

ВВЕДЕНИЕ В КУРС.

**КЛАССИФИКАЦИЯ
И**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ
ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН**

Подъемно-транспортные машины

(ПТМ) – машины, используемые для разгрузочно-погрузочных работ и транспортирования грузов.

ПТМ

```
graph TD; PTM[ПТМ] --> GP[грузоподъемные машины]; PTM --> TP[транспортирующие машины];
```

**грузоподъемные
машины**

(машины периодического действия)

**транспортирующие
машины**

(машины непрерывного действия)

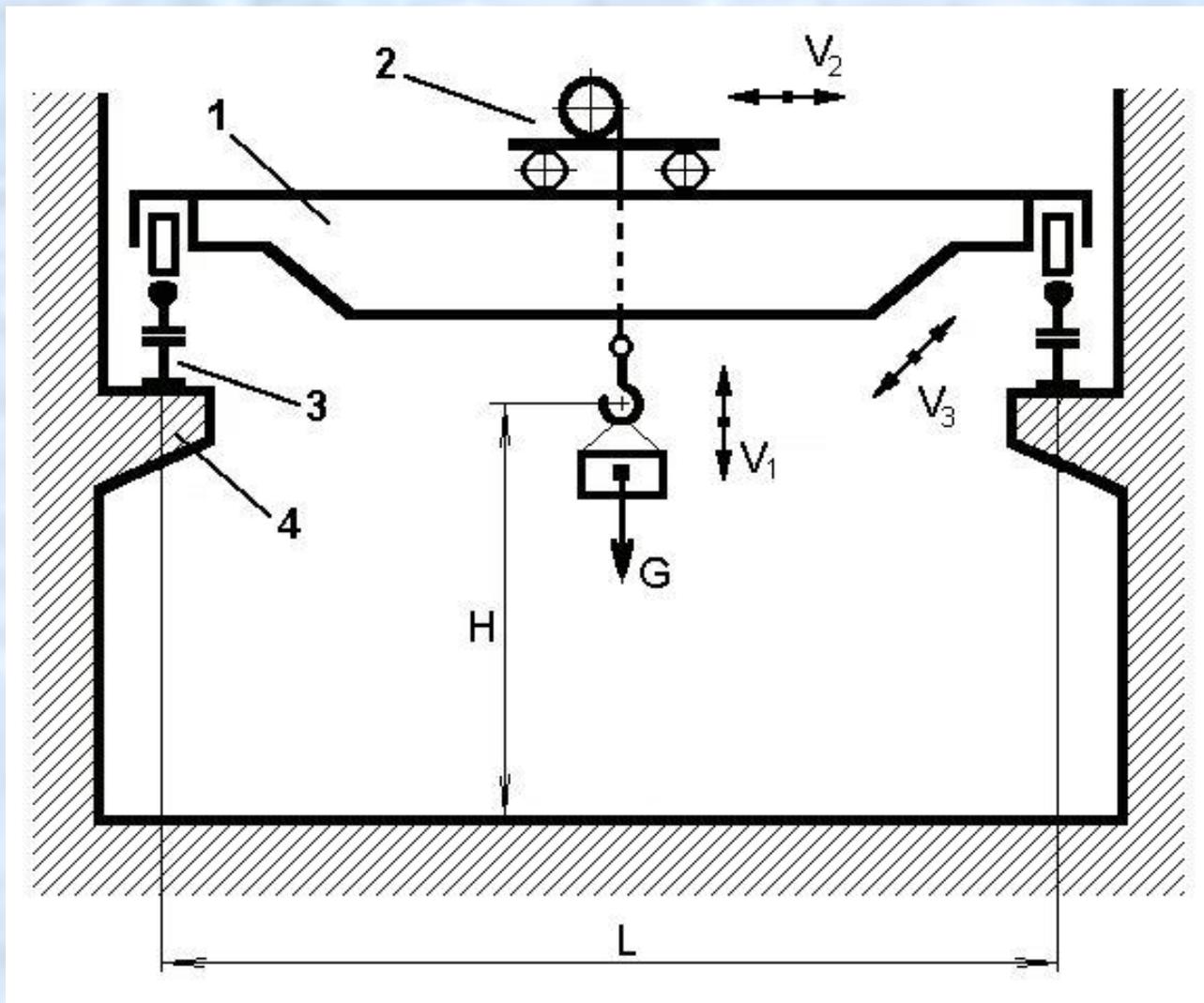
Грузоподъемные машины (ГПМ) –

машины циклического действия,
у которых рабочие периоды чередуются
с паузами, предназначенные для
подъема и перемещения грузов
в различных направлениях на
незначительные расстояния.

