

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



**Кафедра машиновикористання в АПК**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання лабораторно-практичної роботи з дисципліни:

**«Підйомно-транспортні машини»**

на тему: **“Дослідження механізмів підйому, пересування і повороту талі з ручним приводом”**

**для студентів інженерно-технічного факультету за ОС «бакалавр»**



м. Кам'янець-Подільський  
2015

УДК 621.86 (075.8)  
ББК 39,9я73  
І - 23

**Укладачі:**

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

**Рецензенти:**

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

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

Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичної роботи з дисципліни: «Підйомно-транспортні машини» на тему: “Дослідження механізмів підйому, пересування та повороту талі з ручним приводом” для студентів інженерно-технічного факультету за ОС «бакалавр» / *Подільський державний аграрно-технічний університет; В.В. Підлісний, О.М. Семенов – Кам’янець-Подільський, 2015.- 19 с.*

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

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

Методичні вказівки рекомендовано до друку та використання в навчальному процесі (рішення науково-методичної ради Подільського державного аграрно-технічного університету, протокол № 4 від ”20“ листопада 2012 р.

УДК 621.86 (075.8)  
ББК 39,9я73  
І - 23

## ПЕРЕДМОВА

Дисципліна “Підйомно-транспортні машини” займає місце між циклом загальноосвітніх дисциплін і циклом спеціальних дисциплін, в якій вивчають конкретні машини і засоби, що включає в себе теорію, розрахунки і основи конструювання підйомно-транспортних пристроїв для механізації процесів легкої промисловості, машинобудування і сільського господарства.

Основна частина вантажів в сільськогосподарському виробництві перевантажується стаціонарними і пересувними машинами і установками періодичної і безперервної дії.

Використання у все більшому масштабі вантажопідйомної техніки в системі АПК вимагає вивчення студентами інженерних спеціальностей конструкції, основ проектування, розрахунку і безпечних методів експлуатації даної групи машин, які базуються на досвіді створення і розрахунку вантажопідйомних машин.

Талі - вантажопідйомні механізми, які застосовують для піднімання легких вантажів на невелику висоту. Залежно від привода вони бувають ручні й електричні, вантажопідйомністю до 10 т. Ручні талі використовують для піднімання вантажу тільки в тому місці, де вони закріплені. Щоб розширити зону дії, ручні талі підвішують до візка, що пересувається по монорейці, підвішеній до перекриття.

Лабораторна робота по розділу: «Вантажопідйомні машини» - служить для закріплення на практиці знань по теорії, конструкціям і використанню талей з ручним приводом та механізмів пересування і повороту, отриманих студентом з учбових посібників, лекційного курсу та самостійної роботи.

Розрахунки слід виконувати в одиницях виміру системі СІ.

## **Лабораторна робота № 4.**

### **Тема: Дослідження механізмів підйому, пересування та повороту талі з ручним приводом**

**Мета роботи:** - вивчити призначення та конструкцію талей з ручним приводом, механізмів підймання і пересування;  
- навчитися практичним шляхом визначати кратність поліспада, передаточне число механізму підйому, ККД, швидкість підйому вантажу та фактичний коефіцієнт запасу міцності ланцюга.

**Обладнання прилади та інструменти:** шестеренчаста таль, канат, барабан, лінійка, штангенциркуль.

### **Основні теоретичні положення**

Таль є вантажопідіймальним підвісним механізмом, який має або ручний, або механічний привід. Назва взята з нідерландського "talie" – блоки для підйому вантажів (морська голландська термінологія) і з англійського "telfer" – переміщати вздовж підвісної дороги.

Вантажопідйомність ручних моделей не перевищує 10 тонн, а висота підйому – 12 метрів. Працювати з ними можна як в закритих приміщеннях так і на відкритих майданчиках.

