

Лекция 2

ПРОСТЕЙШИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА И МЕХАНИЗМЫ

2.1. Полиспасты

2.2. Лебедки

2.3. Тали

2.4. Домкраты

2.5. Канаты, цепи

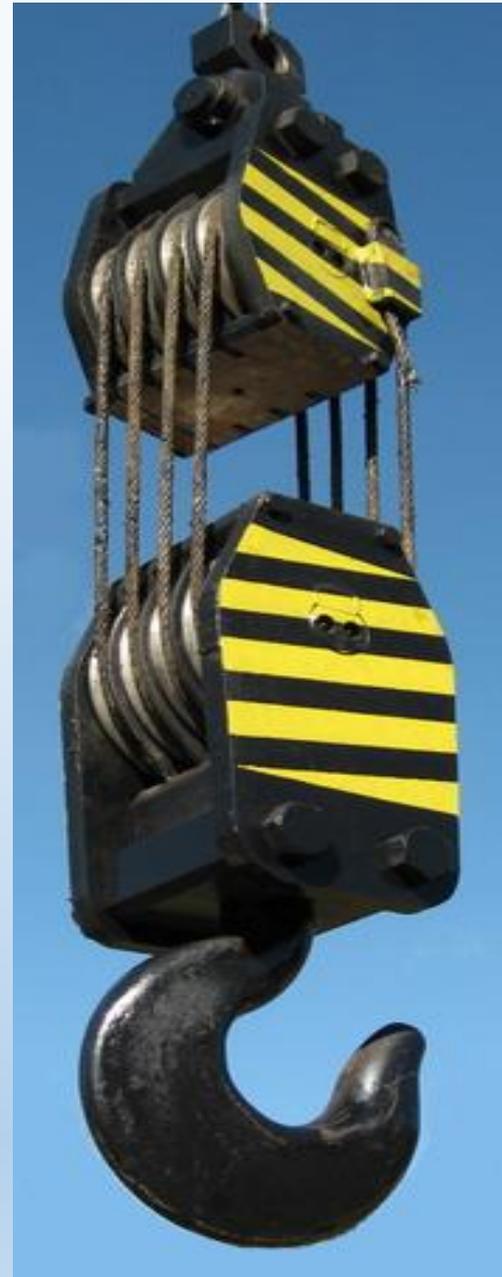
2.6. Барабаны, блоки, звездочки

Полиспаст - грузоподъемное устройство, состоящее из собранных в подвижную и неподвижную обоймы блоков, последовательно огибаемых канатом или цепью, и предназначенное для выигрыша в силе или в скорости.

Классификация полиспастов

По *принципу действия*: силовые, скоростные.

По *исполнению*: одинарные, сдвоенные.

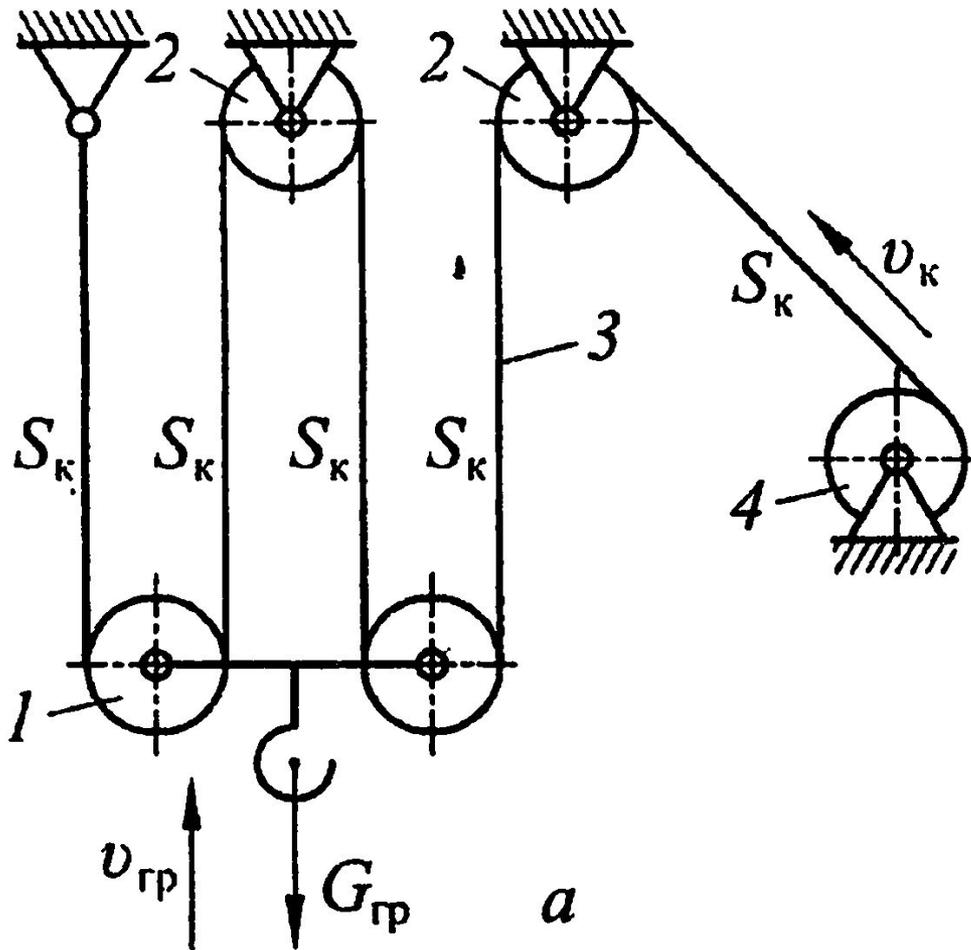


Кратность полиспаста

$$i_K = \frac{v_K}{v_{гр}} = \frac{G_{гр}}{S_K} = \frac{n_2}{n_6}$$

- v_K - скорость движения подвижной ветви гибкого тягового органа;
- $v_{гр}$ - скорость подъема груза;
- S_K - вес поднимаемого груза;
- $G_{гр}$ - усилие в тяговой ветви каната;
- n_2 - число ветвей каната, на которые подвешен груз;
- n_6 - число ветвей каната, наматываемых на барабан.

