

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра будівельних, колійних та вантажно-
розвантажувальних машин**

ОГЛЯД І ВИБРАКУВАННЯ СТАЛЕВИХ КАНАТІВ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до практичних занять і самостійної роботи
з дисципліни *ПТ та ВРМ***

Харків - 2014

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин 26 грудня 2011 р., протокол № 4.

Методичні вказівки розроблені для студентів спеціальності 7.090214 усіх форм навчання.

Укладачі:

доценти А.В. Погребняк, А.В. Євтушенко

Рецензент

доц. А.М. Кравець

ОГЛЯД І ВИБРАКУВАННЯ СТАЛЕВИХ КАНАТІВ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять і самостійної роботи
з дисципліни *ІТ ТА ВРМ*

Відповідальний за випуск Погребняк А.В.

Редактор Ібрагімова Н.В.

Підписано до друку 18.01.12 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,50. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

Кафедра «БКВРМ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до практичних занять і самостійної роботи
з дисципліни «ПТ та ВРМ»**

«ОГЛЯД І ВИБРАКУВАННЯ СТАЛЕВИХ КАНАТІВ»

Харків – 2013

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засідання кафедри «БКВРМ» 26 грудня 2011 р., протокол № 4.

Рекомендуються для студентів спеціальності 7.05050308 усіх форм навчання.

Укладачі:

доценти А.В. Погребняк,

А.В. Євтушенко

Рецензент

доцент А.М. Кравець

З М І С Т

Загальні положення.....	4
Норми бракування сталевих канатів.....	7
Брак сталевих канатів.....	11
Задачі щодо бракування канатів.....	12
Список літератури.....	20

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Сучасні сталеві канати (рисунок 1) (чи їх ще називають "троси") є складним і відповідальним видом виробу і, по суті, є основними вантажонесучими елементами багатьох вантажопідйомних, дорожно-будівельних, транспортних і землерийних машин і механізмів. Широкого поширення канали набули в різних галузях: гірничорудній, нафтогазопереробній, металургійній, будівельній промисловості, морському і річковому транспорті, комунальному господарстві і так далі [1, 2, 3].

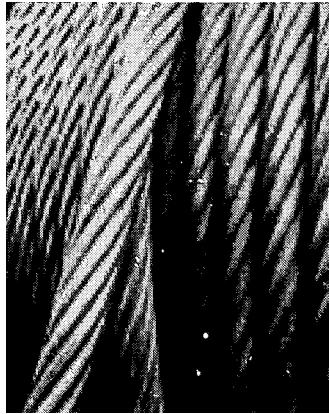


Рисунок 1 – Загальний вигляд вантажопідйомних канатів

За своєю конструкцією сталевий канат є металевим виробом, що складається із скручених певним чином однотипних сталок (зазвичай їх шість) навколо сердечника. Сердечники бувають органічними (сталкові, поліпропіленові, сизалеві, джутові) і металеві. Кожне з шести сталок, у свою чергу, складається з певної кількості тонкого дроту з пружинними властивостями, які зрештою беруть на себе усе навантаження, а також забезпечують канату у цілому необхідну гнучкість при виконанні вантажопідйомних операцій. Чим більше кількість дроту у сталці, тим канат м'якший, гнучкіший і витриваліший.

Крім того, сталеві канати мають цілий ряд технічних характеристик (спосіб і тип звивання, міра скручування і урівноваженості, розрахункові величини зусиль на розрив і так далі), яких рядовому споживачеві при виборі того або іншого каната знати зовсім не обов'язково. Досить мати на руках технічний паспорт свого механізму, в якому обов'язково вказується діаметр, ГОСТ і довжина застосованого каната. У разі

відсутності такої документації необхідно звернутися до професіоналів, наприклад в www.takelag.com.ua.

Найбільш ходові і затребувані типи вантажопідйомних сталевих канатів, які задовольняють 95% усього споживчого попиту на ринку, подані на рисунках 2 - 5 і, в таблицях 1 - 4.