Ручна таль складається з: ланцюгового поліспаду; редуктора (ручний привід від нескінченного ланцюга); гальмівного механізму;

привідного механізму; рухомої блокової підвіски (має гак); круглоланкових ланцюгів (тягові і вантажні); дискового гальма.

Переваги: компактність; відсутність електроенергії; надійність і міцність; невелика вага; простота монтажу та обслуговування і порівняно невелика вартість.

За вищеперелічених умов недолік ручних талей - потреба у фізичній силі.

**Таль ручна ланцюгова типу HS** призначена для підйому вантажів при виробництві, ремонтних, монтажних, будівельних і інших видах робіт, завантаження і відвантаження товарів в різних областях промисловості і сільського господарства, як в приміщенні, так і на відкритому повітрі, а також в місцях без доступу до електрики. При комплектації візами, таль може переміщатися в горизонтальному напрямі по монорейковому шляху, що значно розширює область використання ручних талей.

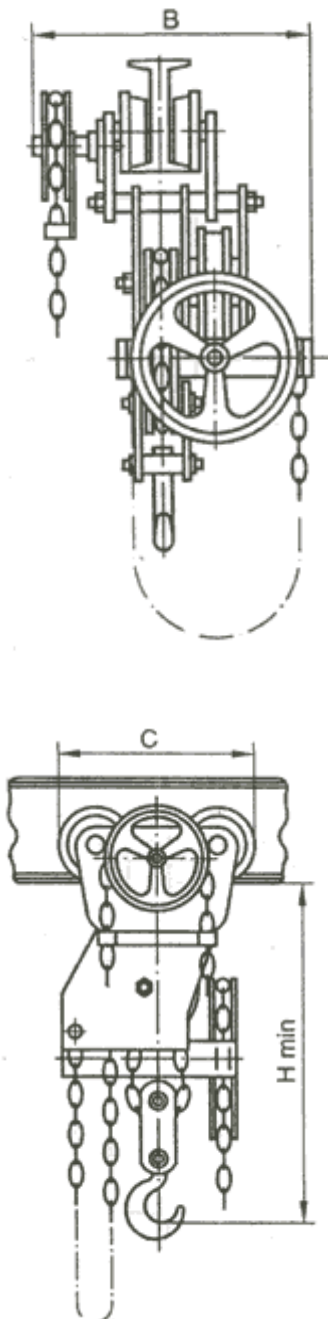
Забороняється використовувати таль для підйому людей, вибухонебезпечних або отруйних речовин; для підйому і транспортування рідкого або розжареного металу і шлаку; експлуатації в хімічно активних середовищах. Таль розрахована для роботи в невибухонебезпечному довкіллі при температурі від - 20°C до + 40°C.

Для машин малої вантажопідйомності, що працюють з малими швидкостями руху в ненапруженому режимі, а також для механізмів допоміжного призначення широко застосовується ручний привід. З ручним приводом можуть виконуватися механізми підйому, пересування і повороту. Розрахункові залежності є однотипними для всіх механізмів.



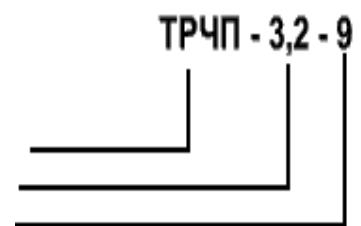
| Модель талі                               | HS<br>0,5т | HS<br>1,0т | HS<br>2,0т |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Вантажопідйомність (т)                    | 0,5        | 1,0        | 2,0        |
| Ст. висота підйому (м)                    | 3          | 6          | 6          |
| Тягове зусилля (кН)                       | 0,231      | 0,31       | 0,36       |
| Мінімальна відстань між гаками: Н<br>(мм) | 270        | 317        | 414        |
| Число ланцюгових спусків (од.)            | 1          | 1          | 2          |
| Діаметр ланцюга (мм)                      | 6x18       | 6x18       | 8x24       |
| Маса талі без ланцюга (кг)                | 9,5        | 10         | 16         |
| Маса одного метра ланцюга (кг)            | 1,7        | 1,7        | 2,5        |
| Вага візка (кг)                           | 5          | 9          | 14         |
| А (мм)                                    | 95         | 111        | 134        |
| В (мм)                                    | 186        | 232        | 260        |
| С (мм)                                    | 174        | 206        | 233        |
| Д (мм)                                    | 176        | 208        | 247        |

