аналіз сучасних конструкцій електричних талей, обґрунтована актуальність проекту створити таль електричну із спеціальним візком, конкретизовані завдання кваліфікаційної роботи.

У конструкторському розділі розкрита концепція конструкції талі, яка направлена на покращення зручності обслуговування редуктора механізму підйому електричної талі, що полягає у розробці спеціального візка для талі електричної, який поліпшить експлуатаційні характеристики механізму. Розроблена тривимірна моделі електроталі зі спеціальним візком. Виконані необхідні розрахунки відповідних деталей на міцність.

В експлуатаційно-економічному розділі розглянуті питання шкідливості виробничих факторів при експлуатації талі, передбачені інженерні заходи по недопущенню виробничого травматизму, визначена собівартість конструкції.

Графічна частина проекту включає 5 аркушів формату А1.

					<i>ІДМ.РК.20.18.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Хромов А.О.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Полушина М.В</i>				1	2
<i>Н. Контр.</i>		<i>Полушина М.В</i>			<i>Реферат</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний К.С</i>			<i>НТУ «ДП» 133-19м</i>		

Робота пройшла апробацію VIII Всеукраїнській науково-технічній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Молодь: наука та інновації" (27 листопада 2020 року).

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м» перевірена на унікальність за допомогою програми AntiPlagiarism.Netверсія 4.91.0.0. Унікальність складає 92%.

Результати перевірки містяться в додатку на CD диску.

					<i>ІДМ.РК.20.18.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ .....	3
Вступ.....	7
РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ .....	9
1.1    Аналіз існуючих конструкцій талей електричних.....	9
1.2    Технічні параметри талі електричної.....	10
1.3    Розрахунок підйомно-транспортуючого механізму крана .....	12
1.4    Механізм підйому .....	13
1.5    Розрахунок геометричних параметрів барабана.....	15
1.6    Розрахунок редуктора підйому.....	17
1.7    Перша ступінь редуктора підйома .....	17
1.8    Друга ступінь редуктора підйома.....	27
1.9    Розрахунок механізму переміщення .....	37
1.10   Вибір електродвигуна механізму переміщення.....	39
1.11   Розрахунок редуктора механізму переміщення.....	41
1.12   Перша ступінь редуктора механізму переміщення .....	42
1.13   Друга ступінь редуктора механізму переміщення .....	50
1.14   Вибір конструкції візка талі.....	60
1.15   Розробка візка талі .....	62
1.16   Розрахунок рами візка на міцність.....	66
1.17   Розрахунок візка на втому .....	67
1.18   Висновки по конструкторському розділу .....	68

					<i>ІДМ.РК.20.18.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Хромов А.О.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Полушина М.В.</i>				1	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Полушина М.В.</i>			<b>Зміст</b>		
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний К.С.</i>			<i>НТУ «ДП» 133-19м</i>		

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ.....	69
2.1 Порядок введення в експлуатацію талі електричної.....	69
2.2 Порядок монтажу талі .....	70
2.3 Технічне обслуговування .....	70
2.4 Вказівки до поточного ремонту.....	74
2.5 Заходи безпеки .....	75
2.6 Розрахунок собівартості візка переміщення талі електричної.....	78
2.7 Висновки по експлуатаційно-економічному розділу.....	81
Висновки .....	82
Перелік посилань .....	83

					<i>ІДМ.РК.20.18.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<b>Зміст</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Хромов А.О.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Полушина М.В.</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Полушина М.В.</i>				<b>НТУ «ДП» 133-19м</b>		
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний К.С.</i>						

## ВСТУП

Електричні талі широко використовуються в різних галузях промисловості: на великих підприємствах, будівельних майданчиках, складах, ремонтних майстернях та інших. В Україні на сьогодні найбільш розповсюджені електричні талі, конструкція яких розроблена в Радянському Союзі і виробляються згідно СТ СЄВ 2081-80. Відомі закордонні фірми, німецька STANL CraneSystems, болгарська PODEM та інші, які випускають тельфери, проте архітектура їх суттєво відрізняється від радянського стандарту. Конструкція талей постійно вдосконалюються. Тому задача створення талі електричної для використання на мосту із однієї балки актуальною задачею.

Метою даного проекту є спроектувати таль електричну із спеціальним крановим візком, конструкція якого дозволить використовувати однобалковий коробчастий міст, який в порівнянні із двобалковим, має вищу швидкість переміщення при тій же вантажопідйомності.

Таль зі спеціальним крановим візком має такі переваги:

1. Краще використання матеріалу, що особливо при великій довжині, що знижує масу мосту.
2. Менша вартість виробництва талі різної вантажопідйомності та довжини мосту .
3. Можливість забезпечити меншу відстань від гака до підкранового шляху при крайньому положенні кранового візка на мосту.

У даний час успішно працюють крани із однієї балки різноманітної вантажопідйомності 10 – 100 т.

					<i>ІДМ.РК.20.18.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Хромов А.О.</i>			<b>Вступ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Полушина М.В</i>					1	2
<i>Н. Контр.</i>		<i>Полушина М.В</i>				<b>НТУ «ДП» 133-19м</b>		
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний К.С.</i>						

В кваліфікаційній роботі поставлені наступні задачі:

1. Розрахувати підйомно-транспортуючий механізм крана із вантажопідйомністю 3,5 т.
2. Визначити схему розташування механізмів.
3. Провести аналіз конструкції спеціальної рами візка.
4. Розробити конструкцію та провести розрахунки.
5. Розробити заходи безпечної експлуатації талі електричної.
6. Визначити собівартість конструкції.

					ІДМ.РК.20.18.ПЗ	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		2



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

**Витяг з протоколу № 5**  
засідання кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

м. Дніпро

17 грудня 2020 р.

**ПРИСУТНІ:** зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., професори: Франчук В.П., Надутий В.П., Бондаренко А.О., доценти: Запара Є.С., Анциферов О.В., Титов О.О., Ганкевич В.Ф., Полушина М.В., Панченко О.В., Кухар В.Ю., Москальова Т.В., ст. викл. Жупієв О.Л., нач. пол. Меліхов В.П., зав. лаб. Коротков О.О., інж.-мех. Куниця В.Ф., аспіранти кафедри та інші.

**СЛУХАЛИ:** апробацію кваліфікаційної роботи магістра Хромова Антона Олеговича групи 133м-19-1 на тему: «Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м». Керівник – доц. Полушина М.В.

**Питання задали:** зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., зам. зав. каф. ІДМ, доц. Запара Є.С., доценти: Ганкевич В.Ф. та Панченко О.В.

**УХВАЛИЛИ:**

1. Визнати, що студент Хромов Антон Олегович успішно виконав кваліфікаційну роботу ступеня магістра.
2. Рекомендувати кваліфікаційну роботу магістра Хромова А.О. на тему: «Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м» до захисту на присвоєння освітньої кваліфікації магістра з спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Зав. каф. ІДМ, проф.

К.С. Заболотний

Секретар каф. ІДМ

Г.М. Піцик

## РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня магістра студента групи 133-19м-1 Хромова Антона Олеговича на тему «Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м»

Мета кваліфікаційної роботи полягає в розробці технічного проекту талі електричної канатної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м.

Тема є актуальною, так як електричні талі широко використовуються в різних галузях промисловості, а їх модернізація дозволить поліпшити експлуатаційні показники конструкції.

В роботі студент вирішив такі задачі: проаналізував конструкції електричних талей; розробив технічний проект талі електричної канатної з детальною розробкою візка переміщення талі, розрахунки параметрів талі, дослідження на міцність візка талі; аналіз факторів, що впливають на безпеку роботи талі, розрахунок собівартості.

Кваліфікаційна робота пов'язана з об'єктом діяльності фахівця ступеня магістра спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Вся робота виконана із застосуванням систем автоматизованого проектування: SolidWorks, Mathcad.

Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційної роботи магістра та містить всі необхідні розділи.

Креслення виконані відповідно до державних стандартів.

До недоліків роботи можна віднести стилістичні та граматичні помилки в пояснювальній записці, помилки в оформленні креслеників.

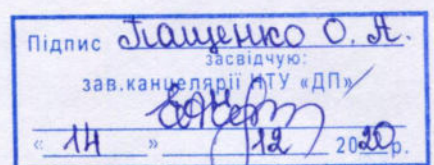
В цілому кваліфікаційна робота заслуговує оцінки "відмінно" (дев'яносто балів) студент – присудження освітньої кваліфікації магістра з спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння,  
канд.техн.наук



14.12.2020

Пащенко О.А.



## Відгук

на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня магістра  
студента групи 133М-19-1 Хромова Антона Олеговича на тему  
«Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т  
та висотою підйому 6 м»

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування параметрів та розробка технічного проєкту талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м. Тема роботи є актуальною, має практичне значення та безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності магістра спеціальності «Галузеве машинобудування».

У роботі вирішені наступні задачі: обґрунтована конструкція талі електричної зі спеціальним візком, розраховані параметри талі, розроблений технічний проєкт. Студент розробив тривимірну модель талі та конструкторську документацію, виконав необхідні розрахунки на міцність основних вузлів конструкції; проаналізував фактори, що впливають на безпеку роботи талі, розрахував собівартість конструкції.

Конструювання виконано в пакеті SolidWorks, розрахунки – в програмі MathCad та SolidWorks Simulation.

Кресленики відповідають діючим державним стандартам.

Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт та містить всі необхідні розділи.

Студент продемонстрував здатність розв'язувати складні задачі машинобудування, проводити дослідження та інновації, високу самостійність у вирішенні поставлених задач. Проте є недоліки у оформленні креслеників та пояснювальній записці.

В цілому кваліфікаційна робота заслуговує оцінки "відмінно" (дев'яносто балів), студент Хромов А.О. – присудження освітньої кваліфікації магістра з спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Керівник кваліфікаційної роботи,  
доц. кафедри інжинірингу та дизайну  
в машинобудуванні



М.В. Полушина

## Операция поиска #1

### Исходный текст

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет

"Дніпровська політехніка"

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра гірничих машин та інжинірингу

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня магістрстудента Хромова Антона Олеговича академічної групи

133м-19-1 спеціальності 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою "Гірничі машина та комплекси" на тему:

Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5

т та висотою підйому

6

м

Керівники

Прізвище, ініціали

Оцінка Підпис кваліфікаційної роботи

Полушина М.В.

Розділів :

Полушина М.В.

Конструкторски

й Полушина М.В.

Експлуатаційно-

економічний

Полушина М.В.

Рецензент Пашенко О.А.

Нормоконтроль Полушина М.В.

Дніпро 2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри інжинірингу

та дизайну в машинобудуванні \_\_\_\_\_ Заболотний К.С.