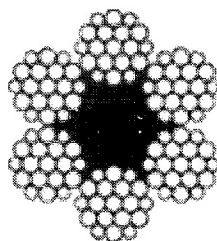


Рисунок 2 – Канат ЛК-Р 6×19 (1+6+6/6)+ОС

Таблиця 1 – Загальні відомості щодо каната ЛК-Р 6×19 (1+6+6/6)+ОС

ГОСТ	2688
Імпортний аналог	DIN 3059
Конструкція	ЛК-Р 6×19 (1+6+6/6)+ОС
Сердечник	прядиво/поліпропілен
Діапазон діаметрів	4,8 ÷ 42,0 мм
Застосування	Підйомний канат для баштових, мостових, порталних кранів. Екскаторний, підйомний, стріловий і грейферний канат. Застосовується на автокранах, тельферах, лебідках, у стропах

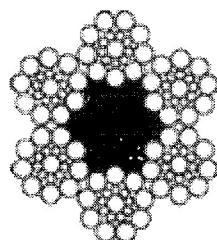


Рисунок 3 – Канат ЛК-О 6×19 (1+9+9)+ОС

Таблиця 2 – Загальні відомості щодо каната ЛК-О 6×19 (1+9+9)+ОС

ГОСТ	3077-80
Імпортний аналог	DIN 3058
Конструкція	ЛК-О 6×19 (1+9+9)+ОС
Сердечник	прядиво/поліпропілен
Діапазон діаметрів	7,8 ÷ 41,0 мм
Застосування	Підйомний канат для баштових, порталних, автомобільних кранів. Застосовується у розтяжках, вантах, тельферах, лебідках. Основне застосування – ліфтове господарство

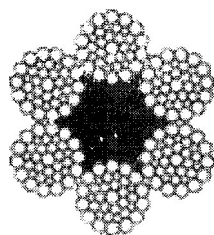


Рисунок 4 – Канат ЛК-РО 6×36 (1+7+7/7+14)+ОС

Таблиця 3 – Загальні відомості щодо каната ЛК-РО 6×36 (1+7+7/7+14)+ОС

ГОСТ	7668-80
Імпортний аналог	6×36WS+FC DIN 3064
Конструкція	ЛК-РО 6×36 (1+7+7/7+14)+ОС
Сердечник	прядиво/поліпропілен
Діапазон діаметрів	8,1 ÷ 65,0 мм
Застосування	Підйомний канат для баштових, порталних, мостових і судових кранів. Екскаваторний, підйомний і стріловий канат. Застосовується у бурових приладах, на автокранах, лебідках, стропах

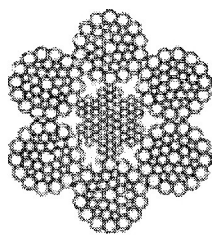


Рисунок 5 – Канат ЛК-РО 6×36 (1+7+7/7+14)+7×7(1+6)

Таблиця 4 – Загальні відомості щодо каната ЛК-РО 6×36 (1+7+7/7+14)+7×7(1+6)

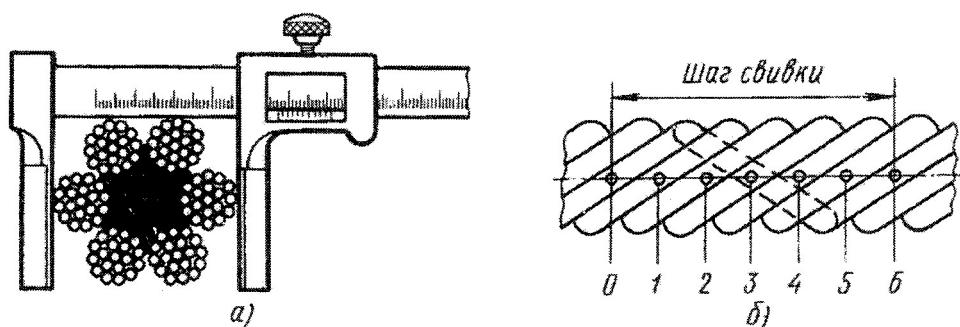
ГОСТ	7669-80
Імпортний аналог	6×36WS+IWFC DIN 3064
Конструкція	ЛК-РО 6×36 (1+7+7/7+14)+7×7(1+6)
Сердечник	металевий
Діапазон діаметрів	13,0 ÷ 52,0 мм
Застосування	Підйомний канат для металургійних кранів. Стріловий, екскаваторний, підйомний і тягловий канат. Застосовується у розтяжках, вантах, а також як несучий канат для мостів і канатних доріг

НОРМИ БРАКУВАННЯ СТАЛЕВИХ КАНАТІВ

1 Бракувати сталеві канати (троси), що знаходяться у роботі, слід за кількістю обривів дроту на довжині одного кроку звивання. Бракування канатів, виготовлених з дроту однакового діаметра, слід виробляти відповідно до даних таблиці 5 і рисунків 6 і 7 [1, 2, 3].