*Рис. 1 Схеми ручної талі  
типу HS*



| Найменування параметрів              |                  | Величина       |                |           |             |
|--------------------------------------|------------------|----------------|----------------|-----------|-------------|
| Вантажопідйомність, т                |                  | 1,0            | 3,2            | 5,0       | 8,0         |
| Висота підйому, м                    |                  | 3, 6, 9, 12    |                |           |             |
| Тягове зусилля, кг                   |                  | 35             | 65             | 75        | 75          |
| Розміри, мм                          | H <sub>min</sub> | 335            | 585            | 730       | 980         |
|                                      | B                | 320            | 430            | 520       | 595         |
|                                      | C                | 220            | 295            | 355       | 460         |
| Монорейковий шлях по ГОСТ 19425 - 74 |                  | 18М - 36М      | 45М            | 18М - 36М | 30М - 45М   |
| Ланцюг вантажний по ГОСТ 191-82      |                  | -              | -              | -         | G160 - 5-50 |
| Ланцюг вантажний по ТУ 14-178-255-93 |                  | 1-В-6x19       | 1 - В - 9 x 27 | -         | -           |
| Ланцюги тягові по ТУ 14-178-255-93   |                  | 1 - Н - 6 x 19 |                |           |             |
| Маса талі з ланцюгами, кг            |                  | 39 - 93        | 83 - 173       | 137 - 227 | 280 - 460   |

Індекс талі  
Вантажопідйомність, т  
Висота підйому, м



На рис. 2 представлені схеми механізмів з ручним приводом. Механізм підйому складається з барабана, на який намотується канат з підвішеним до нього вантажем вагою  $G_B$ , редуктора із загальним передавальним числом, рівним  $i_0 = i_1 i_2$ , і приводного елемента –

рукоятки або тягового колеса, до яких прикладається зусилля  $P$ . На валу з однією рукояткою можуть одночасно працювати одна або дві людини; на валу з двома рукоятками – дві або чотири; на ланцюгові тягового колеса – не більше трьох людей. При радіусі рукоятки (приводного колеса), рівному  $l$ , і зусиллі одного робітника  $P$  момент, що розвивається робітниками визначається за формулою:

$$M_p = \varphi m P l,$$

де  $m$  – кількість робітників;

$\varphi$  – коефіцієнт, що враховує неодноразовість додатку зусилля при спільній роботі декількох робітників ( $\varphi = 0,8$  – для двох робочих;  $\varphi = 0,75$  – для трьох і  $\varphi = 0,7$  – для чотирьох).