КЛАССИФИКАЦИЯ ГПМ

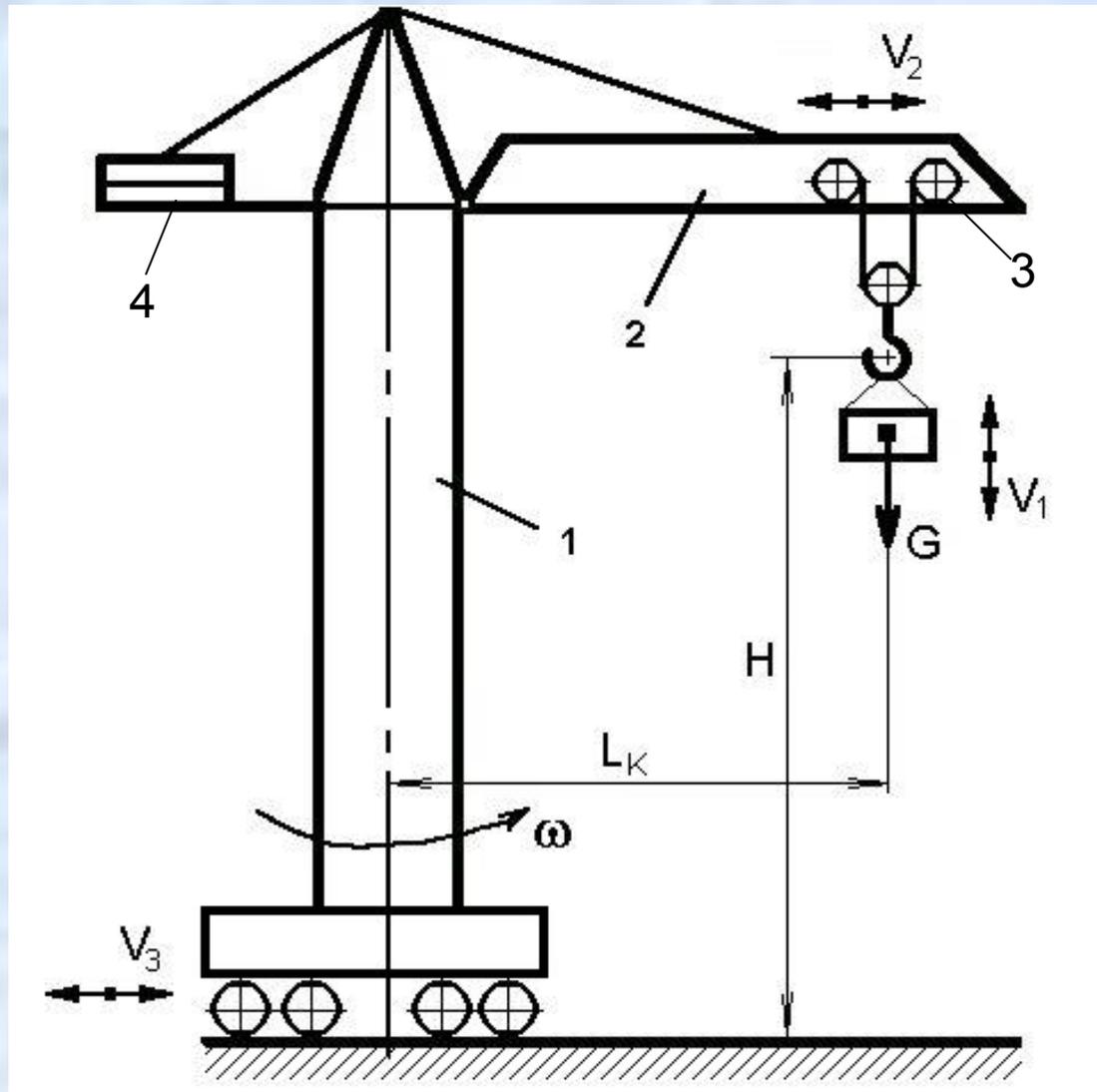


Схема мостового крана



1 – мост; 2 – тележка; 3 – подкрановые балки; 4 - колонны

Схема стрелового крана