Таблиця 5 – Норма бракування сталевих канатів

Значення коефіцієнту запасу міцності каната при встановленому Правилami відношенні D/d^*	Конструкція каната з одним органічним сердечником							
	$6 \times 19 = 144 + 1$ о.с.		$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.		$6 \times 61 = 366 + 1$ о.с.		$18 \times 19 = 342 + 1$ о.с.	
	Направлення звивання каната							
	Хресто- -ве	Одно- стор.	Хресто- -ве	Одно- стор.	Хресто- -ве	Одно- -стор.	Хресто- ве	Одно- стор.
Кількість обривів дроту на довжині одного кроку звивання канату								
До 6	12	6	22	11	36	18	36	18
6.....7	14	7	26	13	38	19	38	19
Більше 7	16	8	30	15	40	20	40	20
* D – діаметр барабана, мм; d – діаметр каната, мм								



а) діаметру; б) довжини кроку звивання сталок у канаті; 0 – 6 - номери

Рисунок 6 – Вимірювання параметрів сталевго каната

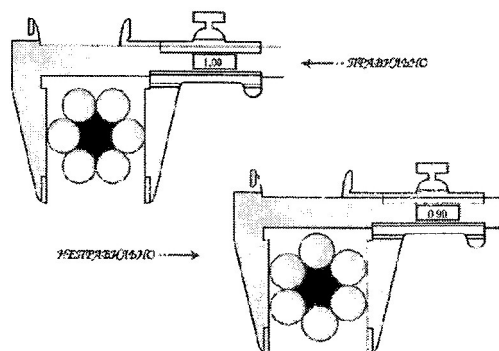


Рисунок 7 – Вимірювання діаметра сталевго каната

2 Крок звивання каната слід визначати так. На поверхню якої-небудь сталки наносять мітку, від якої відлічують уздовж центральної осі каната стільки сталок, скільки їх є в перерізі канату (наприклад, 6 у шестисталковому канаті), і на наступній після відліку сталки (у даному випадку на сьомій) наносять другу мітку. Відстань між мітками приймають за крок звивання каната.

У многосталкових канатів (наприклад, у канатів $18 \times 19 = 342$ дроту з одним органічним сердечником є 6 сталок у внутрішньому шарі і 12 – у зовнішньому). Відлік сталок здійснюють виходячи з кількості сталок у зовнішньому шарі.

3 Бракування канатів, виготовлених з дротів різного діаметра з одним органічним сердечником проводять за даними таблиці 5, при цьому кількість обривів, як норму бракування, приймають умовно. При підрахунку обривів обрив тонкого дроту приймають за 1, а товстого дроту - за 1,7.

Приклад. Якщо на довжині одного кроку звивання каната конструкції $6 \times 19 = 114$ хрестового звивання при первинному коефіцієнті запасу міцності до 6 обірвано 6 тонких дротів і 5 обривів товстих дротів, то умовне число обривів дротів складе: $6 \cdot 1 + 5 \cdot 1,7 = 14,5$, тобто більше 12 (таблиця 5) і, отже, канат належить забракувати.

4 Кількість дротів на одному кроці звивання, як ознака бракування каната, яке вказано в таблиці 5, визначають виходячи з даних, розміщених у цій таблиці для каната, найближчого за кількістю сталок; і кількістю дротів у перерізі.

Приклад. Для каната конструкції $8 \times 19 = 152$ дроту з одним органічним сердечником хрестового звивання при первинному коефіцієнті запасу міцності до 6 найближчим за значенням в таблиці 5 є канат $6 \times 19 = 114$ дротів з одним органічним сердечником хрестового звивання при коефіцієнті запасу міцності до 6. Для визначення ознаки бракування необхідно дані таблиці 5 (кількість обривів на одному кроці для каната $6 \times 19 = 114$ дротів з одним органічним сердечником помножити на коефіцієнт $K = 96/72 = 1,33$, де 96 і 72 - кількість дротів у зовнішніх шарах сталок одного та другого канатів, тобто $12 \cdot 1,33 = 15,96$.

5 Канати вантажопідйомних машин, які призначені для піднімання людей, або транспортування розплавленого чи розжареного металу, кислоти, вибухових, вогненебезпечних і

отруйних речовин, слід бракувати при удвічі меншій кількості обривів дротів на одному кроці звивання, ніж вказано в таблиці 5.