(підпис) (прізвище, ініціали)

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020

року ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеня магістрстуденту Хромову А.О. академічної групи 133м-19-1 (прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування (код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою "Гірничі машина та комплекси" (офіційна назва)

на тему "Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6

м" затверджену наказом ректора

НТУ "Дніпровська політехніка" №952-свід 18.11.2020 р, додаток 3

Розділ

Зміст

Термін

виконання

Конструкторський

Обґрунтувати конструктивні параметри та розробити технічний проект талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м.

27.11.2020

Експлуатаційно-  
економічний

Розглянути шкідливі виробничі фактори при експлуатації талі, передбачити інженерні заходи по недопущенню виробничого травматизму, визначити собівартість конструкції.

11.12.2020

Завдання видано

Дата видачі 12.10.2020 р. Дата подання до екзаменаційної комісії 1 \_\_\_\_\_

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: с., рис., табл., додатків, джерела.

ТАЛЬ ЕЛЕКТРИЧНА, МЕХАНІЗМ ПІДЙОМУ

ТАЛІ, МЕХАНІЗМ ПЕРЕМІЩЕННЯ ТАЛІ, ВІЗОК ТАЛІ. Об'єкт розробки: механічні процеси, що

виникають в процесі експлуатації механізму підйому та переміщення талі електричної. Предмет розробки: параметри механізму підйому та переміщення талі електричної.

Мета роботи: розробити технічний проект талі електричної зі спеціальним крановим візком вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м. У вступі наведено аналіз сучасних конструкцій електричних талей, обґрунтована актуальність проекту створити таль електричну із спеціальним візком, конкретизовані завдання кваліфікаційної роботи. У конструкторському розділі розкрита концепція конструкції талі, яка направлена на покращення зручності обслуговування редуктора механізму підйому електричної талі, що полягає у розробці спеціального візка для талі електричної, який поліпшить експлуатаційні характеристики механізму. Розроблена тривимірна моделі електроталі зі спеціальним візком. Виконані необхідні розрахунки відповідних деталей на міцність. В експлуатаційно-економічному

розділі розглянуті питання шкідливості виробничих факторів при експлуатації талі, передбачені інженерні заходи по недопущенню виробничого травматизму, визначена собівартість конструкції. Графічна частина проекту включає 5 аркушів формату А1. Робота пройшла апробацію VIII Всеукраїнській науково-технічній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Молодь: наука та інновації" (27 листопада 2020 року). Кваліфікаційна робота на тему "Розробка конструкції талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м" перевірена на унікальність за допомогою програми AntiPlagiarism.Net версія 4.91.0.0. Унікальність складає

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

ЗВступ

7 РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

91.1

Аналіз існуючих конструкцій талей електричних 91.2

Технічні параметри талі електричної 101.3

Розрахунок підйомно-транспортуючого механізму крана 121.4

Механізм підйому 131.5

Розрахунок геометричних параметрів барабана 151.6

Розрахунок редуктора підйому 171.7

Перша ступінь редуктора підйома 171.8

Друга ступінь редуктора підйома 271.9

Розрахунок механізму переміщення 371.10

Вибір електродвигуна механізму переміщення 391.11

Розрахунок редуктора механізму переміщення 411.12

Перша ступінь редуктора механізму переміщення 421.13

Друга ступінь редуктора механізму переміщення 501.14

Вибір конструкції візка талі 601.15

Розробка візка талі 621.16

Розрахунок рами візка на міцність 661.17

Розрахунок візка на втому 671.18

Висновки по конструкторському розділу 68 РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ

692.1 Порядок введення в експлуатацію талі електричної

692.2 Порядок монтажу талі

702.3

Технічне обслуговування 702.4

Вказівки до поточного ремонту 742.5 Заходи безпеки

752.6 Розрахунок собівартості візка переміщення талі електричної

782.7

Висновки по експлуатаційно-економічному розділу 81 Висновки

82 Перелік посилань

83 Вступ

Електричні талі широко використовуються в різних галузях промисловості: на великих підприємствах, будівельних майданчиках, складах, ремонтних майстернях та інших. В Україні на сьогодні найбільш розповсюджені електричні талі, конструкція яких розроблена в Радянському Союзі і виробляються згідно СТ СЕВ 2081-80. Відомі закордонні фірми, німецька STANL Crane Systems, болгарська PODEM та інші, які випускають тельфери, проте архітектура їх суттєво відрізняється від радянського стандарту. Конструкція талей постійно вдосконалюються. Тому задача створення талі електричної для використання на мосту із однієї балки є актуальною задачею. Метою даного проекту є спроектувати таль електричну із спеціальним крановим візком, конструкція якого дозволить використовувати однобалковий коробчастий міст, який в порівнянні із двобалковим, має вищу швидкість переміщення при тій же вантажопідйомності. Та

ль зі спеціальним крановим візком має такі переваги: Краще використання матеріалу, що особливо при великій довжині, що знижує масу мосту. Менша вартість виробництва талі різної вантажопідйомності та довжини мосту. Можливість забезпечити меншу відстань від гака до підкранового шляху при крайньому положенні кранового візка на мосту.

У

даний час успішно працюють крани із однієї балки різноманітної вантажопідйомності 10 - 100 т. В кваліфікаційній роботі п

оставлені наступні задачі: Розрахувати підйомно-транспортуючий механізм крана із вантажопідйомністю 3,5 т. Визначити схему розташування механізмів

. Провести аналіз конструкції спеціальної рами візка.

Розробити конструкцію та провести розрахунки.

Розробити заходи безпечної експлуатації дробарки. Визначити собівартість конструкції

. РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ Аналіз існуючих конструкцій талей електричних

Електрична таль (тельфер) може бути використана як індивідуальний вантажопідйомний механізм, так і бути однією зі складових частин консольних, мостових або козлових кранів. Така таль здатна піднімати, опускати або переміщати вантажі в межах дозволеної вантажопідйомності і довжини рейкового шляху, на якому вона встановлена. Залежно від наявності або відсутності механізму пересування тельфера таль може бути стаціонарною або пересувною. Електричні тельфери широко використовуються в самих різних </

галузях промисловості, будівництва, складського господарства, виробництва для підйому важких вантажів. Не допускається використання тельферів для підйому людей, для транспортування розжареного і рідкого металу, отруйних речовин, на складах вибухових і легкозаймистих речовин, у вибухо- і пожежо- небезпечних місцях (крім спеціальних вибухозахищених модифікацій). Загалом електричні талі експлуатуються в закритих приміщеннях складів і цехів різного призначення в температурній межі від -20 до +20 °С. Деякі моделі талей можуть експлуатувати на відкритому повітрі при температурах -40 до +40 °С. Однак в цьому випадку вони повинні бути додатково захищені від впливу атмосферних опадів спеціальним металевим кожухом. Крім того, для експлуатації в агресивних середовищах талі випускаються із вибухозахищеним або пожежобезпечним виконанням. Технічні параметри талі електричної

Таблиця 1.1 - Технічні параметри талі електричної Вантажопідйомність, т  
3,5

Висота підйому, м

6

Поліспаст

простий с кратністю 2

Швидкість підйому, м/с

0,13

Швидкість переміщення, м/с

0.4

Напруга, В

380

Частота струму, Гц

50

Тип струму

змінний, трифазний

Будівна висота, мм

694

Довжина талі, мм

1034

Періодичність включень, %

25

Клас захисту

IP44

Таль складається

з, електродвигуна із вбудованим дисковим гальмом 1, двоступеневого редуктора 2, барабану 4, вантажне гальмо 3, шафи електрообладнання, в якому скомпонована апаратура управління талю та корпуса, з'єднуючого всі вузли механізму підйому (рис.

1.1).Рисунок 1.1

- Схема механізму підйомуТаль електрична має такі особливості:

1. Одношвидкісний електродвигун АИР132S6.2. Редуктор механізму підйому двоступеневий із косозубими колесами . На вхідному валу редуктора встановлене дискове гальмо. На вихідному валу встановлене упорне вантажне гальмо, яке замикається під дією вантажу. Ротор з'єднується з швидкохідним валом редуктора за допомогою глухої муфти. Шліцьове з'єднання передає обертання від тихохідного валу редуктора барабану.3. Електроталь обладнана обмежувачами підйому та опускання гака, які розташовані в шафі електроапаратури. В тій же шафі розміщені магнітні пускачі.

Таблиця 1.

2 - Основні параметри зачеплень редуктора позначення

Модуль

Кількість зубів

Діаметр дільної окружності, мм

Пер

едавальне число париЧастота обертання ,

Об/хв

пари

шестерня

колесо

шестерня

колесо

шестерня

колесо

І

1,5

24

134

37,97

212,03

5,58

1000

182

II

3,5

20

90

772,73

327,27

4,5

182

40

Розрахунок пі

дійомно-транспортуючого механізму крана  $Q = 3500$  кг - вантажопідйомність;

- швидкість підіймання; - швидкість пересування ;

$h = 6$  м - висота підіймання;  $PB=25\%$  - режим роботи;

Визначимо зусилля в

канаті[1]. Максимальний натяг каната :

- кількість поліспаствів;

- кратність поліспаствів;

- к.п.д. блока;

розривне зусилля каната із запасом міцності - коефіцієнт запасу міцності каната;

Прийmemo канат 6,8 - 180 ДСТУ 2688

з такими параметрами: - діаметр каната;

- розривне зусилля каната в цілому

. Фактичний коефіцієнт запасу міцності

: Розрахунок діаметра барабана - табличний коефіцієнт

. Приmemo діаметр барабана 250 мм.

Фактичний коефіцієнт Механізм підйому

таліВизначемо  $s$

поживану потужність електродвигуна[1]. Розрахункова потужність :

- к.п.д двигуна . Приmemo електродвигун АІР132S6

з такими параметрами: частота обертання

; - к.п.д двигуна; 4 % - ковзання ;  $= 0.8$  ; - потужність двигуна . Номінальний крутний момент двигуна

Максимальний крутний момент двигуна Число обертів барабана Приmemo Передавальне число

редуктора Виберемо двоступеневий редуктор та визначимо передавальні числа кожної ступені.

Перша ступі

нь: Друга ступ

інь: Номінальний крутний момент

: На валу барабана : На проміжному валу

: На швидкохідному валу

: Максимальні крутні моменти

: На швидкохідному валу

: На проміжному валу : На валу барабана : Розрахунок геометричних параметри

в барабана Число витків нарізки на одній половині барабана

[1] Шаг нарізки

Довжина нарізки на одній половині барабана

Технічна довжина Загальна довжина барабана

Товщина обичайки Приmemo матеріал барабана - Сталь 20 ГОСТ1050-88. - межа плинності; -

коефіцієнт запасу міцності



.Розрахунок на стиснення

Отже, напруга стиснення не перевищує допустимого значення.