1 – колонна; 2 – стрела; 3 – грузовая тележка; 4 – противовес

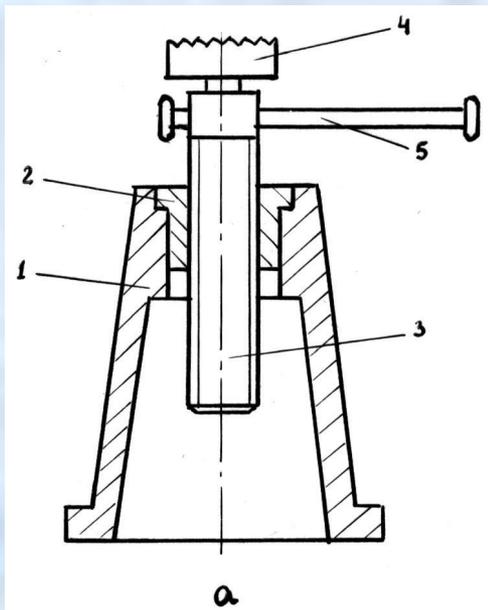
ДОМКРАТЫ

РЕЕЧНЫЙ



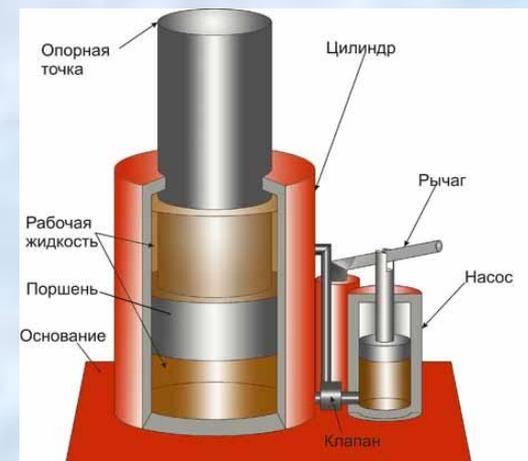
$Q = 2 \dots 20 \text{ т}$
 $H = 0,3 \dots 1,3 \text{ м}$

