



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1751 144

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Канатный барабан"

Автор (авторы): Сладковский Александр Валентинович и другие, указанные в описании

ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Заявитель:

Заявка № 4882310 Приоритет изобретения 12 ноября 1990г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

1 апреля 1992г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела



Расс
Зинин



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1751144 A1

(51)5 B 66 D 1/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4882310/11

(22) 12.11.90

(46) 30.07.92. Бюл. № 28

(71) Днепропетровский металлургический институт

(72) В.П.Есаулов, Ю.Н.Таран, В.В.Коломоец, А.И.Козловский, А.Т.Есаулов, Е.И.Шевченко, Ю.В.Краснобаев, В.А.Рыков, А.В.Сладковский, С.И.Губенко, Л.П.Гребенюк, Л.В.Есаулова, А.Н.Короленко, А.И.Шинкус, А.К.Колесов, А.М.Маняхин и Е.П.Артамонов

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1306897, кл. В 66 D 1/30, 1987.

(54) КАНАТНЫЙ БАРАБАН

2

(57) Использование: в подъемно-транспортном машиностроении. Барабан включает обечайку 1 с винтовыми канавками 2. Рабочий профиль канавки обечайки 1 барабана выполнен в виде циклоиды, определяемой следующим соотношением:

$$x = \pm a \left[\arccos \left(\frac{y}{a} - 1 \right) - \sqrt{1 - \left(\frac{y}{a} - 1 \right)^2} - \pi \right],$$

где $0 < y < 2a$; a — половина глубины канавки барабана. 1 ил. 2 табл.

Изобретение относится к подъемно-транспортному машиностроению и может быть использовано при изготовлении канатных барабанов.

Известен барабан, содержащий обечайку с винтовыми канавками, рабочий профиль которых описывается радиусной кривой глубиной h , которая зависит от диаметра каната d_k .

Недостатками профиля поперечного сечения канавки является чрезмерная жесткость пары трения из-за зажатости каната радиусной кривой канавки. В силу этого контактные напряжения в вершине и верхних боковинах радиусной кривой канавки в период подъема и опускания груза номинальной величины достигают величин порядка 1600 МПа, что приводит к интенсивному износу не только барабана, но и каната. Кроме того, большие знакопеременные нагрузки в период работы барабана на сжатие и изгиб могут привести к появлению усталостных

трещин и во всяком случае резко снижат долговечность элементов пары трения.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является канатный барабан, содержащий обечайку с винтовыми канавками постоянной глубины для размещения каната.

Недостатком известного барабана является то, что максимальные контактные напряжения практически не уменьшаются, а лишь перераспределяются за счет несимметричной формы поперечного сечения канавки. Кроме того, несимметричность предлагаемых канавок приводит к верчению каната в канавке, что увеличивает существующее в паре трение скольжения за счет дополнительного трения верчения и сокращает срок службы как барабанов, так и канатов.

Целью изобретения является уменьшение износа каната и канавки барабана.

Это достигается тем, что в канатном барабане, содержащем обечайку с винтовыми:

(19) SU (11) 1751144 A1

канавками постоянной глубины h , рабочий профиль поверхности канавки обечайки в поперечном сечении выполнен в виде циклоиды согласно выражения

$$x = \pm a \left[\arccos\left(\frac{y}{a} - 1\right) - \sqrt{1 - \left(\frac{y}{a} - 1\right)^2} - \pi \right],$$

где $0 \leq y \leq 2a$, параметр $a = \frac{h}{2}$; x и y — текущие координаты, причем начало координат помещено в вершину канавки.

На чертеже изображена канавка предлагаемого канатного барабана.

Обечайка 1 канатного барабана состоит из канавки 2, описанной циклоидой, и расположенного в ней каната 3. Профиль канавки АВ описывается выражением

$$x = \pm a \left[\arccos\left(\frac{y}{a} - 1\right) - \sqrt{1 - \left(\frac{y}{a} - 1\right)^2} - \pi \right],$$

причем $0 \leq y \leq 2a$; $a = \frac{h}{2}$; где h — глубина винтовой канавки.

Точки А и В имеют гладкое скругление с головками канавок. При работе канатного барабана в наиболее тяжелых режимах подъема и опускания номинальных грузов нормальное сечение каната, принимая форму расширенного книзу овала, хорошо вписывается в канавку, выполненную в виде циклоиды, и имеет достаточно протяженную линию контакта, причем характер местных напряжений, обусловленный структурой каната, также выравнивается. Таким образом, контактные напряжения в паре канат — барабан, вызванные механическими нагрузками, становятся оптимальными и не превосходят величин 1200 МПа.

В табл. 1 приведены значения напряжений в паре канат-барабан для различных диаметров канатов предлагаемого и известного барабанов.