6 За наявності у канаті поверхневого зносу або корозії кількість обривів дротів на кроці звивання, як ознака бракування, має бути зменшена відповідно до даних таблиці 6, у якій наведені норми бракування канату залежно від поверхневого зносу або корозії. **При зносі або корозії 40% і більше первинного діаметра дротів канат має бути забракований.**

Таблиця 6 – Норми бракування сталевих канатів залежно від поверхневого зносу або корозії дротів

Зменшення діаметра дротів у результаті зносу або корозії, %	Кількість обривів дротів на довжині одного кроку звивання каната (% норми бракування, наведеного в таблиці 5)
10	85
15	75
20	70
25	60
30 і більше	50

- Визначати знос або корозію дротів за діаметром необхідно за допомогою мікрометра або іншого інструмента, що забезпечує достатню точність. Для цього відгинають кінець дроту у місці обриву на ділянці найбільшого зносу, видаляють бруд та іржу і вимірюють товщину дроту, що залишилася, біля відігнутого кінця.

7 При меншій кількості обривів дротів на довжині одного кроку звивання, ніж вказано в таблиці або ніж визначено згідно з п. 3 ÷ 6, а також за наявності поверхневого зносу дротів без їх обриву канат може бути допущений до роботи за таких умов:

- ретельне спостереження за його станом з періодичним записом результатів у журнал оглядів;
- заміна каната після досягнення ступеня зносу.

8 Якщо вантаж підвішений на двох канатах, то кожен канат бракують окремо, причому допускається заміна одного більш зношеного канату.

9 При виявленні на канаті обірваних сталок та інших небезпечних дефектів канат до подальшої роботи не допускається.

БРАК СТАЛЕВИХ КАНАТІВ

Сталеві канати бракуються у таких випадках;

- обірвано навіть одну сталку;
- кількість обірваних дротів на довжині одного кроку звивання більше норм, вказаних у таблиці 5;
- поверхневий знос або корозія дротів каната складає 40 % і більше;
- на канаті утворилися заломки;
- канат сильно деформований (сплюснутий).

Якщо канат виготовлений з дротів різного діаметру, то обрив тонкого дроту приймають за 1, а товстого - за 1,7.

Приклад. Якщо на довжині одного кроку звивання каната обірвано 6 дротів діаметром 0,5 мм і 4 дроти діаметром 0,7 мм, то умовна кількість обривів дротів складе: $6 \cdot 1 + 4 \cdot 1,7 = 12,8$. Тобто цей канат слід бракувати з урахуванням 13 обривів дротів на довжині кроку звивання, а не $10 = [(6+4) \cdot 11]$.

Якщо окрім обриву дротів є поверхневий знос або корозія, то кількість обривів дротів, при якому канат бракують, знижується. Величина зменшення кількості обривів дротів на довжині одного кроку звивання (%), на яке має бути зменшено кількість обривів, залежить від величини поверхневого зносу або корозії і приймається за таблицею 6.

Поверхневий знос або корозію визначають за допомогою мікрометра або штангенциркуля [1, 2, 3].

Приклад. Якщо діаметр дроту за сертифікатом 1 мм, а при вимірюванні виявилось, що він дорівнює 0,8 мм, то поверхневий знос складає $[100 - (0,8 \cdot 100 / 1,0)] = 20$ %. Отже, максимально допустима кількість обривів дротів, які наведені у таблиці 5, зменшиться і складе 70 %.

ЗАДАЧІ ЩОДО БРАКУВАННЯ КАНАТІВ

Задача 1. Необхідно визначити придатність каната конструкції _____ звивання діаметром $d =$ _____ мм, що має _____ обривів дротів на довжині одного кроку звивання. Діаметр барабана D _____ мм. (Вихідні дані наведені в таблиці 7).

Приклад розв'язання задачі 1

Необхідно визначити придатність каната конструкції $6 \times 61 = 366 + 1$ о.с. хрестового звивання діаметром $d = 30$ мм, що має 34 обриви дротів на довжині одного кроку звивання. Діаметр барабана $D = 140$ мм.

Розв'язання

Визначаємо первинний коефіцієнт запасу міцності $D/d = 140/30 = 4,67$. За таблицею 5 знаходимо, що при цьому первинному коефіцієнті запасу міцності і заданій конструкції каната кількість обірваних дротів, при якому канат має бути забракований, дорівнює 36. У канаті, що перевіряється, обірвано тільки 34 дроти. Тобто цей канат може бути використаний для подальшої роботи, але необхідно уважно спостерігати за його станом при періодичних оглядах і перед початком роботи.