ВИНТОВОЙ



$Q = 0,5 \dots 100 \text{ т}$
 $H = 0,15 \dots 0,7 \text{ м}$

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ



$Q = 2 \dots 200 \text{ т}$
 $H = 0,15 \dots 0,8 \text{ м}$

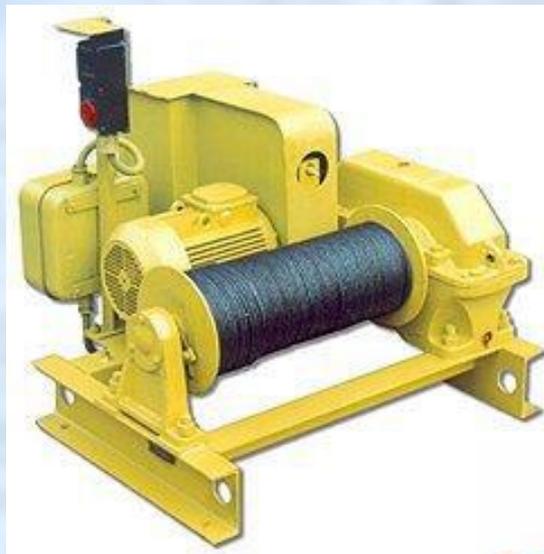
ЛЕБЕДКИ

РУЧНЫЕ



$Q = 0,5 \dots 5 \text{ т}$

МЕХАНИЧЕСКИЕ



$Q = 0,2 \dots 7,5 \text{ т}$

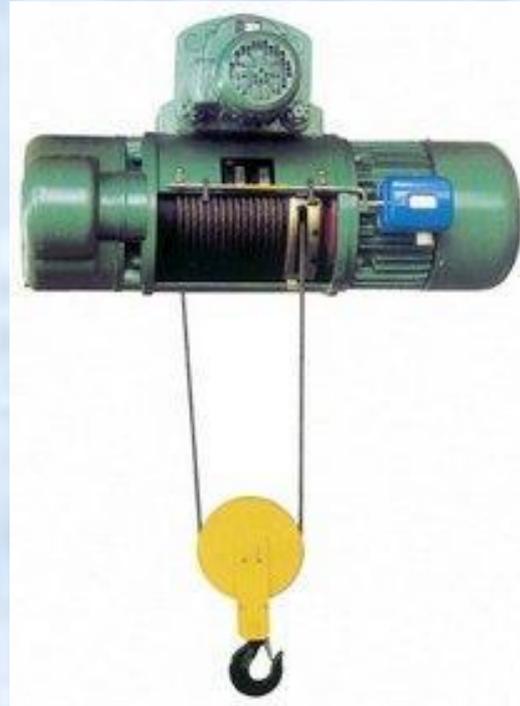
ТАЛИ

ЦЕПНЫЕ



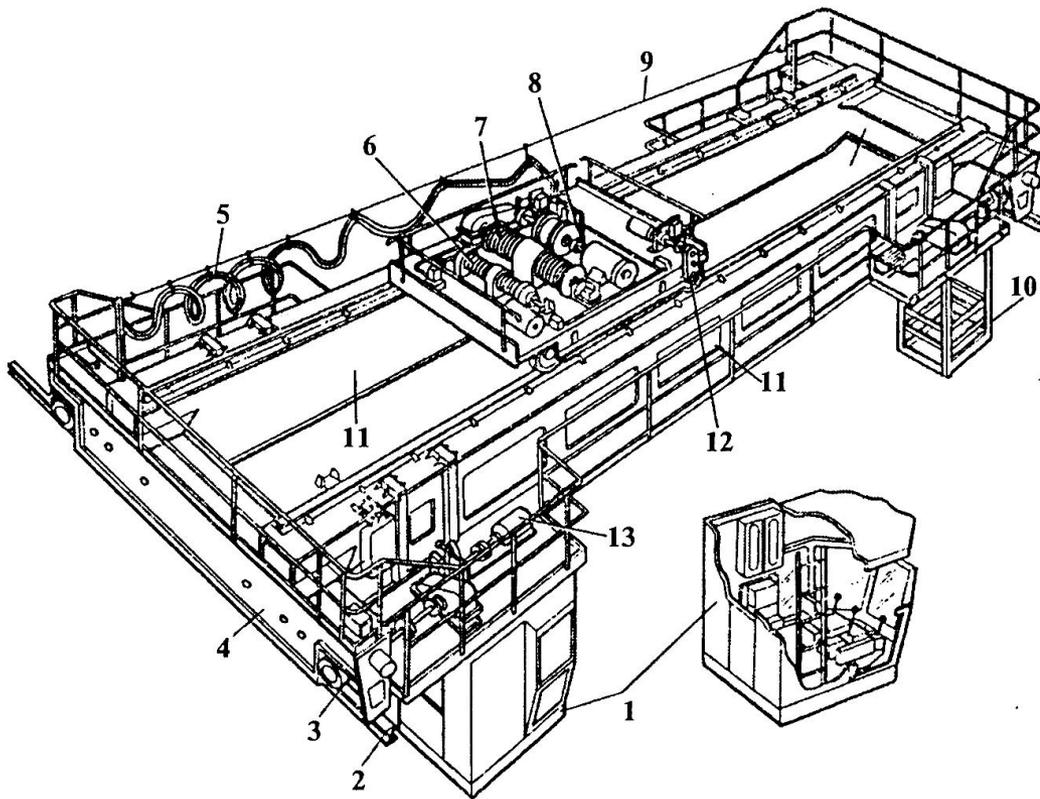
$Q = 0,5 \dots 10 \text{ т}$
 $H = 3 \dots 12 \text{ м}$