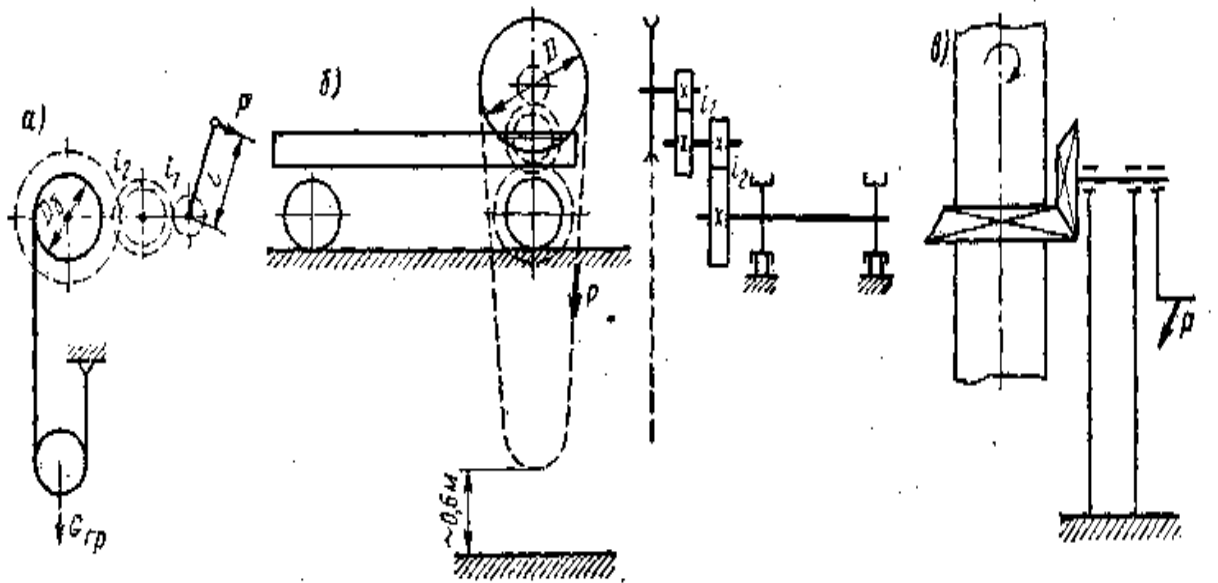


Рис. 2. Схеми механізмів з ручним приводом:

*а – механізм підйому; б – механізм пересування;*

*в – механізм повороту*

Момент опору на валу барабана від вантажу, що піднімається, становить:

$$M_o = S \frac{D_o}{2},$$

де  $D_o$  – діаметр барабана;

$S$  – натягнення тягового органу на барабані.

При розрахунку ручного приводу механізму пересування момент опору на валу ходових коліс:

$$M_o = W \frac{D_{x.k}}{2},$$

де  $W$  – опір пересуванню;

$D_{x.k}$  – діаметр ходового колеса.

Для механізму повороту:

$$M_o = \Sigma M_{ci},$$

де  $M_{ci}$  – моменти опору в опорах крана щодо осі обертання поворотної частини крана від вертикальних і горизонтальних реакцій в опорах.

Необхідне передаточне число механізму між вхідним (приводним) і вихідним валами лебідки:

$$i_0 = \frac{M_c}{M_p \eta},$$

де  $\eta$  – ККД передачі.

Інерційні навантаження при розрахунку ручного приводу зазвичай не враховуються внаслідок їх незначної величини.

При розрахунку ручного приводу слід враховувати, що залежно від тривалості роботи зусилля  $P$ , що розвивається робочим, і швидкість руху його руки змінюються. Середні значення зусилля і швидкості руху руки робочого приведені в табл. 1. Зусилля робочого, що прикладається безпосередньо до візка для його пересування (штовхання), приймається рівним 8, 12 і 20 кН при відповідній тривалості роботи 15, 10 і 5 хв. Найбільше можливе зусилля при рушанні з місця не перевищує 50 кН. Зусилля робітника на важелі управління при частковій роботі не

повинне перевищувати 40 кН.

Таблиця 1 - Середні зусилля і швидкості руху руки робочого

| Тривалість роботи                                                | На рукоятці    |                   | На тяговому ланцюзі |                   |
|------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|---------------------|-------------------|
|                                                                  | зусилля,<br>кН | швидкість,<br>м/с | зусилля,<br>кН      | швидкість,<br>м/с |
| Безперервна (або з короткочасними перервами) протягом 6 – 8 год. | 8-10           | 0,9-1,2           | 12-16               | 0,6-0,8           |
| Періодична протягом 6 – 8 год. з частими перервами               | 15-16          | 0,7-0,8           | 18-20               | 0,5-0,6           |
| Короткочасна (тривалість до 5 хв.)                               | До 20          | 0,5-0,6           | 30-40               | 0,3-0,4           |
| Вельми короткочасна робота (ривок)                               | До 30          | 0,3-0,4           | До 80               | 0,1-0,2           |