3

гинаючий момент барабану Момент крутіння барабану

Зовнішній діаметр барабана

Внутрішній діаметр барабана Момент опору барабан Напруга вигину Дотичне напруження

Розрахунок редуктора підйому Розрахунок першої ступені

[5].Зробимо попередній розрахунок валів

.Прийmemo матеріал - Сталь 45 ГОСТ1055-88.Діаметр в

хідного валу дорівнює валу двигуна: Діаметр проміжного валу допустимий опір на кручення , - момент на проміжному валу.

Діаметр в

ихідного валу- момент на вихідному валу.

Прийmemo Перша ступінь

редуктора підйома Визначаемо матеріал для шестерні та колеса

[3]Матеріал - Сталь 12ХНЗАГОСТ4543-2016.Одиниці твердості:

Для шестерні:

.

Для колеса: Базове число циклів

.Для шестерні

Для колеса Еквівалентне число циклів , де

- число років роботи механізму, - число змін, - коефіцієнт використання механізму за рік, -

коефіцієнт використання механізму за добу. Число циклів шестерні - частота обертання вхідного вала, - кількість зчеплень зуба за один оберт , - коефіцієнт навантаження передачі . Число циклів

колеса -

частота обертання проміжного вала. Коефіцієнт довговічності

.Для шестерні

:Для колеса

:Межа контактної витривалості

.Межа контактної витривалості при базовому числі циклів для шестерні

:Межа контактної витривалості при базовому числі циклів для колеса

:Допустиме напруження при дії максимальних навантажень. Контактні :

Шестерня Колесо .

Згинальні

Шестерня Колесо Розрахункове допустиме контактне напруження

.Шестерня - коефіцієнт безпеки . Колесо Допустиме контактне напруження Отже, допустиме контактне напруження відповідає умові міцності.

Міжосьова відстань

.Розрахункова міжосьова відстань

- коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця

. - коефіцієнт ширини шестерні відносно її діаметра. Приймаємо із стандартного ряду

- коефіцієнт ширини зубчатого вінця, - коефіцієнт зовнішнього динамічного навантаження

. Приймаємо міжосьову відстань із стандартного ряду

Розраховуємо ширину вінця

. Колеса: Шестерні: Вибір основних параметрів

шестерні. Попередньо приймаємо число зубів шестерні та нахил зуба

В

визначаємо максимальний модуль Визначаємо оптимальний модуль Приймаємо модуль Сумана

кількість зубів Приймаємо Розраховуємо кут нахилу зуба Число зубів шестерні Число зубів колеса

Уточнюємо передавальне число Розраховуємо різницю між передавальними числами Отже, фактичне передавальне число не відрізняється від номінального більш ніж на 5 %.

Діаметри зубчатих коліс

.Шестерня :-початковий -вершина зуба

-ніжка зуба Колесо

-початковий -вершина зуба

-ніжка зуба Перевірка втомної контактної міцності зубів

.Окружна сила в зачепленні Окружна швидкість коліс Ступінь точності 8 при  $v=1,988$  м/с  $\tau_{\alpha}=18,5583'$ . Питома розрахункова окружна сила - коефіцієнт, який враховує динамічне навантаження в зачепленні, - коефіцієнт, який враховує нерівномірність навантаження для пар зубів, які одночасно зчеплюються. Допустимі контактні напруження для перевірного розрахунку .Шестерня Колесо, де - коефіцієнт, який враховує вплив шорсткості поверхні зуба, - коефіцієнт, який враховує вплив окружної швидкості колес, - <

коефіцієнт, який враховує розміри зубчатого колеса, - коефіцієнт запасу міцності. Допустимі контактні напруження Отже, допустимі контактні напруження відповідають умові міцності.

Розрахунков

е контактне напруження -

коефіцієнт, який враховує форму сполучених поверхонь зуба, - коефіцієнт, який враховує механічні властивості матеріалів колес, - коефіцієнт торцевого перекриття, - коефіцієнт, який враховує сумарну довжину контактної лінії. Недовантаження передачі складає 4%. Що є допустимо.

Розрахунок осьового перекриття та коригування параметрів передачі - коефіцієнт осьового перекриття. Розрахункове осьове перекриття Нова ширина колеса та шестерні

Перевір

емо зуби на згинальну витривалість. Питома розрахункова окружна сила при згині - коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця для згибної міцності зубів, - коефіцієнт, який враховує динамічне навантаження в зчепленні

, - коефіцієнт, який враховує нерівномірність навантаження для одночасного зачеплення пар зубів. Еквівалентне число зубів

Допустимі напруги згину

Шестерня Колесо

- межа витривалості зубів під час згину

. коефіцієнт довговічності <

, - коефіцієнт, який враховує вплив двостороннього прикладання навантаження

, - коефіцієнт, який враховує вплив шорсткості перехідної поверхності

. Визначемо  $k$

коефіцієнти, які враховують розмір зубчатого колеса. Шестерня

: Колесо

: - коефіцієнт запасу міцності

. Розрахункове напруження вигину зуба

. Шестерня

: Колесо

: Визначемо  $k$

коефіцієнти, які враховують форму зуба. Шестерні

: Колеса

: - коефіцієнт, який враховує нахил зуба

. - коефіцієнт, який враховує перекриття зуба

. Перевір

емо зуби на міцність при перевантаженні. Максимальне контактне напруження

..

Отже, максимальне контактне напруження відповідає умові міцності.

Максимальна напруга на згин. Шестерня

Колесо

Отже, контактні напруження, напруги на згин колеса та шестерні не перевищують допустимих значень.

Визначимо

силу в зачепленнях зубчатих коліс. Уточнений крутний момент на колесі

- фактичне передавальне відношення . Окружні

сили:Радіальні  
сили:Осьові сили  
:Друга ступінь  
редуктора підйомаВизначаємо матеріал **для шестерні та колеса**  
[5].Матеріал - Сталь 12ХН3А ГОСТ4543-2016.Одиниці твердості:  
Для шестерні:  
Для колеса: Базове число циклів  
.Для шестерні  
Для колеса Экв  
івалентне число циклів , де  
- число рокі роботи механізму, - число змін, - коефіцієнт використання механізму за рік, -  
коефіцієнт використання механізму за добу.Число циклів шестерні - частота обертання вхідного  
вала, - кількість зчеплень зуба за один оберт , - коефіцієнт навантаження передачі .Число циклів  
колеса частота обертання проміжного вала<  
.Коефіцієнт довговічності  
.Для шестерні  
Для колеса  
Межа контактної витривалості  
.Межа контактної вітривалості при базовому числі циклів для шестені  
Межа контактної вітривалості при базовому числі циклів для колеса  
Допустиме напруження при дії максимальних навантажень  
.Контактні :  
Шестерня Колесо Згинальні :  
Шестерня Колесо Розрахункове допустиме контактне напруження Шестерня коефіцієнт безпеки  
.Колесо Допустиме контактне напруження  
;  
.  
Міжосьова відстань  
.Розрахункова міжосьова відстань  
:- коефіцієнт, який враховує **нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця**  
;  
- коефіцієнт ширини шестерні відносно її діаметра;Приймаємо із стандартного ряду  
:- коефіцієнт ширини зубчатого вінця;- коефіцієнт зовнішнього динамічного навантаження  
.Приймаємо міжосьову відстань із стандартного ряду  
:  
Розраховуємо ширину вінця  
.Колеса: Шестерні: Вибір основних параметрів  
шестерні.Попередньо приймаємо **число зубів шестерні та** нахил зуба  
:Визначаємо максимальній модуль **Визначаємо оптимальний модуль** Прийм  
наємо модуль Сума  
рна кількість зубів Приймаємо Розраховуємо **кут нахилу зуба** **Число зубів шестерні** **Число зубів**  
**колеса**  
Уточнюємо передавальне число Розраховуємо різницю між передавальними числами Отже,  
фактичне пер  
едавльне число не відрізняється від номінального більш ніж на 5 %.Діаметри зубчатих коліс  
.Шестерня  
:-початковий -вершина зуба  
-ніжка зуба Колесо  
:-початковий -вершина зуба  
-ніжка зуба Перевірка втомної контактної міцності зубів  
.Окружна сила в зачепленні Окружка швидк  
ість колес Ступінь точності 8 при  $v=$   
0,692м/с та  $\beta= 15,7405'$ .Питома розрахункова окружна сила.- коефіцієнт, який враховує динамічне

навантаження в зачепленні, - коефіцієнт, який враховує нерівномірність навантаження для пар зубів, які одночасно зчеплюються. Допустимі контактні напруження для перевірного розрахунку Шестерня

: Колесо

: , - коефіцієнт, який враховує вплив шорсткості поверхні зуба, - коефіцієнт, який враховує вплив окружної швидкості колес, - коефіцієнт, який враховує розміри зубчатого колеса, - коефіцієнт запасу міцності. Допустимі контактні напруження: Розрахункову контактне напруження коефіцієнт, який враховує форму сполучених поверхонь зуба

, коефіцієнт, який враховує механічні властивості матеріалів колес

, - коефіцієнт торцевого перекриття, - коефіцієнт, який враховує сумарну довжину контактної лінії. Недовантаження передачі складає 20%. Що є допустимо. Розрахунок ос

ьового перекриття та коректування параметрів передачі - коефіцієнт осьового перекриття

. Розрахункове ос

ьове перекриття Отже, віхилення осьового перекриття в межах норми.

Нова ширина колеса та шестерні

Перевір

емо на втомну надійність при згинанні зубів. Питома розрахункова окружна сила при згині - коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця для згибної міцності зубів

, - коефіцієнт, який враховує динамічне навантаження в зціпленні

, - коефіцієнт, який враховує нерівномірність навантаження для одночасного зціплення пар зубів

. Еквівалентне число зубів

Допустимі напруги згину

. Шестерня

: Колесо

: - межа витривалості зубів під час згину

, коефіцієнт довговічності <

, - коефіцієнт, який враховує вплив двостороннього прикладання навантаження

, - коефіцієнт, який враховує вплив шорсткості перехідної поверхності

. Коефіцієнти, які враховують розмір зубчатого колеса

. Шестерня

: Колесо

: - коефіцієнт запасу міцності

. Розрахункове напруження вигину зуба

: Шестерня

: Колесо

: Коефіцієнти, які враховують форму зуба

. Шестерні

: Колеса

: - коефіцієнт, який враховує нахил зуба

, - коефіцієнт, який враховує перекриття зуба

. Перевір

емо зуби на міцність при перевантаженні. Максимальне контакте напруження ,

Максимальна напруга вигину

. Шестерня

: Колесо

: Сила в зачепленнях зубчатих коліс

. Уточнений крутний момент на колесі

- фактичне передавальне відношення

. Окружні

сили Радіальні сили

Осьові сили

Розрахунок механізму переміщення

На рисунку 1.2 представлена кінематична схема механізму переміщення талі

[1].1 - електродвигун із вмонтованим дисковим гальмом; 2 - двоступеневий редуктор; опорні колеса візка; 4 - рама візка Рисунок

1.2 - Кінематична схема механізму переміщення Розрахуємо опір пересуванню із номінальним вантажем

[1], де  $Q$  - номінальний вантаж,  $g$  - прискорення вільного падіння ,,

,

,

,

- коефіцієнт тертя реборд  $\rho$

зрахуємо опір пересування без вантажу Вибір електродвигуна

механізму переміщення Максимальне прискорення візка при пуску, при якому забезпечується ладаний запас міцності, дорівнює 1,2

;

,

.