Таблиця 7 – Вихідні дані до задачі 1

Варіант	Конструкція каната з одним органічним сердечником	За поєднанням напрямів звивання елементів каната	Діаметр каната, d мм	Кількість обірваних дротів, n	Діаметр барабана, D , мм
1	2	3	4	5	6
1	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	хрестове	8,3	11	48
2	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	односторонн є	9,1	8	50
3	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	хрестове	35,0	24	420
4	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	односторонн є	39,0	12	460

5	6×61=366+1 о.с.	хрестове	54,0	26	350
6	6×61=366+1 о.с.	односторонн є	56,0	26	520
7	18×19=342+1 о.с.	хрестове	40,0	46	460
8	18×19=342+1 о.с.	односторонн є	42,0	24	270
9	6×19=114+1 о.с.	хрестове	11,0	19	80

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6
10	6×19=114+1 о.с.	односторонн є	12,0	6	80
11	6×37=222+1 о.с.	хрестове	43,0	30	280
12	6×37=222+1 о.с.	односторонн є	47,0	15	310
13	6×61=366+1 о.с.	хрестове	58,0	44	480
14	6×61=366+1 о.с.	односторонн є	60,0	16	350
15	18×19=342+1 о.с.	хрестове	44,0	30	260
16	18×19=342+1 о.с.	односторонн є	46,0	15	300
17	6×19=114+1 о.с.	хрестове	21,0	18	140
18	6×19=114+1 о.с.	односторонн є	24,0	9	400
19	6×37=222+1 о.с.	хрестове	50,0	20	250
20	6×37=222+1 о.с.	односторонн є	52,0	13	305
21	6×61=366+1 о.с.	хрестове	60,0	25	340
22	6×61=366+1 о.с.	односторонн є	62,0	21	405
23	18×19=342+1	хрестове	48,0	36	315

	о.с.				
24	18×19=342+1 о.с.	односторонн є	48,5	22	270

Задача 2. Визначити придатність каната конструкції _____ звивання діаметром $d =$ _____ мм, що складається з дротів діаметром барабана $d_1 =$ _____ мм і d_2 _____ мм.

На довжині одного кроку звивання обірвано N_1 _____ дроту діаметром $d_1 =$ _____ мм і N_2 _____ дроту діаметром $d_2 =$ _____ мм. Діаметр барабана $D =$ _____ мм. (Вихідні дані наведені в таблиці 8).

Приклад розв'язання задачі 2

Визначити придатність каната конструкції $6 \times 19 = 114 + 1$ о.с. діаметром $d = 30$ мм одностороннього звивання, що складається з дротів діаметром $d_1 = 0,85$ мм і $d_2 = 1,6$ мм. На довжині одного кроку звивання обірвано $N_1 = 2$ дроти діаметром $d_1 = 0,85$ мм і $N_2 = 3$ дроти діаметром $d_2 = 1,6$ мм. Діаметр барабана $D = 140$ мм.

Розв'язання

Визначаємо первинний коефіцієнт запасу міцності $D/d = 140/30 = 4,67$. Умовна кількість обірваних дротів складає $2 \cdot 1 + 3 \cdot 1,7 = 7,1 \approx 7$. За таблицею 5 знаходимо, що для даного первинного коефіцієнта запасу міцності і заданої конструкції каната кількість обривів не повинна бути більше 6. У канаті, що перевіряється, умовна кількість обірваних дротів дорівнює 7, тобто канат повинен бути забракований.

Таблиця 8 – Вихідні дані до задачі 2

Варіант	Конструкція каната з одним органічним сердечником	За поєднанням напрямів звивання елементів каната	Діаметр r каната, d мм	Діаметр барабана, D , мм	Діаметр r дроту, d_1 , мм	Діаметр r дроту, d_2 , мм	Кількість обірваних дротів, N_1	Кількість обірваних дротів, N_2
1	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	хрестове	8,3	48	0,85	1,6	2	3
2	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	одно-сторонне	9,1	50	0,70	1,5	1	2
3	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	хрестове	35,0	420	1,2	1,5	3	2
4	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	одно-сторонне	39,0	460	1,3	1,6	8	6
5	$6 \times 61 = 366 + 1$ о.с.	хрестове	54,0	350	0,6	1,1	4	6