Плече (радіус) обертання рукояток  $l$  повинно бути не більше 400 мм. Вісь обертання рукоятки розташовують зазвичай на висоті 900 – 1100 мм від рівня підлоги. У тому випадку, коли привідний вал механізму розташовують на висоті, що виключає застосування рукоятки, використовують тягові колеса, що приводяться в обертання ланцюгом такої довжини, що нижня частина її петлі знаходиться на висоті 0,6 м від поверхні, на якій коштує робочий, керівник машиною (рис. 2,б)

Як тяговий ланцюг зазвичай використовується зварний ланцюг, виготовлений з прутка діаметром 5-6 мм. Діаметр  $D$  тягового колеса приймається в межах 300-1000 мм. Тягове колесо має направляючі для запобігання від спаду з нього тягового ланцюга. Ручка рукоятки приймається завдовжки 300-350 мм при одному робочому і 450-500 мм при спільній роботі, два робочих. Плече приводних рукояток домкратів приймається в межах 200-250 мм при висоті обертання їх від рівня опорної поверхні домкрата приблизно 500 мм. При рукоятці домкрата,

що коливається, довжину рукоятки приймають не більше 800 мм. Дві рукоятки на одному валу розташовуються під кутом 120 або 90° одна відносно іншої.

При перевірці рукояток, педалей і елементів ручного управління на міцність розрахунок ведуть на можливий випадковий додаток зусилля, який рівний номінальній вазі робочого, тобто 80 кН. При ручному механізмі з тяговим ланцюгом це розрахункове зусилля приймається рівним 120 кН.

Швидкість підйому вантажу  $v_B$  вагою  $G_B$  в механізмі підйому з ручним приводом визначається з умови рівності робіт, що здійснюються робочим і вагою вантажу:

$$v_B = \frac{mPv_p\eta}{G_B},$$

де  $v_p$  – швидкість руки робочого, м/с.

Згідно рівняння, швидкість підйому вантажу тим менша, чим більша його вага. Проте це рівняння використовується тільки для роботи з номінальним вантажем. Оскільки швидкість руки робочого змінюється в незначних межах, то при постійному передаточному числі механізму підйому вантажів різної величини проводиться практично з незмінною швидкістю; при цьому зусилля  $P$  змінюється пропорційно зміні ваги вантажу. Тому для збільшення швидкості підйому малих вантажів і гака без вантажу в ручних механізмах застосовують зміну передаточного числа шляхом перемикання зубчатого зачеплення або застосовують рукоятки із змінною величиною плеча. Час підйому вантажу вагою  $G_B$  на висоту  $h$  визначають з рівняння рівномірного руху:

$$\tau = \frac{h}{v_B} = \frac{hG_{\text{г}}}{mPv_p\eta}.$$

### Послідовність виконання роботи

1. Вивчити призначення, будову, застосування та основні технічні характеристики ручних талей.
2. Вивчити кінематичні схеми приводу механізмів підйому, пересування та повороту.
3. Вивчити шестиренчасту ручну таль та схему приводу механізмів приводу та пересування.
4. За паспортними даними визначити вантажопідйомність ручною талі  $Q$  (т).

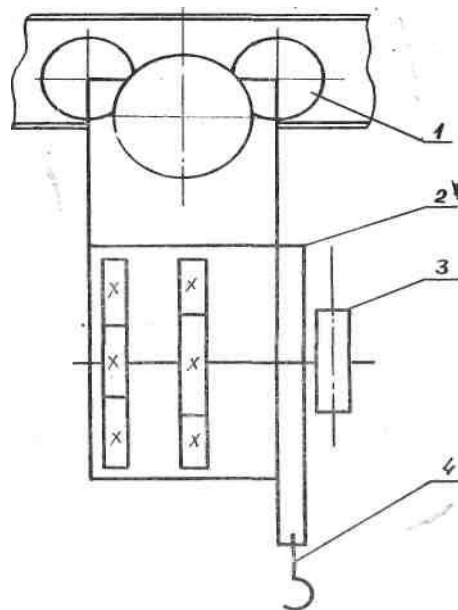


Рис. 3. Кінематична схема шестеренчастої талі:

1- механізм пересування 2- редуктор; 3- механізм підйому; 4- гак.