СИЛОВОЙ ПОЛИСПАСТ (ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ)



**Натяжение в свободной
ветви полиспаста**

$$S_k = \frac{G_{гр}}{i_k}$$

Скорость в свободной ветви

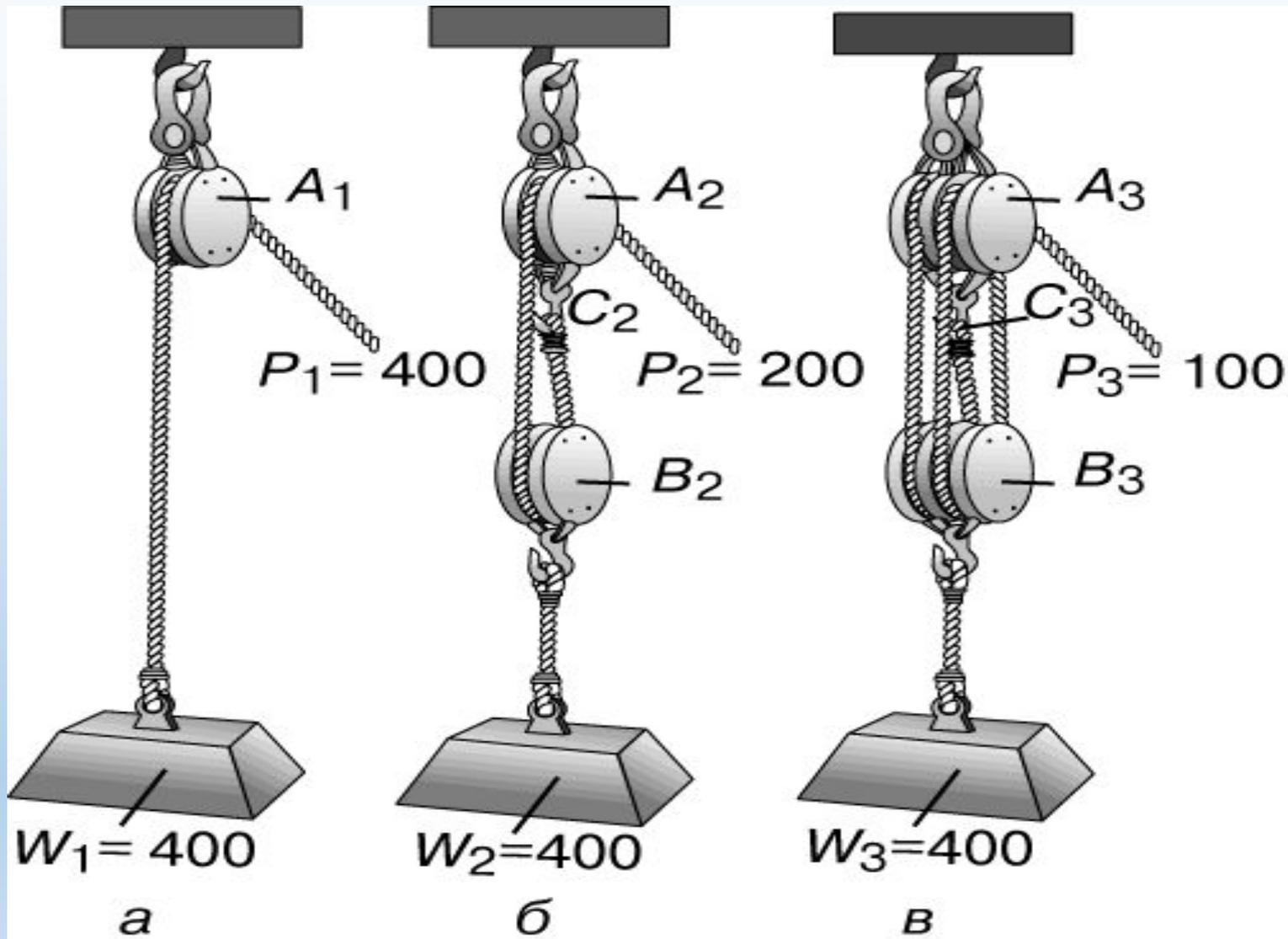
$$v_k = v_{гр} i_k$$

1,2 - соответственно подвижные и неподвижные блоки;

3 - канат;

4 - барабан.

Пример скоростных полиспастов с разной кратностью



Применение силовых полиспастов

- грузовые — в механизмах подъема грузоподъемных машин (лебедка);
- стреловые — для изменения вылета стрелы путем ее наклона;
- тяговые — для горизонтального или наклонного перемещения грузов;
- замыкающие — в грейферах для замыкания челюстей.