КАНАТНЫЕ



$Q = 0,25 \dots 10 \text{ т}$
 $H = 6 \dots 36 \text{ м}$

МОСТОВЫЕ КРАНЫ



$Q = 0,25 \dots 400 \text{ т}$

$H = 6 \dots 36 \text{ м}$

$L = 5 \dots 52 \text{ м}$

$V_1 = 5 \dots 25 \text{ м/мин.}$

КОЗЛОВЫЕ КРАНЫ



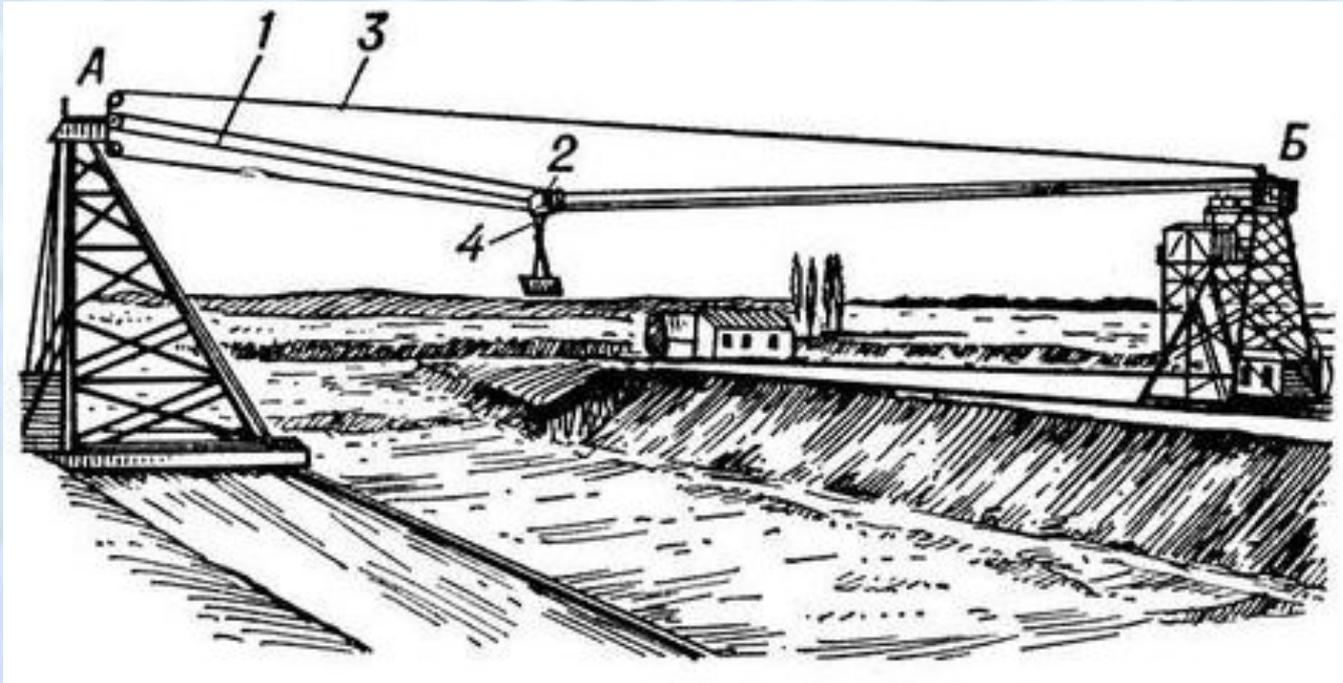
Q = 0,25 ... 420 т

H = 9 ... 32 м

L = 12,5 ... 50 м



КАБЕЛЬНЫЕ КРАНЫ (кабель-кран)

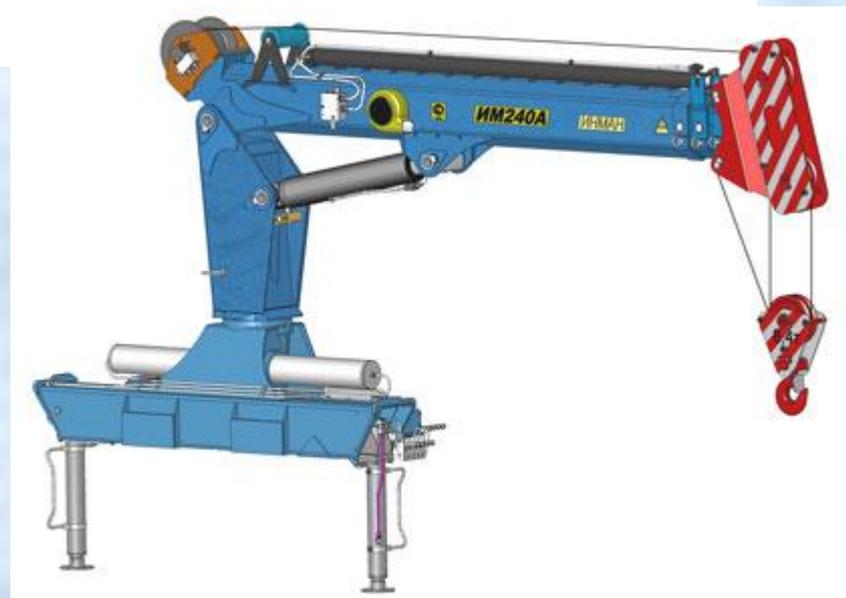


- А, Б** – опоры
1 - тяговый канат
2 - блоковая система
3 - несущий канат
4 - тележка с
подъёмным
блоковым
устройством