5. Визначити кратність поліспасти  $m$ , передаточне число зубчастої передачі  $u_n$ .
6. Визначити загальний ККД механізму підйому:

$$\eta_o = \eta_{з.н} + \eta_n + \eta_{\text{б}},$$

де  $\eta_{з.н}$  — ККД зубчастої передачі;

$\eta_n$  — ККД поліспасти;

$\eta_{\delta}$  — ККД барабана.

7. Зусилля ( $P$ ), прикладене до тягового ланцюга:

$$P = \frac{QD_{\delta}g}{2\varphi mRu_n k \eta_o},$$

де  $Q$  — маса вантажу, що піднімається, кг;

$D_{\delta}$  — діаметр барабана, м;

$g$  — прискорення сили тяжіння, м/с<sup>2</sup>;

$\varphi$  - коефіцієнт, що враховує неоднорідність прикладання зусиль до тягового ланцюга, при  $k = 2$  коефіцієнт  $\varphi = 0,8$ ;

$k$  — число робітників;

$m$  — кратність поліспасту;

$R$  — радіус тягового колеса, м;

$u_n$  — передаточне число зубчастої передачі;

$\eta_o$  — загальний ККД механізму підйому.

Розрахункове зусилля  $P$  не повинно перевищувати допустимих значень, при приводі тяговим ланцюгом через тягове колесо 300...400 Н (тривалість роботи не більше 5 хв.).

8. Визначити швидкість підйому вантажу:

$$v_{\delta} = \omega_p D_{\delta} / (2Ru_n m),$$

де  $\omega_p$  — окружна швидкість тягового колеса, рівна швидкості тягового ланцюга,  $\omega_p = 0,3...0,4$  м/с.

9. Визначити максимальне навантаження, що доводиться, кругло ланковий ланцюг ( $F$ ):

$$F_{\text{макс}} = \frac{gQ}{m \eta_n}.$$

10. Визначити розривне зусилля ланцюга і вибрати по ГОСТ 2319-81 ланцюг (додаток І).

$$F_{разр} = F_{макс} \cdot K_{зм} ,$$

де  $K_{зм}$  — коефіцієнт запасу міцності ланцюга при ручному приводі,  $K_{зм} = 3$ .

11. Визначити фактичний коефіцієнт запасу міцності:

$$K_{ф.зм} = \frac{F_{факт.разр}}{F_{макс}} .$$

Таблиця 2 – Журнал роботи

| Вихідні дані                                   | Позначення | Розмірність | Величина |
|------------------------------------------------|------------|-------------|----------|
| Маса вантажу                                   | $Q$        | кг          |          |
| Кількість робітників                           | $k$        | чол.        |          |
| <b>Результати вимірів</b>                      |            |             |          |
| Діаметр барабана                               | $D_б$      | м           |          |
| Кратність поліспасту                           | $m$        |             |          |
| Радіус тягового колеса                         | $R$        | м           |          |
| <b>Результати розрахунків</b>                  |            |             |          |
| Передаточне число зубчастої передачі           | $u_n$      |             |          |
| Загальний ККД                                  | $\eta_o$   |             |          |
| Зусилля, прикладене до ланцюга                 | $F$        | Н           |          |
| Швидкість підйому вантажу                      | $v_v$      | м/с         |          |
| Максимальне навантаження на вантажному ланцюзі | $F_{мах}$  | Н           |          |
| Розривне зусилля ланцюга                       | $F_{розр}$ | Н           |          |
| Тип ланцюга                                    |            |             |          |
| Фактичний коефіцієнт запасу міцності ланцюга   | $K_{ф.зм}$ |             |          |

12. Висновок по виконаній роботі.