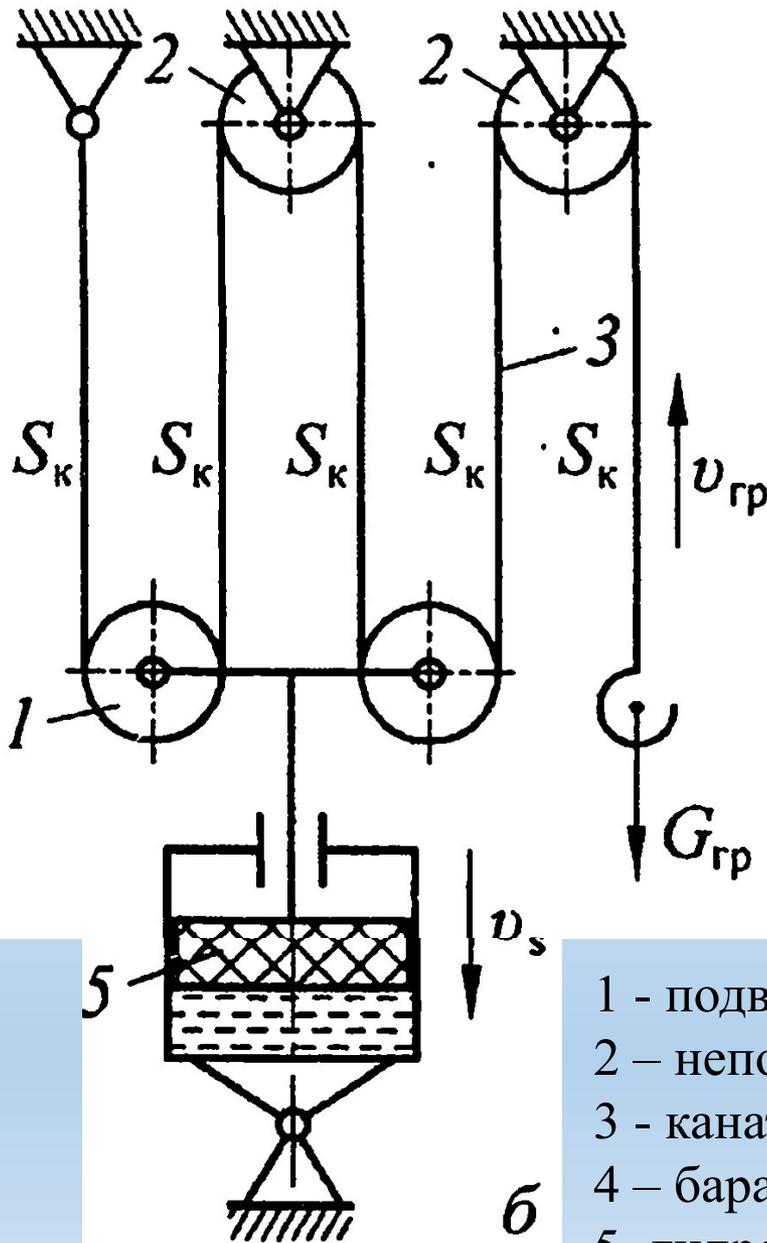
СКОРОСТНОЙ ПОЛИСПАСТ (ОБРАТНОГО ДЕЙСТВИЯ)

Натяжение в свободной ветви
полиспаста

$$S_k = \frac{G_{sp}}{i_k}$$

Скорость в свободной
обойме блоков

$$v_{sp} = v_k / i$$



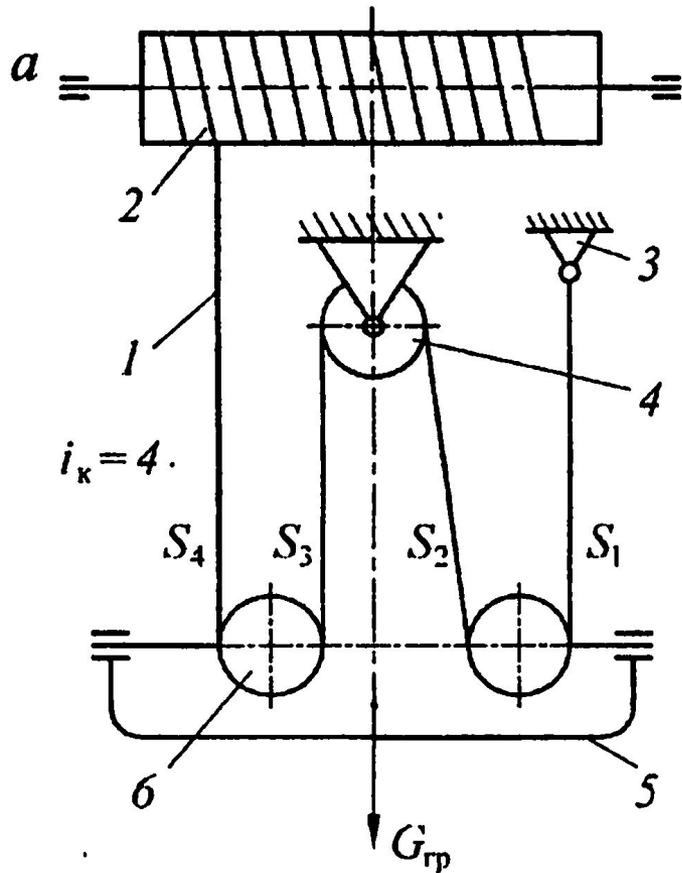
- 1 - подвижные блоки;
- 2 - неподвижные блоки;
- 3 - канат;
- 4 - барабан;
- 5- гидро (пневмо) цилиндр с поршнем.

Применение скоростных полиспадов

в сочетании с гидравлическими или пневматическими подъемниками в авто- и электропогрузчиках, где при небольшом ходе поршня гидро- или пневмоцилиндра достигается значительная скорость и расстояние перемещения груза.