В числителе указаны контактные напряжения между канатом и известным барабаном, в знаменателе — между канатом и предлагаемым барабаном. Значительно меньшие контактные напряжения в паре не только резко уменьшают износ барабанов и

канатов, но и за счет равномерного обжатия каната, особенно в начальный период эксплуатации, обеспечивают повышение его долговечности (практически исключаются случайные обрывы проволок, смещение прядей, выход каната из канавки и т.п.)

Пример конкретного выполнения рабочего профиля канавки обечайки барабана для каната диаметром 30 мм.

Если $h = 9,5$ мм, следовательно $0 \leq y \leq 19$. Имея ввиду симметричность циклоиды, приведем расчеты координат точек ее профиля (см. табл. 2).

Размеры $r = 4$ мм и $t = 36$ мм остаются стандартными. Промышленный экземпляр предлагаемого канатного барабана был выполнен для различного крана мартеновского цеха завода им. К. Либкнехта. Эксплуатационные обследования подтвердили увеличение надежности элементов пары на 20%.

Кроме того, теоретические исследования и исследования на моделях подтвердили, что предлагаемый канатный барабан соответствует лучшим мировым образцам и не менее чем на 20% увеличивает как собственную долговечность, так и срок службы каната.

Формула изобретения

Канатный барабан, содержащий обечайку с винтовыми канавками для каната, отличающийся тем, что, с целью уменьшения износа каната и канавки обечайки путем снижения контактных напряжений в паре трения, рабочий профиль поверхности канавки обечайки в поперечном сечении выполнен в виде циклоиды, определяемой следующим соотношением:

$$x = \pm a \left[\arccos\left(\frac{y}{a} - 1\right) - \sqrt{1 - \left(\frac{y}{a} - 1\right)^2} - \pi \right],$$

где $a = \frac{1}{2}$ — глубины винтовой канавки;

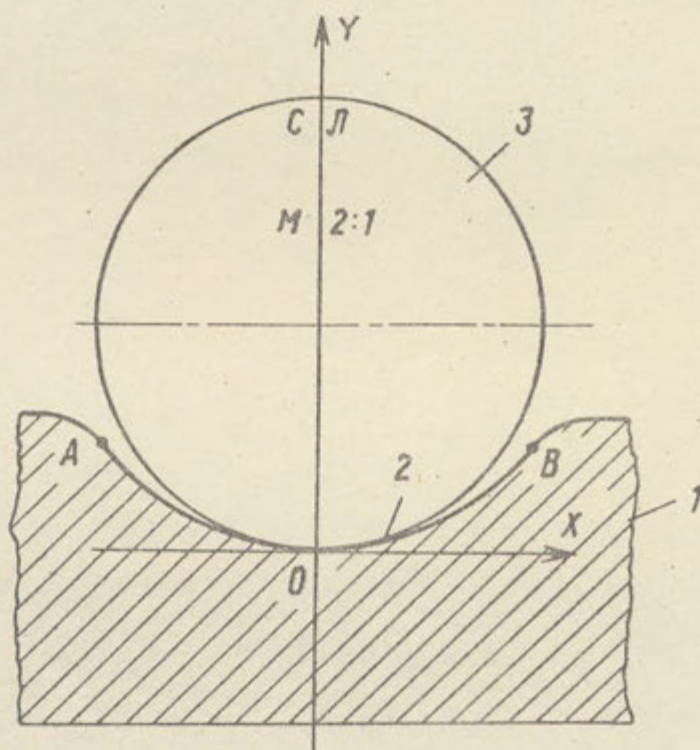
x и y — текущие координаты, с началом координат, расположенным в вершине винтовой канавки, при этом $0 < y < 2a$.

Таблица 1

Диаметр, мм	Механическая нагрузка, Н	Контактное напряжение, МПа		
		1	2	3
30	$1,5 \cdot 10^5$	1380/1050	1260/900	1100/800
45	$2,3 \cdot 10^5$	1490/1140	1375/1050	1220/910
54	$3,0 \cdot 10^5$	1570/1200	1490/1180	1330/1040

Таблица 2

Пример	$\pm x$	y	Пример	$\pm x$	y
1	0	0	14	10,779	3,5
2	2,175	0,125	15	11,399	4,0
3	3,069	0,250	16	11,955	4,5
4	3,750	0,375	17	12,455	5,0
5	4,320	0,500	18	12,905	5,5
6	4,819	0,625	19	13,309	6,0
7	5,267	0,750	20	13,669	6,5
8	5,676	0,875	21	13,989	7,0
9	6,054	1,000	22	14,267	7,5
10	7,346	1,500	23	14,505	8,0
11	8,401	2,000	24	14,699	8,5
12	9,301	2,500	25	14,845	9,0
13	10,085	3,000	26	14,923	9,5



Редактор З. Ходакова

Составитель В. Есаулов

Техред М.Моргентал

Корректор Л. Бескид

Заказ 2662

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101