Визначаємо потужність двигуна із статичного опору при переміщенні візка із номінальним вантажем: ,

Прийmemo двигун АИР71А6 із наступними параметрами:

,

.

Номінальний крутний момент на валу двигуна:

Максимальний крутний момент на валу двигуна:

Число обертів ходового колеса:

Передавальне відношення

:Розрахуємо передавальне відношення кожної ступені

.Перша:

Друга: Фактична швидкість переміщення візка:

Розрахуємо момент опору при пересуванні візка без вантажу: Необхідний середній пусковий момент:

,

Отже момент двигуна відповідає умовам пуску.

Розрахуємо момент на валах редуктора

.На вихідному валу:

На середньому валу:

На вхідному:

Максимальні крутні моменти

.На вхідному:

На середньому валу:

На вихідному валу:

Розрахунок редуктора механізму переміщення

Зробимо попередній розрахунок валів

[5].Прийmemo матеріал - С

таль 45 ГОСТ1050-88.Діаметр в

хідного вала дорівнює валу двигуна: Проміжний вал

: допустимий опір на кручення

.Вихідний вал Прийmemo Перша ступінь

редуктора механізму переміщення Визначаємо матеріал для шестерні та колеса

Матеріал - С

таль 45ХОдиниці твердості

.Для шестерні:

Для колеса: Базове число циклів :Для шестерні

Для колеса Экв

івалентне число циклів ,

- число рокі роботи механізму,- число змін,- коефіцієнт використання механізму за рік,- коефіцієнт використання механізму за добу. Число циклів шестерні - частота обертання вхідного вала,- кількість зчеплень зуба за один оберт , - коефіцієнт навантаження передачі . Число циклів колеса де - частота обертання проміжного вала. Коефіцієнт довговічності.

Для шестерні

:Для колеса

:Межа контактної витривалості

.Межа контактної ви

тривалості при базовому числі циклів для шестерні Межа контактної витривалості при базовому числі циклів для колеса

Допустиме напруження при дії максимальних навантажень

.Контактні напруження Шестерня

:Колесо

:Згинальні напруження. Шестерня

:Колесо

:Розрахункове допустиме контактне напруження

.Шестерня :- коефіцієнт безпеки. Колесо

:Допустиме контактне напруження Отже

, обраний матеріал відповідає умові міцності. Міжосьова відстань

.Розрахункова міжосьова відстань

:де - коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця,,

- коефіцієнт ширини шестерні відносно її діаметра , Приймаємо із стандартного ряду

:- коефіцієнт ширини зубчатого вінця,- коефіцієнт зовнішнього динамічного навантаження

. Приймаємо міжосьову відстань із стандартного ряду

Розраховуємо ширину вінця Колеса: Шестерні: Вибір основних параметрів

шестерні. Попередньо приймаємо число зубів шестерні та нахил зуба

Визначаємо розрахунковий модуль Приймаємо модуль Сума

рна кількість зубів Число зубів шестерні Число зубів колеса

Уточнюємо передавальне число Розраховуємо різницю між передавальним

и числами Отже, фактичне пердавльне число не відрізняється від номінального більш ніж на 5 %.

Діаметри зубчатих коліс . Шестерня

:-початковий -вершина зуба

-ніжка зуба Колесо

:-початковий -вершина зуба

-ніжка зуба Перевірка втомної контактної міцності зубів

. Окружна сила в зачепленні Окруж

на швидкість колес Ступінь точності 8 при  $v=1$ ,

1 м/с . Питома розрахункова окружна сила - коефіцієнт, який враховує динамічне навантаження в зачепленні,- коефіцієнт, який враховує нерівномірність навантаження для пар зубів, які одночасно зчеплюються . Допустимі контактні напруження для перевірконого розрахунку

. Шестерня

:Ко

:лесо: ,

- коефіцієнт, який враховує вплив шорсткості поверхні зуба , - коефіцієнт, який враховує вплив окружної швидкості колес, - коефіцієнт, який враховує розміри зубчатого колеса,- коефіцієнт

запасу міцності. Допустимі контактні напруження Отже, контактні напруження відповідають умові міцності.

Розрахункову контактне напруження - коефіцієнт, який враховує форму сполучених поверхонь

зуба, - коефіцієнт, який враховує механічні властивості матеріалів колес,- коефіцієнт торцевого

перекриття, - коефіцієнт, який враховує сумарну довжину контактної лінії, Недовантаження

передачі складає 9%. Що є допустимо. Перевір

емо навтомну надійність при згинанні зубів. Питома розрахункова окружна сила при згині -

коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця для згибної міцності зубів

, - коефіцієнт, який враховує динамічне навантаження в зціпленні

, - коефіцієнт, який враховує нерівномірність навантаження для одночасного зціплення пар зубів

.Еквівалентне число зубів

Допустимі напруги згину

.Шестерня

:Колесо

:- межа витривалості зубів під час згину

, коефіцієнт довговічності

, - коефіцієнт, який враховує вплив двостороннього прикладання навантаження

, - коефіцієнт, який враховує вплив шорскості перехідної поверхності

.Коефіцієнти, які враховують розмір зубчатого колеса

.Шестерня

:Колесо

:- коефіцієнт запасу міцності

.Розрахункове напруження вигину зуба

.Шестерня

:Колесо

:Коефіцієнти, які враховують форму зуба

.Шестерні

:Колеса

:- коефіцієнт, який враховує нахил зуба

, - коефіцієнт, який враховує перекриття зуба

.Перевір

емо на міцність зубі при перевантаженні.Максимальне контакте напруження Максимальна напруга вигину

.Шестерня

:Колесо

:Сила в зачепленнях зубчатих коліс

.Уточнений крутний момент на колесі

де - фактичне передавальне відношення .Окружні сили:

Радіальні сил

и:Осьові сили

:Друга ступінь

редуктора механізму переміщенняВизначаємо матеріал для шестерні та колеса

[5].Матеріал - сталь 45Х

4543-2016.Одиниці твердості:

д

ля шестернід

ля колеса: Базове число циклів

:д

ля шестернід

ля колеса Экв

івалентне число циклів , де - число рокі роботи механізму,- число змін,- коефіцієнт використання механізму за рік,- коефіцієнт використання механізму за добу.Число циклів шестерні де - частота обертання вхідного вала,- кількість зчеплень зуба за один оберт , - коефіцієнт навантаження

передачі .Число циклів колеса де - частота обертання проміжного вала.Коефіцієнт довговічності

:д

ля шестернід

ля колесаМежа контакної витривалості .Межа контакної вітривалості при базовому числі циклів для шестені

Межа контакної вітривалості при базовому числі циклів для колеса

Допустиме напруження при дії максимальних навантажень

.Контактні :

ш

естерня ш

олесо Згинальні :

ш

естерня ш

олесо Розрахункове допустиме контактне напруження

:ш

естерня - коефіцієнт безпеки ;к

олесо :Допустиме контактне напруження Отже, обраний матеріал відповідає умові міцності.Міжосьова відстань

.Розрахункова міжосьова відстань

- коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця

, ,

- коефіцієнт ширини шестерні відносно її діаметра ,Приймаємо із стандартного ряду

:- коефіцієнт ширини зубчатого вінця,- коефіцієнт зовнішнього динамічного навантаження

.Приймаємо міжосьову відстань із стандартного ряду

Розраховуємо ширину вінця :к

олеса ш

естерні Вибір основних параметрів зубчатого зачеплення.Попередньо приймаємо число зубів

шестерні та нахил зуба

:Визначаємо розрахунковий модуль Приймаємо модуль Сумана кількість зубів Число зубів

шестерні Число зубів колеса

Уточнюємо передавальне число Розраховуємо різницю між передавальними числами Отже, фактичне пер

едавальне число не відрізняється від номінального більш ніж на 5 %.Діаметри зубчатих коліс

.Шестерня

:-початковий -вершина зуба

-ніжка зуба К

олесо:-початковий -вершина зуба

-ніжка зуба Перевірка втомної контактної міцності зубів

.Окружна сила в зачепленні Окруж

на швидкість колес Ступінь точності 8 при  $v=$

м/с.Питома розрахункова окружна сила - коефіцієнт, який враховує динамічне навантаження в

зачепленні,- коефіцієнт, який враховує нерівномірність навантаження для пар зубів, які одночасно зчеплюються .Допустимі контактні напруження для перевірного розрахунку

.Ш

естерня .

Колесо ,

- коефіцієнт, який враховує вплив шорсткості поверхні зуба,- коефіцієнт, який враховує вплив

окружної швидкості колес, - коефіцієнт, який враховує розміри зубчатого колеса, - коефіцієнт

запасу міцності.Допустимі контактні напруження Отже, контактні напруження відповідають умові міцності.

Розрахункову контактне напруження - коефіцієнт, який враховує форму сполученіх поверхонь зуба,

- коефіцієнт, який враховує механічні властивості матеріалів колес, - коефіцієнт торцевого

перекриття , - коефіцієнт, який враховує сумарну довжину контактної лінії.Недовантаження

передачі складає 5%. Що є допустимо.Перевір

емо навтомну надійність при згинанні зубів.Питома розрахункова окружна сила при згині -

коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця для згибної міцності зубів

, - коефіцієнт, який враховує динамічне навантаження в зачепленні,- коефіцієнт, який враховує

нерівномірність навантаження для одночасного зачепленні пар зубів.Еквівалентне число зубів



Допустимі напруги згину

:ш

естерня к

олесоде - межа витривалості зубів під час згину, коефіцієнт довговічності<

, - коефіцієнт, який враховує вплив двостороннього прикладання навантаження

, - коефіцієнт, який враховує вплив шоркості перехідної поверхні

.Коефіцієнти, які враховують розмір зубчатого колеса

.Шестерня

:Колесо

: - коефіцієнт запасу міцності

.Розрахункове напруження вигину зуба

.Шестерня :Колесо

:Коефіцієнти, які враховують форму зуба

.Шестерні

Колеса

- коефіцієнт, який враховує нахил зуба

. - коефіцієнт, який враховує перекриття зуба

.Перевір

емо на міцність зуби при перевантаженні.Максимальне контакте напруження Максимальна напруга вигину

.Шестерня

:Колесо

:Сила в зачепленнях зубчатих коліс

.Уточнений крутний момент на колесі

де - фактичне передавальне відношення.Окружні

сили:Радіальні сили

:Осьові сили

Отже, основні параметри механізму переміщення візка такі:

Таблиця 1.