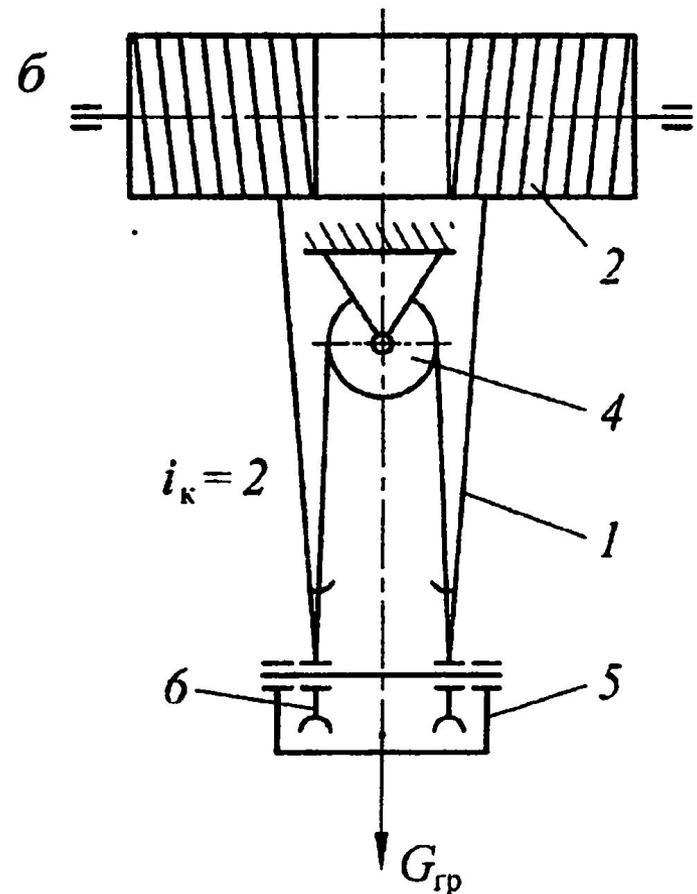
СДВОЕННЫЙ ПОЛИСПАСТ

Одинарный полиспаст



- 1 - барабан;
- 2 - канат;
- 3 - неподвижная часть конструкции;

Сдвоенный полиспаст



- 4 - уравнительный блок;
- 5 - крюковая подвеска;
- 6 - подвижные блоки.

Максимальное натяжение каната сдвоенного полиспаста с учетом потерь

$$S_{\max} = \frac{G_{\text{сп}}}{2i_{\text{к}}\eta}$$

Применение сдвоенных полиспастов:
в механизмах подъема кранов мостового типа для обеспечения равномерной загрузки металлоконструкции кранов.

Лебедка - простейшая грузоподъемные машины, преобразующие вращательное движение вала в поступательное движение гибкого органа (каната, троса), используемые для подъема и перемещения грузов.

Классификация лебедок

По *назначению*: подъемные, тяговые, поворотные.

По *способу установки* – на передвижные и стационарные.

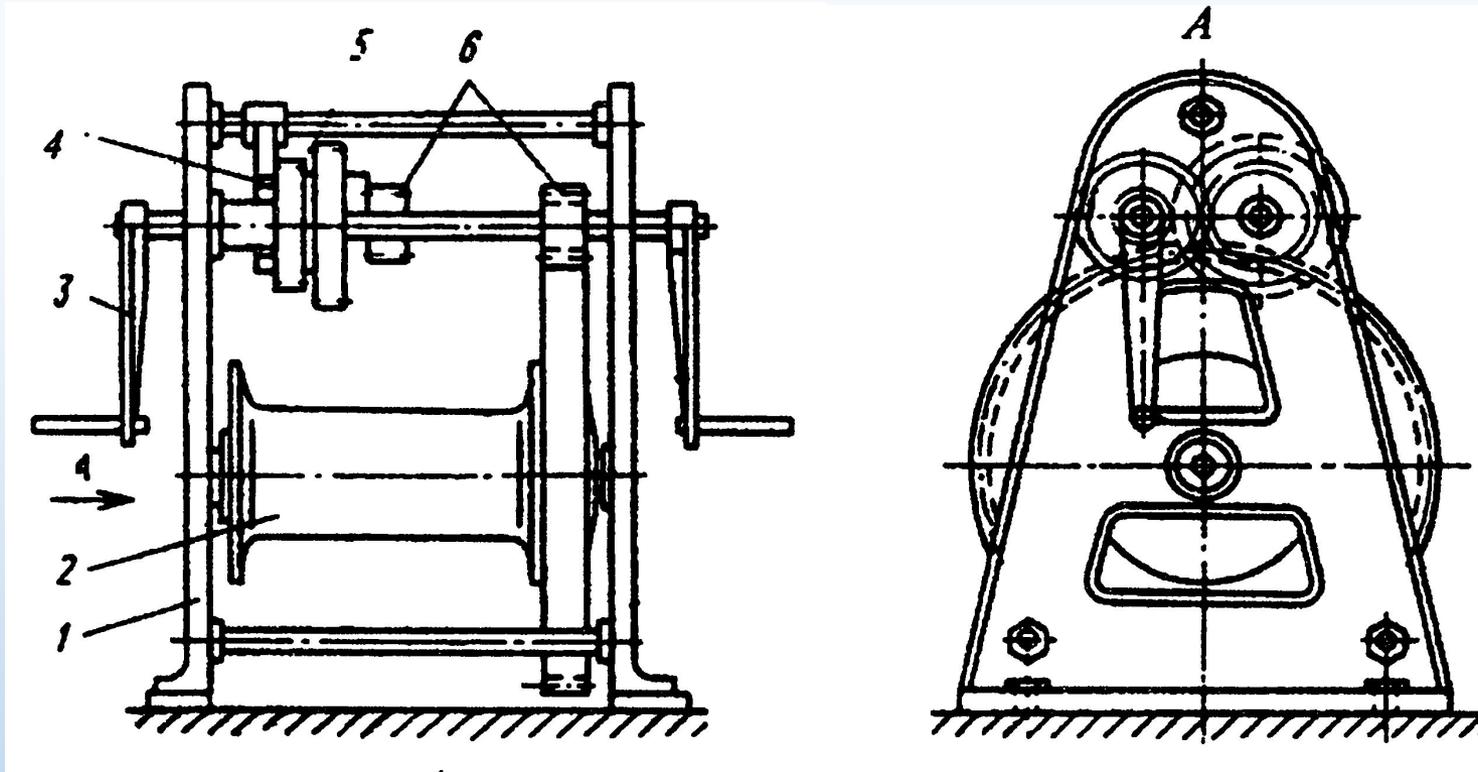
По *виду рабочего органа*: барабанные, рычажные.