6	6×61=366+1 о.с.	одно- сторонне	56,0	520	0,7	1,3	3	2
7	18×19=342+1 о.с.	хрестове	40,0	460	0,5	1,4	7	4
8	18×19=342+1 о.с.	одно- сторонне	42,0	270	0,7	1,3	5	9
9	6×19=114+1 о.с.	хрестове	11,0	80	0,9	1,6	4	2
10	6×19=114+1 о.с.	одно- сторонне	12,0	80	0,75	1,8	2	3
11	6×37=222+1 о.с.	хрестове	43,0	280	0,45	1,1	8	1
12	6×37=222+1 о.с.	одно- сторонне	47,0	310	0,55	1,2	7	5
13	6×61=366+1 о.с.	хрестове	58,0	480	0,65	1,4	3	6
14	6×61=366+1 о.с.	одно- сторонне	60,0	350	0,50	1,3	8	2
15	18×19=342+1 о.с.	хрестове	44,0	260	0,35	1,1	5	3
16	18×19=342+1 о.с.	одно- сторонне	46,0	300	0,85	1,6	6	8
17	6×19=114+1 о.с.	хрестове	21,0	140	1,6	0,7	8	1
18	6×19=114+1 о.с.	одно- сторонне	24,0	400	1,9	0,8	2	6
19	6×37=222+1 о.с.	хрестове	50,0	250	1,4	0,5	1	6
20	6×37=222+1 о.с.	одно- сторонне	52,0	305	1,2	0,8	3	7
21	6×61=366+1 о.с.	хрестове	60,0	340	1,5	0,65	4	4
22	6×61=366+1 о.с.	одно- сторонне	62,0	405	1,1	0,7	3	3
23	18×19=342+1 о.с.	хрестове	48,0	315	1,4	0,9	2	6
24	18×19=342+1 о.с.	одно- сторонне	48,5	270	1,3	0,75	4	2

Задача 3. Згідно з сертифікатом канат конструкції _____ звивання діаметром $d_1 =$ _____ мм. У результаті поверхневого зносу діаметр дроту став $d_2 =$ _____ мм. На довжині одного кроку звивання каната є N_1 _____ обривів дротів. Діаметр барабана $D =$ _____ мм. (Вихідні дані наведені в таблиці 9).

Приклад розв'язання задачі 3

Згідно з сертифікатом канат конструкції $6 \times 37 = 222 + 1$ о.с. діаметром $d = 32$ мм хрестового звивання, складається з дротів діаметром $d_1 = 0,3$ мм. У результаті поверхневого зносу діаметр дроту став $d_2 = 0,24$ мм. На довжині одного кроку звивання каната є $N_1 = 20$ обривів дротів. Діаметр барабана $D = 210$ мм. Визначити придатність каната.

Розв'язання

Визначаємо первинний коефіцієнт запасу міцності $D/d=210/32=6,66$. Зменшення діаметра дроту у результаті поверхневого зносу складає $100-(0,24 \cdot 100/0,3)=20\%$. За таблицею 5 знаходимо, що для даного первинного коефіцієнта міцності і заданої конструкції канат повинен бути забракований при 26 обірваних дротах. Однак з урахуванням норм ми бачимо, що канат необхідно бракувати при меншій кількості обірваних дротів на довжині одного кроку звивання, тобто при $26 \cdot 0,7 = 18$ обривах. У канаті, що перевіряється, $N_1 = 20$ обривів дротів, тобто канат повинен бути забракований.

Таблиця 9 – Вихідні дані до задачі 3

Варіант	Конструкція каната з одним органічним сердечником	За поєднанням напрямів звивання елементів каната	Діаметр каната, d мм	Діаметр барабана, D, мм	Діаметр дроту, d ₁ , мм	Діаметр дроту, d ₂ , мм	Кількість обірваних дротів, N ₁
1	2	3	4	5	6	7	8
1	6×19=114+1 о.с.	хрестове	8,3	48	0,3	0,25	20
2	6×19=114+1 о.с.	одно-стороннє	9,1	50	0,5	0,43	3
3	6×37=222+1 о.с.	хрестове	35,0	420	0,7	0,61	20
4	6×37=222+1 о.с.	одно-стороннє	39,0	460	0,6	0,55	15

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7	8
5	6×61=366+1 о.с.	хрестове	54,0	350	0,35	0,30	25
6	6×61=366+1 о.с.	одно-стороннє	56,0	520	0,42	0,34	12
7	18×19=342+1 о.с.	хрестове	40,0	460	0,95	0,67	22
8	18×19=342+1 о.с.	одно-стороннє	42,0	270	0,85	0,68	18
9	6×19=114+1 о.с.	хрестове	11,0	80	0,44	0,29	10
10	6×19=114+1 о.с.	одно-стороннє	12,0	80	0,34	0,26	2