3 -Параметри механізму переміщення візка Вага візка, кг

350

Діаметр опорних коліс, м

м150

Швидкість переміщення, м/с

0,33

Довжина візка

, мм790

Ширина візка , мм1035

Електродвигун АИР71А6

Потужність електродвигуна, кВт 0,37

Таблиця 1.

4 - Характеристики редуктора механізму переміщення:позначення

Модуль

Кількість зубів

Діаметр діленої окружності, ммПередавальне

число париЧастота обертання ,

Об/хв

пари

шестерня

колесо

шестерня

колесо

шестерня

колесо

I

1,5

14

70

21

105

5,03

1000

199

II

2,5

14

66

335

165

4,74

199

42

Вибір конструкції візка талі При виборі візка талі електричної було взято до уваги основні конструкції візків, які вже є у відповідній літературі та були втілені на практиці.

Було розглянуто основні типи мостів. Розглянуто їх переваги та недоліки. На наступній схемі представлено спеціальні кранові мості.

Рис

унок 1.4[6]- Схеми поперечних перетинів одноколієних спеціальних кранових мостів: а) - високопіднятий; б), в) - із пересуванням візка всередині мосту; г) - ж) - із однією балкою Спеціальні кранові мості в залежності від конструкції бувають одноколієні та двоколієні. Одноколієні мості, по яким в залежності від призначення крана переміщуються один чи два візка, можуть и не відрізнятися від мостів загального призначення. Та можуть бути високо піднятими (рис. 1.4, а), або мати візки, які пересуваються всередині мосту (рис. 1.4, б, в). Типи конструкцій на рис. 1.4, б, в, частіше всього використовуються на відкритих естакадах для зменшення висоти колон, які підтримують підкранові балки. Конструкція рис. 1.4, б найбільш раціональна, якщо є велика довжина мосту. Конструкція на рис. 1.4, в зручна для низьких приміщень. Всі три конструкції рис. 1.4, а, б, в, годяться для кранів різної вантажопідйомності. Спеціальні двоколієні мості частіше використовують для металургійних кранів. При спеціальній конструкції візка можливе створення одноколієного коробчастого мосту із однією балкою

рис. 1.4, г) - ж), який має ряд переваг у порівнянні із двобалковим мостом: а) краще використання матеріалу, що особливо при великій довжині мосту, та знижує масу мосту; б) менша вартість виготовлення при різній вантажопідйомності та довжині мосту; в) можливість в ряді випадків забезпечити меншу відстань від гака до балки мосту при крайньому положенні візка. На даний час успішно працюють однобалкові крани різної вантажопідйомності від 10 до 100 тон. Так як висота та частково ширина мосту залежать від його довжини, візки однокової вантажопідйомності, які мають конструкцію рис. 1.4, г, для різної довжини повинні мати змінні консолі різної довжини.

Недоліком конструкції рис. 1.4, е, є незручність обслуговування [6]. Розробка візка талі

Отже, було вибрано наступну конструкцію в

ізка талі. Рисунок 1.5

- Обрана схема візка талі Б

уло визначено схему розташування механізму підйому та розміщення кріплень канату. 3

2

1

4

100

5

1

7

6

4

9

8

Рис

унок 1.6 - Ескіз візка талі. 1- канат; 2- місце кріплення вантажу до гака; 3- барабан; 4 - коробчата балка; 5 - візок талі; 6 -опорне колесо; 7 - страхувальне колесо; 8 - опора; 9 - вал ороного колеса; 10 - кріплення канатуПо складеній схемі було розроблено тривимірну модель візка талі разом із механізмомо переміщення. Кількість елементів із яких складається візок склала 46 унікальних та 12 стандартних деталей. Сама модель створена із двох збірок - рамі віка та механізму переміщення талі електричної. Тривимірна модель була перевірена на збирання та інтерференцію.5

4

3

2

1

Рисунок 1.7 - Таль електрична. 1 - електродвигун механізму підйому; 2 - редуктор механізму підйому; 3 - канатний барабан; 4 - гак; 5 - підвіс канату.6

4

5

2

3

1

Рис

унок 1.8- Візок із механізмом переміщення. 1- електродвигун; 2 - редуктор; 3 - страхувальне колесо; 4 - опорне колесо; 5 - опори коліс; 6 - рама візка;Рисунок 1.9

- Рама візка талі електричної.На основі тривимірної моделі розроблені складальні кресленики : рами візка та механізму переміщення талі електрично, представлені в додатку Б.Розрахунок рами візка на міцність

Розрахунок було проведено в SolidWorks Simulation. Граничні умови і задані сили показані на рис. 1.9. В місцях кріплення опор барабану було задано силу 4345

H, на кожному опорі, а на іншому боці, в місцях кріплення вала на кожному опорі - 4422

H. Кут між лініями дії сил було задано - 91°, тобто положення вантажу у максимально верхній точці підйому. Конструкція виготовлена з сталі 20 з межею плинності 420 МПа. Приймаючи коефіцієнт запасу 1,45 допустимі напруження складають 420 МПа.4422 H  
4345 H

Рисунок 1.10

- Граничні умови та навантаження візкаРисунок 1.11

- Напружено - деформований стан візкаРезультати розрахунку показали, що напруження в конструкції візка не перевищують допустимих.

Матеріал візка - Ст 20 із межею плинності 420 МПа.Розрахунок візка на втому

Рисунок 1.12

- Результати розрахунку візка на втомуРежим роботи тал

і, а отже и візка відповідає класу використання С6 та класу навантаження Q3. С6 - це клас використання, середньої інтенсивності у дві зміни, строк служби 20 років.

Q3 - клас навантаження, робота з вантажем масою вище середньої(в основному близької до номінальної).

В даному випадку число циклів роботи за строк служби знаходиться в межах - .Для розрахунку було прийнято навантаження в циклів.Отже, розрахунки показали, що конструкція відповідає нормам

Висновки

по конструкторському розділуВ даному розділі було розраховано механізм підйому

. А саме, на основі вантажопідйомності, швидкості підйому, та висоти підйому розраховано канат, барабан, редуктор підйому та вибрано електродвигун. Також, зроблені тривимірні моделі деталей механізму підйому талі електричної. Потім на основі швидкості переміщення талі електричної та приблизної ваги візка із механізмом переміщення було розраховано механізм переміщення, колеса, редуктор та електродвигун. Потім було спроектовано раму візка талі електричної. Розроблена тривимірна модель, та зроблені розрахунки на міцність та на втому. РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ 2.1

Порядок введення в експлуатацію талі електричної Перед пуском у роботу таль повинна бути оглянута та перевірена у роботі механізми, електрообладнання, кінцеві вимикачі.

Крім того, необхідно перевірити стан вантажного каната та його рухливість, а потім механізмів талі під навантаженням 1750 та 3500 кг. Гальмівний шлях вантажу 3500 кг при підйомі та опусканні не повинен перевищувати 10 мм. Якщо гальмівний шлях перевищує 10 мм, то слід провести регулювання електромагнітного гальма відповідно вказівкам інструкції.

Дозвіл на пуск електроталі видає особа, яка здійснює огляд за вантажопідйомними машинами, про що проводиться запис у паспорті електроталі.

Реєстраційний номер, вантажопідйомність і дата наступного огляду повинні бути крупними літерами на електроталі.

Таль, яка знаходиться в роботі, повинна піддаватися періодичному технічному огляду Частковому, не частіше одно разу на 12 місяців.

Повному, не частіше **одного разу на 3 роки**, за винятком частішого використання.

2.2 Порядок монтажу талі До монтажу таль повинна знаходитися в запакованому положенні, в критому приміщенні, де не повинно бути пилу, бруду, вологи або шкідливого випаровування, які могли б зруйнувати ізоляцію електрообладнання або фарбу талі. Електроталь потрібно звільнити від упаковки безпосередньо перед встановленням на балку мосту. Перед встановленням потрібно: - розконсервувати таль; - ретельно оглянути та очистити таль; - перевірити

відповідність електрообладнання роду струму та напруги в електричній мережі на місці встановлення та перевірити відповідність відстані між опорними колесами номеру та шириною коробчастої балки. Технічне обслуговування

Для управління електроталлю назначаються визначенні відповідальні робочі за наявний механізм. Для обслуговування и ремонту - слюсарі та електромонтери. Всі указані працівники повинні пройти належне навчання у відповідності до "Правил будови та безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів" та отримати відповідне посвідчення. Результати атестації та перевірки знань оформляються протоколом і заносяться до журналу перевірки знань. Робочі основних професій допускаються до управління електроталлю із підлоги або із стаціонарного пульта та підвішування вантажу на крюк електроталі допускаються після відповідного інструктажу та перевірки навантажити в установленім на підприємстві порядком. Повторна перевірка знань обслуговуючого персоналу проводиться не частіше **одного разу на 12 місяців**.

Робочі основних професій, які обслуговують таль та проводять зачеплення вантажів до гака, повинні проходити повторний інструктаж на частіше **одного разу на 12 місяців**.

Для правильного обслуговування вантажопідйомних кранів власник повинен забезпечити крановиків, слюсарів, електромонтерів і стропальників інструкціями визначаючи їх права, обов'язки та порядок безпечного виконання робіт

із урахуванням типа електроталі, конкретних умов експлуатації, обслуговування та вимоги техніки безпеки. Таблиця 2.1 - Можливі відмови і методи їх усунення Вид поломки

Причина поломки

Метод усунення

При натисканні на кнопки механізми талі не працюють Немає напруги. Спрацювала нульова або максимальний захист Перевірити лінію живлення талі та усунути недолік замикання, обриву.

Перевірити запобіжники на щиті, від яких живеться таль та замінити поломані. При нульовому захисті перевірити напругу. Перевірити наявність ключа на кноп

кової станції При вмиканні електродвигун на обертається и при цьому гудить

Обрив електричного кола або відсутність контактів однієї із фаз

Перевірити коло живлення електродвигуна та усунути обрив. Перевірити та зачистити контакти магнітного пускача, а при сильному підгорянні замінити їх. Електродвигун працює із перебоями, ривками. Заїдання або недостатня щільність контакту в пускача, кнопкової станції. Виявити місце та причину поганого з'єднання та усунути. Таль не підіймає вантаж, електродвигун гудить

Невідповідність напруги струму схеми підключення

Падіння напруги живлення

Не працює гальмо із-за згорання котушки електромагніта.