По *исполнению*: одинарные, сдвоенные.

По *виду привода*: ручные, электрические.

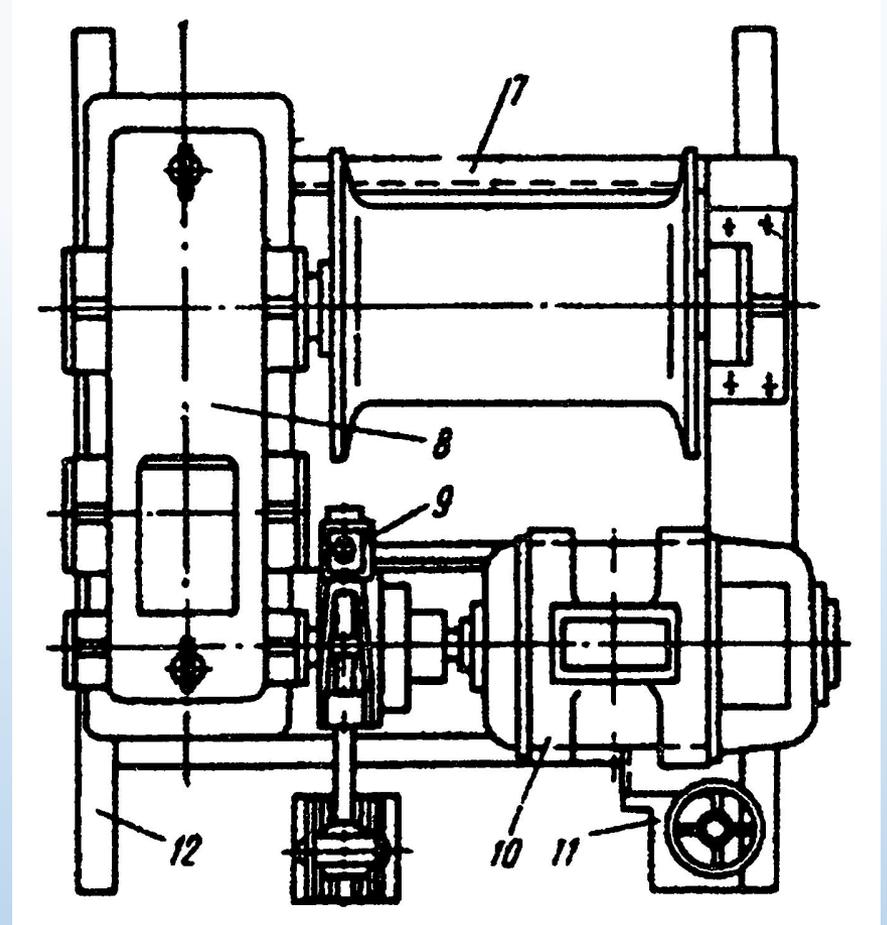
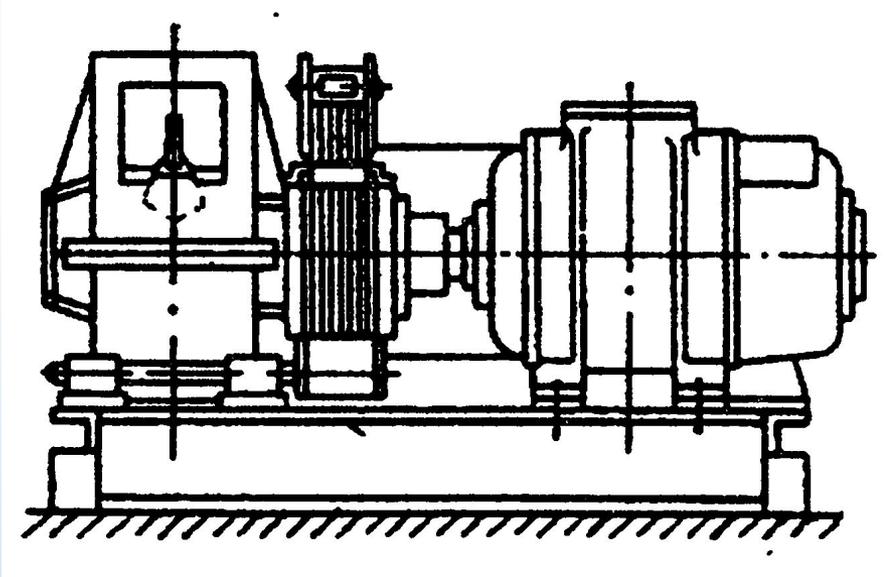


РУЧНАЯ ЛЕБЕДКА



- 1 - станина;
- 2 – барабан;
- 3 – съемная рукоятка;
- 4 – автоматический винтовой грузоупорный тормоз;
- 5 – блок шестерней;
- 6 – зубчатые шестерни.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЛЕБЕДКА



- 7 – барабан;
- 8 – редуктор;
- 9 – автоматический тормоз;
- 10 – электродвигатель;
- 11 – аппаратура управления;
- 12 – рама.

Таль – компактное подвесное устройство, содержащее лебедку.