11	6×37=222+1 о.с.	хрестове	43,0	280	0,47	0,43	16
12	6×37=222+1 о.с.	одно- стороннє	47,0	310	0,42	0,36	8
13	6×61=366+1 о.с.	хрестове	58,0	480	0,8	0,60	27
14	6×61=366+1 о.с.	одно- стороннє	60,0	350	0,4	0,34	11
15	18×19=342+1 о.с.	хрестове	44,0	260	0,38	0,26	23
16	18×19=342+1 о.с.	одно- стороннє	46,0	300	0,41	0,33	9
17	6×19=114+1 о.с.	хрестове	21,0	140	0,27	0,21	17
18	6×19=114+1 о.с.	одно- стороннє	24,0	400	0,15	0,12	4
19	6×37=222+1 о.с.	хрестове	50,0	250	0,18	0,14	19
20	6×37=222+1 о.с.	одно- стороннє	52,0	305	0,21	0,18	10
21	6×61=366+1 о.с.	хрестове	60,0	340	0,26	0,21	30
22	6×61=366+1 о.с.	одно- стороннє	62,0	405	0,31	0,28	8
23	18×19=342+1 о.с.	хрестове	48,0	315	0,19	0,14	13
24	18×19=342+1 о.с.	одно- стороннє	48,5	270	0,24	0,18	7

Задача 4. Визначити придатність каната конструкції _____ звивання діаметром $d =$ _____ мм, що має на довжині одного кроку звивання N_3 _____ обривів дротів. Діаметр барабана $D =$ _____ мм. Кількість дротів у зовнішньому шарі сталки досліджувального каната N_1 _____. Кількість дротів у зовнішньому шарі сталки базового каната N_2 _____. (Вихідні дані наведені в таблиці 10).

Приклад розв'язання задачі 4

Визначити придатність каната конструкції $8 \times 19 = 152 + 1$ о.с. діаметром $d = 46$ мм одностороннього звивання, що має на

довжині одного кроку звивання $N_3 = 8$ обривів дротів. Діаметр барабана $D = 420$ мм. Кількість дротів у зовнішньому шарі сталки досліджувального каната $N_1 = 96$. Кількість дротів у зовнішньому шарі сталки базового каната $N_2 = 72$.

Розв'язання

Визначаємо первинний коефіцієнт запасу міцності $D/d=420/46=9,13$. Наближчий до заданого каната за таблицею 5 є канат конструкції $6 \times 19=114+1$ о.с. Визначаємо кількість дротів у зовнішньому шарі $N_2 = 72$, і знаходимо коефіцієнт $K=N_1/N_2=96/72=1,33$. За таблицею 5 визначаємо, що при даному первинному коефіцієнті запасу міцності канат конструкції $6 \times 19=114+1$ о.с. одностороннього звивання повинен бути забракований. Проте, канат заданої конструкції $8 \times 19=152+1$ о.с. можна допускати до експлуатації, оскільки для нього кількість обривів дроту на довжині одного кроку звивання з урахуванням коефіцієнта K складає $K = 1,33 \cdot N_3 = 1,33 \cdot 8 = 10,64$.

Таблиця 10 – Вихідні дані до задачі 4

Варіант	Конструкція каната з одним органічним сердечником	За поєднанням напрямів звивання елементів каната	Діаметр каната, d мм	Діаметр барабана, D, мм	Кількість дротів у зовнішньому шарі сталки каната (який досліджується), N_1	Кількість дротів у зовнішньому шарі сталки каната (базового), N_2	Кількість обірваних дротів, N_3
1	2	3	4	5	6	7	8
1	$6 \times 19=114+1$ о.с.	хрестове	8,3	48	96	72	14
2	$6 \times 19=114+1$ о.с.	одно-сторонне	9,1	50	96	72	8
3	$6 \times 37=222+1$ о.с.	хрестове	35,0	420	106	72	31
4	$6 \times 37=222+1$ о.с.	одно-сторонне	39,0	460	106	72	17
5	$6 \times 61=366+1$ о.с.	хрестове	54,0	350	116	72	40
6	$6 \times 61=366+1$ о.с.	одно-сторонне	56,0	520	116	72	22
7	$18 \times 19=342+1$ о.с.	хрестове	40,0	460	240	216	44
8	$18 \times 19=342+1$ о.с.	одно-сторонне	42,0	270	240	216	21
9	$6 \times 19=114+1$ о.с.	хрестове	11,0	80	96	72	17
10	$6 \times 19=114+1$ о.с.	одно-сторонне	12,0	80	96	72	8