Великий тиск пружини гальма

Перекося та заземлення якоря електромагніта гальма

Перевірити відповідність напруги, вказаній у паспорті, напрузі підведеної до талі та схеми включення. Замінити котушку електромагніта

Зменшити тиск пружини на гальмівні диски .

Усунути перекося та заземлення

Після звільнення кнопки механізм продовжує працювати

Поломка штифта, кнопки, в направляючих. Заїдання в направляючих магнітних пускачів, в результаті контакти не роз'єднуються. Різким струшуванням або натисканням на кнопку протилежного руху спробувати повернути кнопку в вихідне положення

Висунути ключ кнопкової станції , виключити головний рубильник та відремонтувати кнопку станцію

При підйомі або опусканні підвіски в крайніх положеннях кінцеві вимикачі не зупиняють роботи електроталі

Неправильно приєднані кінцеві вимикачі або неправильно приєднані фази електродвигуна

Перевірити підключення кінцевих вимикачів, які повинні бути приєднані послідовно із котушки відповідних магнітних пускачів та підключення двигуна

Провести регулювання та заміну контактів кінцевих вимикачів

Електродвигун неприпустимо гріється

Електродвигун забруднений

Незадовільний стан ізоляції

Розібрати електродвигун та ретельно очистити

Перевірити стан ізоляції та усунути недоліки

Опір ізоляції повинен бути не менше 0.5 МОм

Завершити роботу и дати двигуну охолонути

Не перевищувати режим експлуатації, вказаний у паспорті

Корпус редуктора нагрівається до температури більше 80°C

Відсутність, недостача або забруднене масло

Перевищений режим експлуатації

Кришка редуктора нещільно прилягає до корпусу

Промити редуктор, замінити або доповнити мастило

Не перевищувати режим експлуатації

Щільно закріпити кришку

Вказівки до поточного ремонту

Періодичність огляду та об'єм робіт визначає адміністрація підприємства, виходячи із конкретних умов роботи талі. Рекомендується проводити огляди не частіше одного разу на місяць та при проведенні їх обов'язково перевірити:

- надійність заземлення ;
- чистоту талі, наявність та стан мастила; - стан ізоляції електропроводки по дійсним нормам безпеки експлуатації механізмів із електропроводом;
- стан та роботу, кінцевих вимикачів, магнітних пускачів та кнопкової станції;
- надійність кріплень вантажного каната та його стану;
- стан підвіски та рухливість крюка;

Примітка: Трудовитрати та техобслуговування, та норми відпрацювання часу до проведення техобслуговування, поточного та капітального ремонтів електроталей приведенні виходячи із роботи в нормативних виробничих умовах із загрузкою їх в середньому режимі роботи з еквівалентним вантажем 0,5Q Н з коефіцієнтом використання по час в рік 0,5 в сутки 0,67 та в час 0,25. Результати огляду та відмітки про усунення виявлених поломок записується до журналу періодичного огляду. Огляд талі відповідальним працівником повинен проводити перед початком роботи, а виявивши поломку повинен негайно усунути її.

Трудові витрати на технічне обслуговування:

Щомісячні - 8 люд.-год;

Щогодинні - 18 люд.-год;

Норми відпрацювання часу до проведення наступного технічного обслуговування;

Щомісячні - 62 маш.-год;

Щорічні - 740 маш.-год;

Норми відпрацювання часу до проведення наступного ремонту:

Поточного - 740 маш.-год;

Капітального - 4500 маш.-год

.2.5

Заходи безпеки Робітники, які управляють талю, повинні знаходитися зі сторони відкритої частини барабану. Місце роботи повинно бути добре освітлене та мати вільний прохід для обслуговуючого персоналу. Механізми талі включаються до роботи натиском відповідної кнопки на кнопкової станції, для зупинки - натиснута кнопка відпуска

ється. Канати, ланцюги та інше вантажопідйомні пристрої повинні бути належної вантажопідйомності, мати відповідні б

ирки та повністю відповідати вимогам Держгіртехнагляд. Канати та ланцюги слід підбирати такої довжини, щоб кут між гілками не перевищував 90°, змішення цього кута може допускатися лиш у виняткових випадках, коли висота підйому гака не дозволяє використовувати довгі чалки та коли при цьому виключається можливість переміщень чалок по вантажу. Вантаж, який переміщується у горизонтальному напрямку, повинен бути піднятий на 0.5 м вище зустрічних на його шляху предметів. При переміщенні талі слід уникати розгойдування вантажу: при зупинці талі в момент, коли вантажний канат має максимальне відхилення від вертикалі, рекомендується короткочасно включити таль, щоб її рух збігся із напрямком відхилення вантажу. Для розвертання довгих та великих вантажів під час підйому або переміщенні повинні використовуватися спеціальні гаки відповідно довжини.

Переміщуваний вантаж дозволяється опускати лиш на відповідне для цього місце, де він би не міг упасти, перекинутися або злизнути. На місце установки вантажу повинні бути попередньо вкладенні відповідні міцні прокладки для того, щоб вантажні **канати або ланцюги** можна було легко вийняти із під вантажу. Вантаж повинен вкладатися на платформи і вагонетки та знімати з них без порушення рівноваги.

При підйомі вантажу він повинен бути попередньо піднятий на висоту 200-300 мм для перевірки правильності стропування та надійності гальма.

Слід уникати роботи імпульсу. У процесі експлуатації необхідно наглядати за справністю гальма.

Не допускати роботи електроталі із несправним гальмом.

Після закінчення або при перерві у роботі електроталі повинна бути розвантажена, рубильник, до якого підключене живлення електроталі повинен бути вимкненим та закритим.

Забороняється : 1. Поверхні, по яким рухаються катки, поверхні кочення котків та шарнірне з'єднання механізму підйому із механізмами переміщення фарбувати, так як фарба заважає гарному зчепленню котків із монорельсом та збільшує опір заземленню електроталі через корпус.

2. Під час роботи знаходитися під вантажем, між вантажем та стіною дома, колонною, верстатом, штабелем та т. ін.

3. Підіймати вантаж, вага якого перевищує 1000 кг. При використанні електроталей для підйому та транспортування розплавленого металу, рідкого шлаку максимальна вага вантажу не повинна перевищувати 750 кг і повинна відповідати вимогам "Правил пристрою та безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів".

4. Перевищувати режим роботи (ПВ 25% та число включень в час 120).

5. Одночасно натискати кнопки, які вмикають протилежний рух механізмів, раптово перемикаючи механізми на зворотній хід.

6. Користуватися кінцевими вимикачами в якості робочих органів для автоматичної зупинки механізмів, доводити таль до кінцевих упорів, встановлених на монорейці.

7. Відривати за допомогою талі фундаменти або вантажі, засипані землею, примерзлі до землі, закладені іншими вантажами або закріпленими болтами; звільняти **чалочні канати або ланцюги**, закріпленні вантажем.

8. Підіймати вантаж, якщо канат відхиляється від вертикалі, підіймати вантажі, підвішені на вістрі

гака та що знаходяться у нестійкому положенні, підіймати вантаж на тарі, заповненою вище бортів, переміщати вантажі у тих місцях, де падіння вантажу може призвести до пожежі або інші наслідки.

9. Розмот

увати послаблений канат у талі без канатозбирача, коли підвіска знаходиться у не підвішеному стані; вирівнювати підвішений вантаж вагою людини.10. Експлуатувати електроталь при відкритій шафі електрообладнання.

11. Встановлювати кінцеві упори проти канатного візка.

12. Працю

вати при несправних обмежувача.2.6 Розрахунок собівартості візка переміщення талі

електричноїТаблиця 2.2 - Ціни матеріалів готового виробуНайменування

Матеріал

Кількість

n

Маса, кг

m

Ціна, грн./кг.Ц

Колесо

Сталь 20

4

6,68

28

Опора-колесо

Сталь 20

2

2,94

28

Опора-колесо-кріплення-редуктор

Сталь 20

1

5,45

28

Опора-колесо-2

Сталь 20

1

5,04

28

Колесо-страхувальне

Сталь35

2

1,26

30

Кришка-опора

Сталь 3

8

0,09

25

Труба профільна 80x40x5

Сталь 20

1

28

25

Опора-1

Сталь 20

2

8

28

Верх-кріплення-колесо

Сталь 20

4

0,49

28

Корпус редуктора

СЧ-20

1

10

63

Кришка-редуктор

Сталь 20

1

0,5

28

Шестерня-1

Сталь 45X

1

0,18

50

Колесо-1

Сталь 45X

1

0,36

50

Шестерня-2

Сталь 45X

1

0,27

50

Колесо-2

Сталь 45X

1

1,41

50

Вихідний вал Сталь 45

1

0,30

38

Сумарна вартість матеріалів становить:

Зарплата на виготовлення і монтаж приводу:

Фонд робочого часу робітників:

де  $T_1$  - число календарних днів в періоді;  $T_2$  -

число вихідних днів в періоді;  $T_3$  -

число святкових днів у періоді;  $t$  - тривалість робочої зміни;  $n_1$  - число передвихідні днів в періоді;  $t_1$

—

скорочення тривалості робочої зміни у передвихідний день;  $n_2$  - число передсвяткових днів у

періоді;  $t_2$  - скорочення тривалості робочої зміни в передсвятковий день;  $n$  - число робочих змін на добу.



Витрати по статті "Заробітна плата основна і додаткова":

де  $N_{сп}$  - спискова чисельність;  $k_i$

- тарифний коефіцієнт  $i$ -го розряду;  $R_i$  -

кількість робітників  $i$ -го розряду;  $D$  - тарифна ставка 1-го розряду;  $T$  -

режимний (номінальний) фонд **робочого часу одного робітника** - коефіцієнт преміальних доплат;

$k_2$  - коефіцієнт додаткової заробітної плати;

Таблиця 2.3 - Тарифні коефіцієнти. Розряд

1

2

3

4

5

6

Тарифний коефіцієнт

1,0

1,35

1,50

1,70

2,0

2,2

Таблиця 2.4 - Спискова чисельність обслуговуючого персоналу. Професія обслуговуючого персоналу

Чисельність по змінах

Явочна чисельність

Коефіцієнт облікового складу

Спискова чисельність

Розряд

Слюсар

1

1

1,14

1,14

1

Зварник

2

2

1,14

1,14

3

$k_3$  - коефіцієнт враховує оплату праці обслуговуючого і керуючого **персоналу**.