Роботу виконав \_\_\_\_\_

Роботу прийняв \_\_\_\_\_

## **Техніка безпеки**

Крім загальноприйнятих правил техніки безпеки при роботі з вантажо-підйомними машинами слід дотримуватись правил робочих місць. Нижче приведені деякі вимоги з техніки безпеки:

- кожний студент повинен дотримуватись правил техніки безпеки і не допускати їх порушення товаришами;
- забороняється перехід з одного місця на інше під час занять;
- студенти повинні негайно повідомляти викладача про будь-яке порушення правил техніки безпеки або травматизм;
- при роботі машини забороняється знаходитись поблизу обертових дисків, барабанів та в площині їх обертання;
- під час роботи машини забороняється підтягувати кріплення, виконувати регулювання та операції технічного обслуговування, відкривати запобіжні конструкції робочих органів.

## **Контрольні питання**

1. Назвіть основне призначення талей з ручним приводом?
2. Чим відрізняються ручний привід від машинного?
3. Яка, максимальна, вантажопідйомність і висота підйому талей з ручним приводом?
4. Як враховуються інерційні навантаження при розрахунку ручного приводу?
5. Як реагують талі з ручним приводом на вибухонебезпечне середовище?
6. Як залежить швидкість підйому вантажу від його ваги?
7. Як визначається швидкість підйому вантажу?
8. Що таке фактичний коефіцієнт запасу міцності?

## Список літератури

1. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: Підручник / В. С. Бондарєв, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. — К.: Вища шк., 2009. — 734 с.: іл.

2. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини / Ф.К.Іванченко.- К.: Вища школа, 1993. — 413с.

3. Кузьмин А.В., Марон Ф.А. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин / А.В. Кузьмин, Ф.А. Марон. — Минск: Вышэйшая шк., 1983. — 350с.

4. Тіщенко Л.М., Білостоцький В.О. Проектування вантажопідйомних машин та навантажувачів / Л.М. Тіщенко, В.О. Білостоцький. — Харків, 2003. — 401с.

5. Атласконструкцій підйомно-транспортних машин / Білостоцький В.О., Мазоренко Д.І., Тіщенко Л.М., Міняйло А.В. та ін. — Харків: ХНТУСГ, 2008.

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

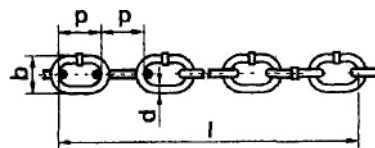
## Ланцюги круглоланкові вантажні і тягові ГОСТ 2319-81

Ланцюги круглоланкові вантажні і тягові виготовляються наступних типів:

А - коротколанкові; У - довголанкові.

Для вказаних типів ланцюгів встановлюються два виконання:

1 - що калібруються; 2 - що не калібруються.