Продовження таблиці 10

1	2	3	4	5	6	7	8
11	$6 \times 37=222+1$	хрестове	43,0	280	106	72	27

	о.с.						
12	6×37=222+1 о.с.	одно- сторонне	47,0	310	106	72	14
13	6×61=366+1 о.с.	хрестове	58,0	480	116	72	42
14	6×61=366+1 о.с.	одно- сторонне	60,0	350	116	72	20
15	18×19=342+1 о.с.	хрестове	44,0	260	216	240	38
16	18×19=342+1 о.с.	одно- сторонне	46,0	300	216	240	20
17	6×19=114+1 о.с.	хрестове	21,0	140	72	96	15
18	6×19=114+1 о.с.	одно- сторонне	24,0	400	72	96	9
19	6×37=222+1 о.с.	хрестове	50,0	250	72	106	23
20	6×37=222+1 о.с.	одно- сторонне	52,0	305	72	106	12
21	6×61=366+1 о.с.	хрестове	60,0	340	72	116	37
22	6×61=366+1 о.с.	одно- сторонне	62,0	405	72	116	20
23	18×19=342+1 о.с.	хрестове	48,0	315	216	240	39
24	18×19=342+1 о.с.	одно- сторонне	48,5	270	216	240	19

Задача 5. Визначити придатність стропа діаметром $d = \underline{\hspace{2cm}}$ мм, що транспортує ящик з кисневими балонами і має на одній гілці $N_1 \underline{\hspace{2cm}}$ обривів дротів на довжині одного кроку звивання. Конструкція каната гілки стропа $\underline{\hspace{2cm}}$ звивання. Діаметр барабана $D = \underline{\hspace{2cm}}$ мм. (Вихідні дані наведені в таблиці 11).

Приклад розв'язання задачі 4

Визначити придатність стропа діаметром $d = 28$ мм, що транспортує ящик з кисневими балонами і має на одній гілці $N_1 = 16$ обривів дротів на довжині одного кроку звивання. Конструкція каната гілки стропа 6×37 хрестового звивання. Діаметр барабана $D = 168$ мм.

Розв'язання

Визначаємо первинний коефіцієнт запасу міцності $D/d = 168/28 = 6,0$. За таблицею 5 бачимо, що стропи каната даної конструкції можна використовувати. Проте для стропів, які транспортують вогнебезпечні матеріали, кількість дротів на

довжині одного кроку звивання, при якому канат бракується, зменшується вдвічі, тобто має складати $22/2 = 11$. Отже, даний строп необхідно забракувати.

Таблиця 11 – Вихідні дані до задачі 5

Варіант	Конструкція каната з одним органічним сердечником	За поєднанням напрямів звивання елементів каната	Діаметр стропа, d мм	Діаметр барабана, D, мм	Кількість обірваних дротів, N_1
1	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	хрестове	8,3	48	8
2	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	одностороннє	9,1	50	5
3	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	хрестове	35,0	420	18
4	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	одностороннє	39,0	460	6
5	$6 \times 61 = 366 + 1$ о.с.	хрестове	54,0	350	10
6	$6 \times 61 = 366 + 1$ о.с.	одностороннє	56,0	520	12
7	$18 \times 19 = 342 + 1$ о.с.	хрестове	40,0	460	22
8	$18 \times 19 = 342 + 1$ о.с.	одностороннє	42,0	270	9
9	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	хрестове	11,0	80	7
10	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	одностороннє	12,0	80	2
11	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	хрестове	43,0	280	11
12	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	одностороннє	47,0	310	5
13	$6 \times 61 = 366 + 1$ о.с.	хрестове	58,0	480	21
14	$6 \times 61 = 366 + 1$ о.с.	одностороннє	60,0	350	13
15	$18 \times 19 = 342 + 1$ о.с.	хрестове	44,0	260	19
16	$18 \times 19 = 342 + 1$ о.с.	одностороннє	46,0	300	14
17	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	хрестове	21,0	140	6
18	$6 \times 19 = 114 + 1$ о.с.	одностороннє	24,0	400	3
19	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	хрестове	50,0	250	7
20	$6 \times 37 = 222 + 1$ о.с.	одностороннє	52,0	305	7
21	$6 \times 61 = 366 + 1$ о.с.	хрестове	60,0	340	20
22	$6 \times 61 = 366 + 1$ о.с.	одностороннє	62,0	405	7
23	$18 \times 19 = 342 + 1$ о.с.	хрестове	48,0	315	24
24	$18 \times 19 = 342 + 1$ о.с.	одностороннє	48,5	270	3

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Конструкция и расчет подъемно-транспортных машин [Текст] / Ф.К. Иванченко, 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. – 424 с.

2 Александров М.П. Подъемно-транспортные машины [Текст] / М.П. Александров. – М.: Высш. шк., 1985. – 520 с.

3 ДНАОП 0.00-1.03-93. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів [Текст]. Утв. 16.12.93.