**Нарахування на заробітну плату:**

$H$  - норматив відрахувань в соціальні фонди. Витрати на електроенергію, пов'язані зі зварювальними роботами:

сумарна приєднана (заявлена) потужність струмоприймачів;

- середньозважений коефіцієнт, що враховує ефективність використання потужності ;

- коефіцієнт завантаження струмоприймачів;

-

коефіцієнт одночасної роботи струмоприймачів ;  $T$  -

номінальний фонд робочого часу;  $\eta$  - коефіцієнт корисної дії електромережі на підприємстві ;  $\zeta$  -

середньозважений тариф.

Інші цехові і заводські накладні витрати на зарплату на машинобудівному підприємстві складають

300 відсотків від зарплати, тобто:

Таким чином, собівартість виготовлення і складання візка талі електричної становить:

Висновки по експлуатаційно-економічному розділу в даному розділі було розглянуто порядок введення в експлуатацію візка та механізму переміщення талі електричної. Описаний монтаж механізму переміщення. Наведено імовірні технічні поломки вузлів та приладів та описано, як усувати їх. В економічній частині розділу було пораховано собівартість візка талі електричної. Висновки

На основі аналізу сучасних конструкцій талей електричних вітчизняного та закордонного виробництва запропонована концепція створення візка талі електричної, яка полягає у розробленні механізму переміщення та спеціальної рами візка.

Розроблена тривимірна модель візка талі електричної із механізмом переміщення та механізмом підйому.

Виконані розрахунки механізму підйому, розраховано механізм переміщення талі, скомпоновано всі механізми талі, розроблено раму візка талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м.

Поведені розрахунки рами візка талі на міцність та втому. Розроблена конструкторська документація талі електричної вантажопідйомністю 3,5 т та висотою підйому 6 м.

Описаний порядок монтажу та експлуатації талі електричної. Вказані заходи безпечної експлуатації та описаний порядок ремонту при тих чи інших причинах поломки. Розраховано собівартість візка талі електричної.

Перелік посилань

Руденко Н.Ф., Александров М.П., Лисяко А.Г. Курсовое проектирование грузоподъемных машин / Москва: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1963. - 302 с.

Кузьмина А.В., Чернин И.М., Козинцов Б.С. Расчет деталей машин справочное пособие - 3-е изд., перераб. и доп. - Минск: Высшая школа, 1986. - 400 с.

Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие для учащихся машиностроительных специальностей техникумов / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Черчин и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 416 с.

Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя: В 3 т. Т. 1. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2001 - 920 с.

Конструирование узлов и деталей машин: Справочное учебно-методическое пособие. Л.В. Курмаз, О.Л. Курмаз. - М.: Высш. Шк., 2007. - 455 с.: ил.

Справочник по кранам: В 2 т. Характеристики материалов и грузов. Основы расчетов кранов, их приводов и металлических конструкций В. И. Брауде, М. М. Гохберг, И. Е. Звягин и др.; Под общ. Ред. М. М. Гохберг. - М.: Машиностроение, 1988. - 536 с.: ил.

[21:02:43] **Ya** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://gdzshka.com.ua/algebra/26727-algebra-tematichne-ocinyuvannya/48410-kontrolni-roboti/48567-variant-146/48411-kontrolna-roboti-1-nerivnosti/48414-11699.html>

[21:02:47] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №15-1 (171 миллисек.): <https://ukrdoc.com.ua/text/33327/index-1.html> (Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:02:49] Возникла ошибка при чтении файла: <http://odeku.edu.ua/wp-content/uploads/Grohovetska-M.S.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:02:51] **Ya** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://lifting-tech.com.ua/ua/gidravlicheskiy-podemnik/>

[21:02:53] Возникла ошибка при чтении файла:  
[https://kneu.edu.ua/userfiles/Credit Economics Department/afedra-bankspravi/vimogi\\_do\\_mag\\_rob.pdf](https://kneu.edu.ua/userfiles/Credit_Economics_Department/afedra-bankspravi/vimogi_do_mag_rob.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:02:54] Возникла ошибка при чтении файла:  
[https://ukraine.arcelormittal.com/tenders/doc/akcioneram/amkr/Osoblivaja\\_ArcelorMittal\\_Kryvyi\\_Rih\\_\(06\\_08\\_2019\).pdf](https://ukraine.arcelormittal.com/tenders/doc/akcioneram/amkr/Osoblivaja_ArcelorMittal_Kryvyi_Rih_(06_08_2019).pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:03:03] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/42977418.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:03:11] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу:  
<https://chertezhi.ru/modules/ukrfiles/viewcat.php?cid=78>

[21:03:12] Возникла ошибка при чтении файла:  
[https://chernihiv.pb.org.ua/files/project/6703/documents/15676897618124\\_50-doopratsovano-sportmaidanchik.pdf](https://chernihiv.pb.org.ua/files/project/6703/documents/15676897618124_50-doopratsovano-sportmaidanchik.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:03:12] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://vseosvita.ua/library/dr-rozrobka-konstruktorsko-tehнологичnoi-dokumentacii-na-vigotovlenna-zaketa-zinocogo-povsakdennogo-priznacenna-381023.html>

[21:03:12] Не загружена страница из запроса №2-3 (30048 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://www.youtube.com/watch?v=R3SnIsItAMs>

[21:03:16] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/73905211.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:03:19] Возникла ошибка при чтении файла: <http://mdu.edu.ua/wp-content/uploads/42.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:03:20] Возникла ошибка при чтении файла: <http://rsu.gov.ua/uploads/article/risenna-rsu-no-74-vid-04112016-s-9632f8396a.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:03:26] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://docs.dtkr.ua/doc/840\\_050](https://docs.dtkr.ua/doc/840_050)

[21:03:34] Возникла ошибка при чтении файла:  
[https://www.sat.ua/upload/sat\\_doc/Dogovir\\_perevezennya\\_2014.pdf](https://www.sat.ua/upload/sat_doc/Dogovir_perevezennya_2014.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:03:38] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://vseosvita.ua/library/doslidzenna-skladu-atmosfernih-opadiv-ta-ih-vpliv-na-rist-i-rozvitok-roslin-168566.html>

[21:03:58] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.su/6\\_20351\\_dopustimi-naprzhennya-i-koefitsiienti-zapasu-mitsnosti.html](https://studopedia.su/6_20351_dopustimi-naprzhennya-i-koefitsiienti-zapasu-mitsnosti.html)

[21:03:58] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://leksi.com/1-106253.html>

[21:03:58] Возникла ошибка при чтении файла: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/03/35-1.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:03:59] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/55295083.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:04:03] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу:  
[http://elektrikerwis.narod.ru/publ/reguljuvannja\\_chastoti\\_obertannja\\_dviguniv/1-1-0-24](http://elektrikerwis.narod.ru/publ/reguljuvannja_chastoti_obertannja_dviguniv/1-1-0-24)

[21:04:08] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.olx.ua/uk/hobbi-otdyh-i-sport/muzykalnye-instrumenty/udarnye-instrumenty/kiev/>

[21:04:09] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/141489388.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:04:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №126 [3] (457 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[21:04:19] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.su/19\\_104837\\_ishodnie-dannie.html](https://studopedia.su/19_104837_ishodnie-dannie.html)

[21:04:19] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_417635\\_rozrahunok-privoda.html](https://studopedia.com.ua/1_417635_rozrahunok-privoda.html)

[21:04:20] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу:  
[https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b3ac69a5d53a89421216d27\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b3ac69a5d53a89421216d27_0.html)

[21:04:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №131 [3] (543 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[21:04:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №136 [3] (499 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[21:04:40] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.su/4\\_46596\\_lektsiya--vidi-navantazhen-i-vpliviv-viznachennya-postiyinih-navantazhen-timchasovi-vertikalni-i-gorizontalni-navantazheniya.html](https://studopedia.su/4_46596_lektsiya--vidi-navantazhen-i-vpliviv-viznachennya-postiyinih-navantazhen-timchasovi-vertikalni-i-gorizontalni-navantazheniya.html)

[21:04:41] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=26003034>

[21:04:52] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №200-2 (140 миллисек.): <https://uchni.com.ua/fizika/52983/index.html?page=3>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:04:55] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://docs.cntd.ru/document/1200005485>

[21:05:01] Возникла ошибка при чтении файла: <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18173/1/DN3-7.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:05:08] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №220-2 (109 миллисек.): <https://bud-info.net.ua/rozrahnok-budivelnyh-konstruktsij/zahalni-vidomosti-dlya-rozrahunku-zalizobetonnoho-perekryttya/>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:05:11] Возникла ошибка при чтении файла: [http://www.business-inform.net/pdf/2016/12\\_0/88\\_94.pdf](http://www.business-inform.net/pdf/2016/12_0/88_94.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:05:16] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studopedia.org/10-11725.html>

[21:05:30] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №250-2 (218 миллисек.): <http://skaz.com.ua/fizika/7249/index.html>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:05:31] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/42974001.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:05:44] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.su/13\\_171592\\_vibir-materialu-kolesa.html](https://studopedia.su/13_171592_vibir-materialu-kolesa.html)

[21:05:50] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.tsatu.edu.ua/tm/wp-content/uploads/sites/14/rozrahnok-zubchastyh-cylindrychnyh-peredach.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:05:52] Не загружена страница из запроса №240-3 (30028 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://www.fizikanova.com.ua/konspekti-fizika-7-8-9/konspekti-fizika-7-klas-nova-programa/1-semestr/urok-08-laboratorna-robota-no-3>

[21:05:52] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №240-3 (140 миллисек.): <https://www.fizikanova.com.ua/konspekti-fizika-7-8-9/konspekti-fizika-7-klas-nova-programa/1-semestr/urok-08-laboratorna-robota-no-3>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:06:21] Возникла ошибка при чтении файла: <https://www.univer.kharkov.ua/images/redactor/news/2013-06-19/palehin1.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:06:23] Возникла ошибка при чтении файла: [https://dbn.at.ua/dbn/dbn\\_v\\_1\\_2\\_2\\_2006\\_nagruzki\\_i\\_vozdeystviya\\_ukr.pdf](https://dbn.at.ua/dbn/dbn_v_1_2_2_2006_nagruzki_i_vozdeystviya_ukr.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:06:25] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.slideshare.net/cit-cit/ss-74537300>

[21:06:27] Не загружена страница из запроса №280-2 (30044 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://static.dnipro-m.ua/files/instructions/721/70127052.pdf>

[21:06:31] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №320-1 (383 миллисек.): <https://diagnoza.net.ua/zub/numeraciya-zubiv-rozshifrovka-formul-riznovidi-skhem.html>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:06:32] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ukrbukva.net/page,3,117355-Privod-k-smesitelyu-kormov.html>