| Калібр<br>ланцюга, <i>d</i> |                                      | Крок<br>ланцюга, <i>p</i> |                                      | Ширина<br>ланцюга, <i>b</i> |                                      | Граничне відхилення<br>довжини ділянки<br>ланцюга <i>l</i> =1 <i>p</i><br>для дос. 1 | Навантаження<br><i>F</i> |         | Маса 1м ланцюга, <i>m</i> |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|---------------------------|
| номін.                      | граничне<br>відхил. для<br>дослід. 1 | номін.                    | граничне<br>відхил. для<br>дослід. 1 | номін.                      | граничне<br>відхил. для<br>дослід. 1 |                                                                                      | пробне                   | розрине |                           |
| мм                          |                                      |                           |                                      |                             |                                      |                                                                                      | кН                       |         |                           |
| 5                           | ± 0,4                                | 18,5                      | ± 0,5                                | 17                          | ± 0,5                                | +1,5<br>- 0,5                                                                        | 5                        | 10      | 0.50                      |
| 6                           |                                      | 18,5<br>(19)              |                                      | 20<br>(21)                  | ± 0,6                                |                                                                                      | 7                        | 14      | 0,75                      |
| 7                           |                                      | 22                        |                                      | 23                          | ± 0,7                                |                                                                                      | 9                        | 18      | 1,00                      |
| 8                           |                                      | 24<br>(23)                | 26<br>(27)                           | ± 0,8                       | 13                                   |                                                                                      | 26                       | 1,35    |                           |
| 9                           | ± 0,5                                | 27                        | ± 0,6                                | 32                          | ± 0,9                                | + 2,5<br>- 0,8                                                                       | 16                       | 32      | 1,80                      |
| 9,5                         |                                      |                           |                                      | 31                          |                                      |                                                                                      | 17                       | 34      | 1,90                      |
| 10                          |                                      | 28                        | 34                                   | ± 1,0                       | 20                                   |                                                                                      | 40                       | 2,25    |                           |
| 11                          |                                      | 31                        | 36                                   | ± 1,1                       | 23                                   |                                                                                      | 46                       | 2,70    |                           |
| 13                          |                                      | 36                        | 44<br>(43)                           | ± 1,3                       | 33                                   |                                                                                      | 66                       | 3,80    |                           |
| 16                          | ± 0,8                                | 45<br>(44)                | ± 1,0                                | 53<br>(54)                  | ± 1.6                                | + 3,8<br>- 1,3                                                                       | 51                       | 102     | 5,80                      |
| 18                          |                                      | 50                        |                                      | 60                          | ± 1,8                                |                                                                                      | 63                       | 126     | 7,30                      |
| 20                          |                                      | 56                        | 67                                   | ± 2,0                       | 80                                   |                                                                                      | 160                      | 9,00    |                           |
| 23                          | ± 1,0                                | 64                        | ± 1,5                                | 77                          | ± 2,3                                | + 5,5<br>- 1,8                                                                       | 100                      | 200     | 12,0                      |
| 26                          |                                      | 73                        |                                      | 87                          | ± 2,6                                |                                                                                      | 126                      | 252     | 15.0                      |
| 28                          |                                      | 78                        | -                                    | 94                          | -                                    | -                                                                                    | 150                      | 300     | 17,5                      |
| 30                          |                                      | 84                        | -                                    | 101                         | -                                    | -                                                                                    | 170                      | 340     | 21.0                      |
| 33                          | ± 1,5                                | 92                        | -                                    | 112                         | -                                    | -                                                                                    | 200                      | 400     | 24,5                      |
| 36                          |                                      | 101                       | -                                    | 122                         | -                                    | -                                                                                    | 250                      | 500     | 29,0                      |
| 39                          |                                      | 109                       | -                                    | 132                         | -                                    | -                                                                                    | 280                      | 560     | 31,0                      |
| 42                          |                                      | 118                       | -                                    | 142                         | -                                    | -                                                                                    | 340                      | 680     | 40,0                      |

**Приклад умовного позначення:** Ланцюг А1-10х28 ГОСТ 2319-81

Тип..... А

Виконання..... 1

Калібр, мм.. 10

Крок, мм.... 28

## **Примітки.**

Навчально-методичне видання

***ПІДЛІСНИЙ Віталій Володимирович***  
***СЕМЕНОВ Олександр Михайлович***

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання лабораторно-практичної роботи з дисципліни:

**«Підйомно-транспортні машини»**

на тему: **“Дослідження механізмів підйому, пересування і  
повороту талі з ручним приводом”**

В авторській редакції

Підписано до друку. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Папір офсетний. Друк цифровий дублюкатор.  
Гарнітура Таймс Нью Роман  
Умов. друк. арк. 0,25. Обл. вид. арк. 0,31.

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