Классификация талей

По *способу установки*:

стационарные, передвижные.

По *виду гибкого органа* – канатные, цепные.

По *виду передаточного механизма*:

шестеренчатые, червячные.

По *исполнению*: одинарные, сдвоенные.

По *виду привода*: ручные, электрические.

Грузоподъемность – от 0,25 до 12,5 т.

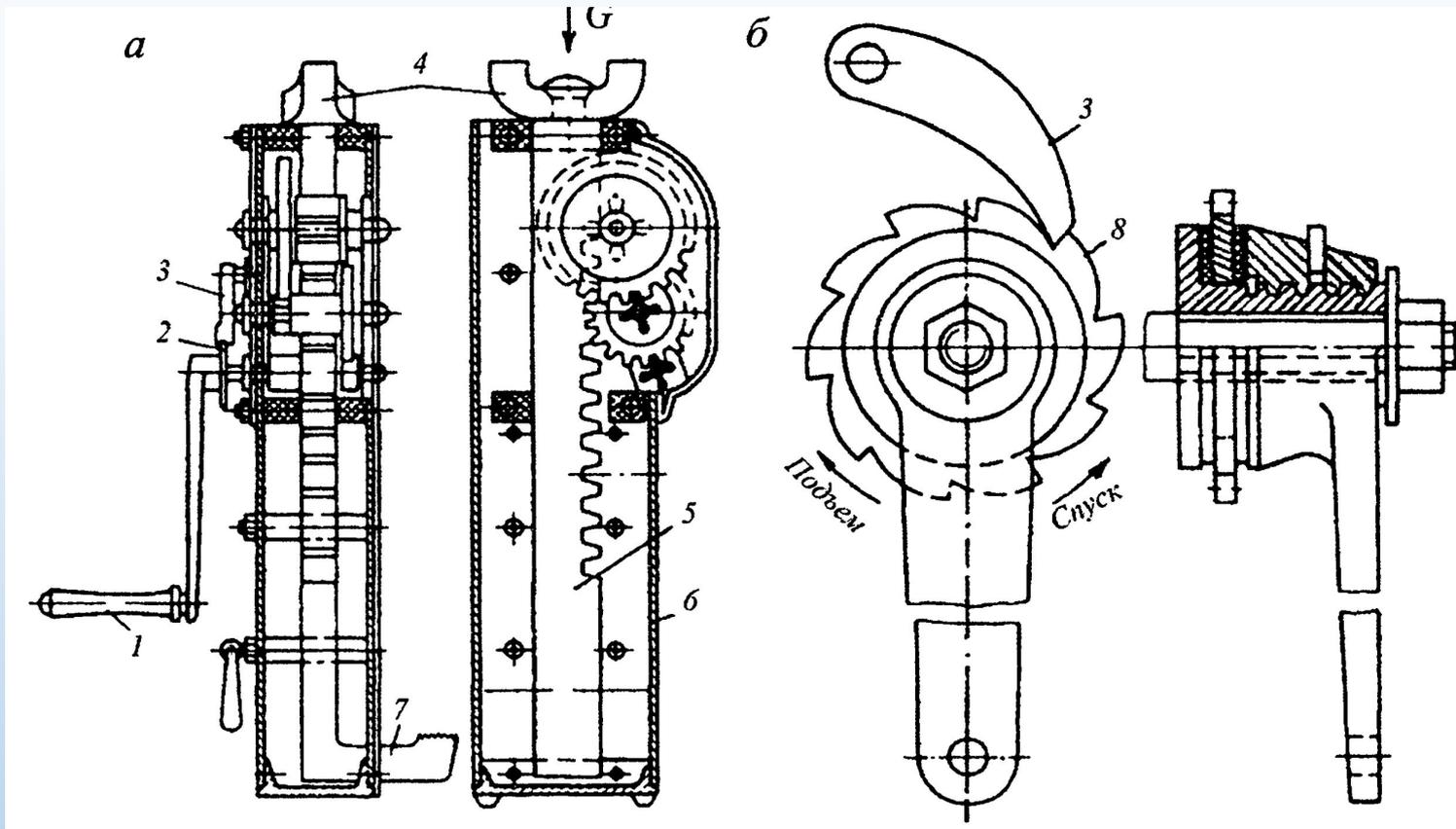


Домкрат – простой подъемный механизм с жестким выдвижным органом, применяемым для подъема или перемещения груза на расстояние не более одного метра.

Основные характеристики домкратов

Домкрат	Грузоподъемность, т	Высота подъема, мм	Собственная масса, кг	КПД домкрата, %
Винтовой	5,10,20,25	До 0,35	17-60	0,30-0,40
Реечный	3,5,6	До 0,38	35-70	0,75-0,85
Гидравлический	от 5 до 200	До 0,15	3-80	0,75-0,80