[21:06:36] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65635a3ad69a5d43a89521316c27\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65635a3ad69a5d43a89521316c27_0.html)

[21:06:39] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://1snau.ru/rozrakhunok-cilindrichnix-zubchastix-kolis-na-micnist/>

[21:06:43] Возникла ошибка при чтении файла: [http://mmi-dmm.kpi.ua/images/pdf/Detali\\_Mash/05.PDF](http://mmi-dmm.kpi.ua/images/pdf/Detali_Mash/05.PDF) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:06:46] **Yah**Найдено 2% совпадений по адресу: [https://plagiatik.at.ua/publ/referati/fizika/referat\\_na\\_temu\\_privid\\_z\\_cilindrichno\\_konichno\\_cilindrichnim\\_reduktorom/69-1-0-6371](https://plagiatik.at.ua/publ/referati/fizika/referat_na_temu_privid_z_cilindrichno_konichno_cilindrichnim_reduktorom/69-1-0-6371)

[21:06:58] Возникла ошибка при чтении файла: [http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/10993/4/My\\_4-11\\_ATC\(взаимодействие\\_колеса\)\\_2013\\_репозитарий.pdf](http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/10993/4/My_4-11_ATC(взаимодействие_колеса)_2013_репозитарий.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:07:03] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/52159421.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:07:11] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://pidru4niki.com/80994/tehnika/viyskovi\\_mosty](https://pidru4niki.com/80994/tehnika/viyskovi_mosty)

[21:07:21] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.olx.ua/uk/rabota/chastichnaya-zanyatost/?page=5>

[21:07:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №346 [3] (639 миллисек.): **Google** ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[21:07:26] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.su/4\\_32424\\_mashini-dlya-zbivannya-produktu.html](https://studopedia.su/4_32424_mashini-dlya-zbivannya-produktu.html)

[21:19:53] Не загружена страница из запроса №400-1 (747633 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <http://vibrojournal.vsau.org/storage/articles/November2020/bkftfHGba6pR2Wt15GTU.pdf>

[21:19:55] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №415-1 (186 миллисек.): <https://ukrdoc.com.ua/text/45337/index-1.html>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:19:56] **Yah**Найдено 2% совпадений по адресу: [https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00048462\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00048462_0.html)

[21:19:56] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_14686\\_rozrakhunok-mehanizmu-podyomu-skladaietsya-z.html](https://studopedia.com.ua/1_14686_rozrakhunok-mehanizmu-podyomu-skladaietsya-z.html)

[21:19:57] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/7443-vantazhozahoplyuvaln-organi-vantazhozahoplyuvaln-pristroyi-mostovih-kranv.html>

[21:20:01] Возникла ошибка при чтении файла: [https://uhbdp.org/images/uhbdp/pdf/library\\_sabo/odynci\\_kilkosti\\_tepoty\\_ta\\_potuzhnosti.pdf](https://uhbdp.org/images/uhbdp/pdf/library_sabo/odynci_kilkosti_tepoty_ta_potuzhnosti.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:20:09] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [http://management.fmm.kpi.ua/wp-content/uploads/2015/10/diplom\\_mag\\_UI\\_UD\\_2015.doc](http://management.fmm.kpi.ua/wp-content/uploads/2015/10/diplom_mag_UI_UD_2015.doc)

[21:20:10] Возникла ошибка при чтении файла: <https://fs01.vseosvita.ua/01001pub-4c8e.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:20:12] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://gettranslate.org/page/7/>

[21:20:27] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №460-2 (183 миллисек.): <https://ukrdoc.com.ua/text/38264/index-5.html>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:20:38] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://vpuht.org/op/768.html>

[21:20:48] Не загружена страница из запроса №450-1 (30063 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): [https://comfy.ua/ua/dishwasher/tip\\_posudomoechnoj\\_mashiny\\_vstraivaemaja\\_vut\\_shur\\_60-sm/](https://comfy.ua/ua/dishwasher/tip_posudomoechnoj_mashiny_vstraivaemaja_vut_shur_60-sm/)

[21:20:50] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №450-1 (170 миллисек.): [https://comfy.ua/ua/dishwasher/tip\\_posudomoechnoj\\_mashiny\\_vstraivaemaja\\_vut\\_shur\\_60-sm/](https://comfy.ua/ua/dishwasher/tip_posudomoechnoj_mashiny_vstraivaemaja_vut_shur_60-sm/)(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:20:50] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://fliphtml5.com/samd/fbut/basic/>

[21:20:59] Возникла ошибка при чтении файла: [http://msk.edu.ua/s-k/downloads/electro/lectons/eb\\_2015\\_ukr/lec3\\_tema2\\_2.pdf](http://msk.edu.ua/s-k/downloads/electro/lectons/eb_2015_ukr/lec3_tema2_2.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[21:21:00] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [http://helpnik.college.ks.ua/multimedia/TOE/1\\_4.htm](http://helpnik.college.ks.ua/multimedia/TOE/1_4.htm)

[21:21:42] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №480-3 (172 миллисек.): <https://poradum.com.ua/house/4316-vdnovlennya-reputacyi-poshuk-novoyi-roboti-pslyazvlnennya.html>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:21:50] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://news.dtkr.ua/labor/labor-relations/49848>

[21:21:54] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Електроізоляція>

[21:21:54] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/1110.html>

[21:21:54] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_30239\\_poshuk-nespravnostey-v-sistemah-osvitlennya-i-sposobi-ih-usunennya.html](https://studopedia.com.ua/1_30239_poshuk-nespravnostey-v-sistemah-osvitlennya-i-sposobi-ih-usunennya.html)

[21:22:04] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №500-3 (3869 миллисек.): <https://remontu.com.ua/robota-magnitnogo-puskacha-i-jogo-xarakteristiki>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:22:13] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.profiwins.com.ua/uk/directories/1/duration-of-the-working-rules.html>

[21:22:19] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0842-14>

[21:22:33] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://dnaop.com/html/44385\\_15.html](https://dnaop.com/html/44385_15.html)

[21:22:33] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №520-3 (157 миллисек.): <https://ukrdoc.com.ua/text/35433/index-1.html?page=4>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:22:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №402 [3] (65222 миллисек.): [Yandex](#) ( Получен недопустимый аргумент 80.239.201.57:443 )

[21:22:56] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №520-1 (14962 миллисек.): <https://ukrdoc.com.ua/text/39251/index-1.html?page=3>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:23:42] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №427 [3] (17012 миллисек.): [Yandex](#) ( Получен недопустимый аргумент 80.239.201.57:443 )

[21:24:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №412 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[21:24:04] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studopedia.org/7-14416.html>

[21:24:04] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №550-3 (202 миллисек.): <https://novi-vorota.com.ua/ua/avtomatika-vorot.html>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:24:04] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №550-1 (171 миллисек.): <https://nextlevelcc.com.ua/upravlinnia-personalom/8-sposobiv-vteky-vid-realnosti-zakhysni-mekhanizmy-psykhiky/>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:24:14] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №555-2 (171 миллисек.): <https://nadoest.com/pro-zatverdjenjnya-pravil-tehничnoi-ekspluataciyi-elektrousta-stor-15>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[21:24:14] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0937-08>

[21:24:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №407 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[21:25:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №422 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[21:25:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №437 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[21:25:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №442 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[21:25:20] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №447 [3] (97500 миллисек.): [Yandex](#) ( Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время

не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.57:443 )

[21:25:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №452 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:25:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №457 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:25:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №462 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:25:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №432 [3] (100031 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:25:54] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №467 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:26:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №472 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:26:04] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://s.siteapi.org/ae3e4c7c276e415.ru/docs/6q7ubir6tiwkggocgs04c8c488cgs>

[21:26:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №417 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:26:33] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://minjust.gov.ua/m/str\\_8396](https://minjust.gov.ua/m/str_8396)

[21:26:34] Возникла ошибка при чтении файла: [http://www.visnuk.com.ua/uploads/files/11\\_22/Rozrahynok\\_33.pdf](http://www.visnuk.com.ua/uploads/files/11_22/Rozrahynok_33.pdf) ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[21:27:39] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://lubbook.org/book\\_332\\_glava\\_17\\_4.Metodirozrakhunku\\_chiseln.html](https://lubbook.org/book_332_glava_17_4.Metodirozrakhunku_chiseln.html)

[21:27:52] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://lubbook.org/book\\_268\\_glava\\_49\\_9.1.Sklad\\_vitrat\\_shho\\_vkljuch.html](https://lubbook.org/book_268_glava_49_9.1.Sklad_vitrat_shho_vkljuch.html)

[21:28:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №477 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:28:03] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.visnuk.com.ua/uk/publication/100003964-chastina-1-sobivartist-produktsiyi-v-promislovosti>

[21:28:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №497 [3] (63133 миллисек.): [Yandex](#) ( **Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.205:443** )

[21:28:49] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studopedia.info/7-69257.html>

[21:28:49] Возникла ошибка при чтении файла: <http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/web-stem-shkola/22-serpnia/Dzuba/Dzuba-kurs-za-viborom-5.pdf> ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[21:29:01] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Топонимика>

[21:29:05] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.twirpx.com/file/9148/>

[21:29:08] Возникла ошибка при чтении файла: <https://library.bntu.by/sites/default/files/elektrotehnika-i-elektronika.pdf> ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[21:29:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №487 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:29:15] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx?id=49528b5d-d221-48b3-ac72-764883266850>

[21:29:15] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.net/13\\_6767\\_raschet-na-srez-i-smyatie-shponochnogo-soedineniya.html](https://studopedia.net/13_6767_raschet-na-srez-i-smyatie-shponochnogo-soedineniya.html)

[21:29:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №482 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:29:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №492 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:30:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №507 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:30:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №502 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:30:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №512 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:30:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №522 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:30:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №517 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:30:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №527 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:31:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №537 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:31:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №532 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:31:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №542 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:31:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №547 [3] (96659 миллисек.): [Yandex](#) ( **Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.57:443** )

[21:32:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №552 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:33:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №557 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:33:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №572 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:34:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №562 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:34:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №567 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:35:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №577 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:35:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №582 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:35:30] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №587 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:35:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №592 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:35:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №617 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:35:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №597 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:35:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №602 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:36:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №627 [3] (41496 миллисек.): [Yandex](#) ( **Получен недопустимый аргумент 80.239.201.57:443** )

[21:36:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №607 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:36:20] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №612 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )



[21:36:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №622 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[21:36:35] Тип проверки: *Глубокая*

[21:36:35] **ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно!** (Обнаружено ошибок: 26%)

[21:36:35] Уникальность текста 95% <sup>©</sup> (Проигнорировано подстановок: 0%)

---