РЕЕЧНЫЙ ДОМКРАТ



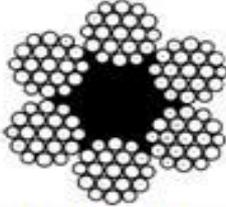
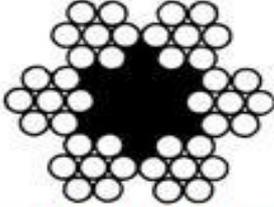
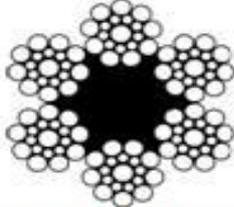
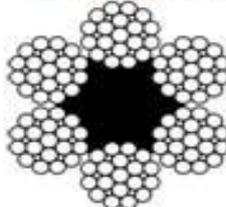
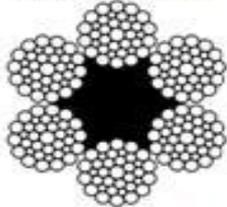
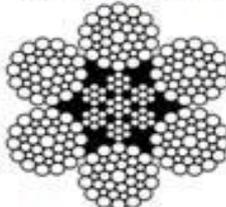
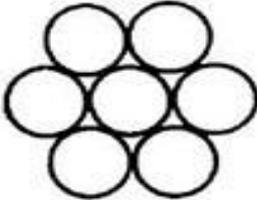
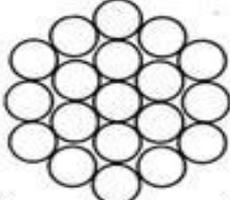
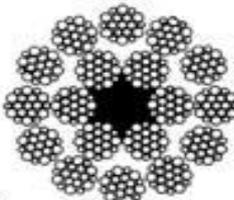
а – домкрат реечный; б – тормоз домкрата:

1 – рукоятка; 2 – грузоупорный тормоз; 3 – собачка;

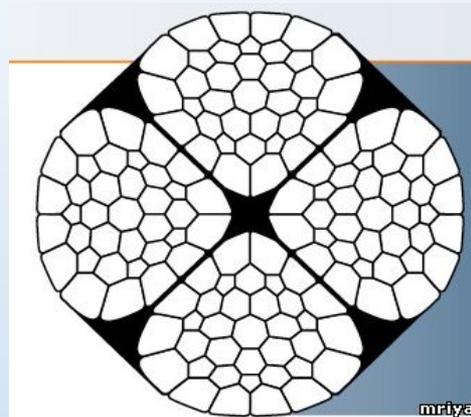
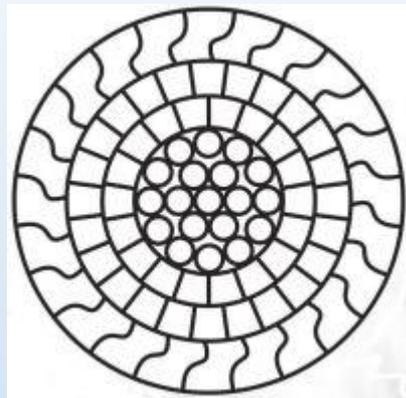
4 – поворотная головка; 5 – рейка; 6 – корпус; 7 – лапа;

8 – храповик.

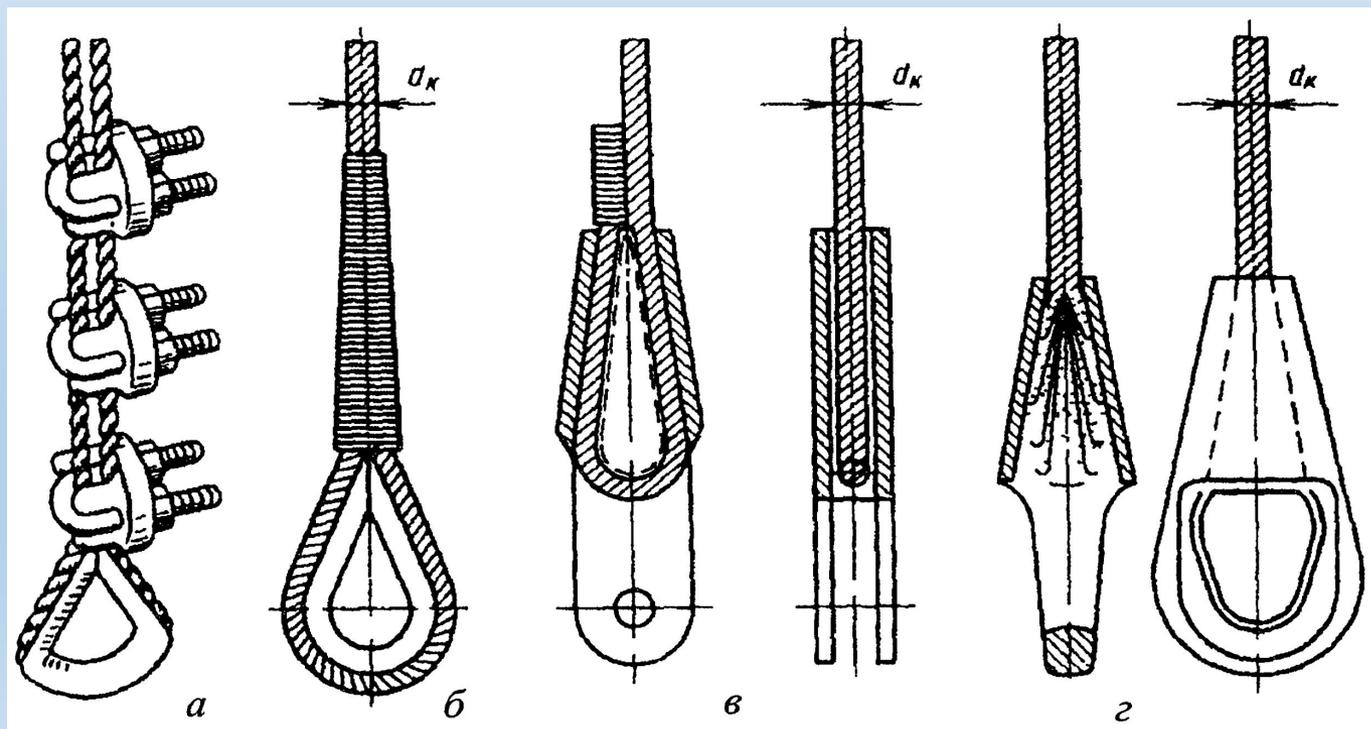
РАЗНОВИДНОСТИ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ

Применение и конструкция		
ГОСТ 2688-80	ГОСТ 3069-80	ГОСТ 3077-80
		
6×19 (1+6+6/6)+1 о.с.	6×7 (1+6)+1 о.с.	6×19 (1+9+9)+1 о.с.
Для кранов и талей, для подъемных устройств шахтных установок, для экскаваторов и стоячего такелажа.	Для талей, для подвесных дорог и кабель-кранов, для стоячего такелажа.	Для лифтов, шахтных установок, для подвесных дорог.
ГОСТ 7665-80	ГОСТ 7668-80	ГОСТ 7669-80
		
6×25 (1+6;6+12)+1 о.с.	6×36 (1+7+7/7+14)+1 о.с.	6×36 (1+7+7/7+14)+7×7(1+6)
Для кранов, шахтных установок, для талей, для скиповых подъемников доменных печей.	Для кранов, для шахтных установок, для талей, для экскаваторов, для вагоноопрокидывателей.	Для шахтных установок, для кранов, для экскаваторов.
ГОСТ 3062-80	ГОСТ 3063-80	ГОСТ 3088-80
		
1×7 (1+6)	1×19 (1+6+12)	18×19 (1+6+6/6) + 1 о.с.
Для устройства растяжек мачт, для перемычки заземлений металлических конструкций, для грозозащитного троса высоковольтных линий электропередач, для подвески орудий рыболовства, для тросовой системы в троллейбусной контактной сети.		Для шахтных установок, для кранов, для экскаваторов.

КАНАТЫ С ФАСОННЫМ СЕЧЕНИЕМ ПРЯДЕЙ



КРЕПЛЕНИЯ КОНЦОВ КАНАТОВ



а — с коушем и зажимами;
б — с коушем и заплеткой прядей каната;
в — с конической втулкой;
г — с клиновой втулкой.

Расчет канатов

$$S_{\text{рост}} \equiv S_{\text{max}} k \leq S$$

S_p - расчетное разрывное усилие;

S_{max} - максимальное натяжение каната;

k - коэффициент запаса прочности каната;

$S_{\text{гост}}$ - разрывное усилие каната по ДСТУ.

$$D \geq d_k$$

D - диаметр блока, мм;

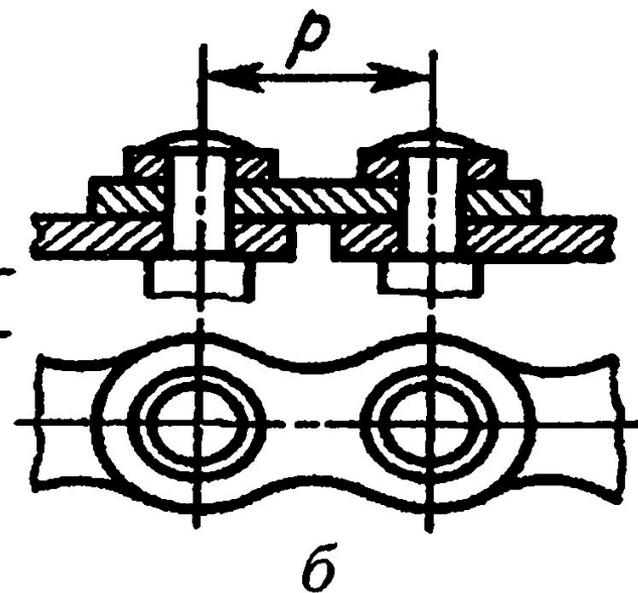
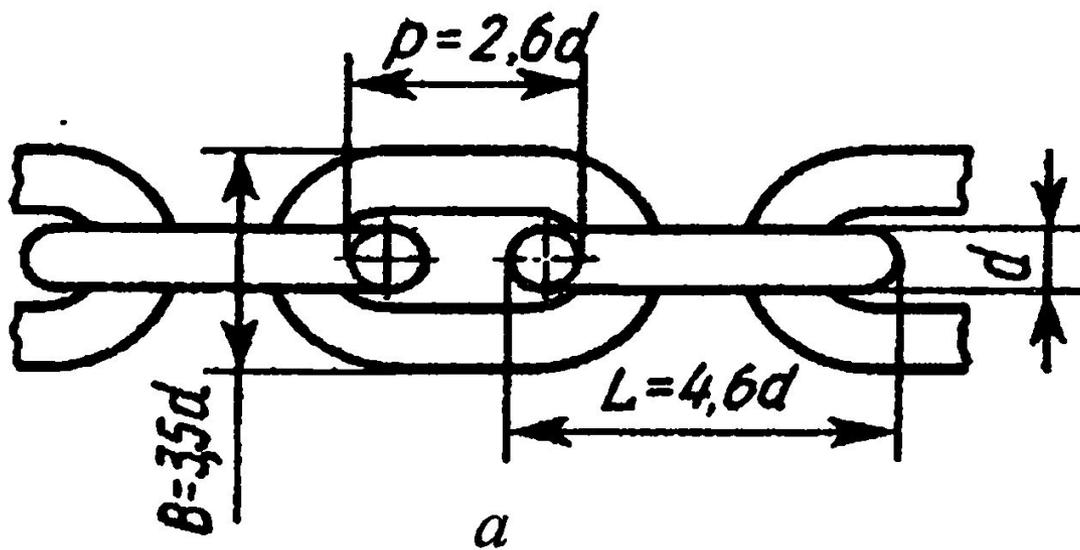
d_k - диаметр каната, мм;

e - коэффициент типа механизма крана и режима его работы.

ГРУЗОВЫЕ ЦЕПИ

Сварная круглозвенная

Пластинчатая



**2.5. Барабаны, блоки, звездочки -
самостоятельно
с.48-54 (7 Мачульский)**