Q = 5 ... 50 т
H = 50 м и более
L = 100 ... 1500 м

КРАНЫ-МАНИПУЛЯТОРЫ



$Q = 0,5 \dots 8 \text{ Т}$

$H = 5 \dots 10 \text{ м}$

$L_k = 3,5 \dots 9 \text{ м}$

БАШЕННЫЕ КРАНЫ



$Q = 5 \dots 75 \text{ т}$
 $H = 75 \text{ м и более (150 м)}$
 $L_{\text{к}} = 7,5 \dots 40 \text{ м}$
 $V_1 = 5 \dots 160 \text{ м/мин.}$

БАШЕННЫЕ КРАНЫ



КРАНЫ ПОРТАЛЬНЫЕ



$Q = 5 \dots 80 \text{ T}$
 $H = 20 \dots 60 \text{ M}$
 $L_k = 7 \dots 45 \text{ M}$



САМОХОДНЫЕ КРАНЫ



железнодорожные



гусеничный



$Q = 3,3 \dots 160 \text{ т}$
 $L_{\text{к}} = 14 \dots 78 \text{ м}$

$Q = 7,5 \dots 125 \text{ т}$
 $L_{\text{к}} = 5 \dots 30 \text{ м}$

автомобильные



$Q = 1,5 \dots 120 \text{ т}$
 $L_k = 3 \dots 70 \text{ м}$

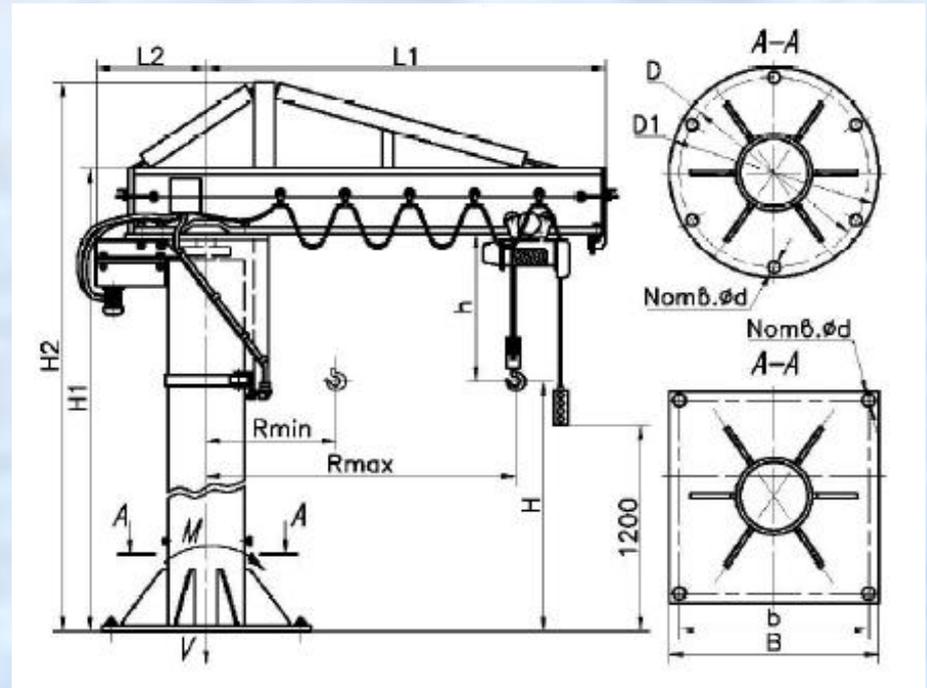


ПНЕВМОКОЛЕСНЫЕ



$Q = 2,5 \dots 250 \text{ т}$
 $L_k = 3 \dots 74 \text{ м}$

СТАЦИОНАРНЫЕ КРАНЫ



$Q = 7,5 \dots 16 \text{ т}$
 $L_K = 7,5 \dots 30 \text{ м}$

НАСТЕННЫЕ КРАНЫ



$Q = 0,35 \dots 3,2 \text{ T}$

$L_{\text{к}} = 2 \dots 6 \text{ M}$

ПЛАВУЧИЕ КРАНЫ



$Q = 5 \dots 16 \text{ т}$
 $L_{\text{к}} = 7,5 \dots 30 \text{ м}$



$Q = 300 \text{ т}$
 $L_{\text{к}} = 10 \text{ м}$
 $H = 18,5 \dots 25 \text{ м}$

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ КРАНЫ

- магнитные
- грейферные (рудногрейферные)
- мультковые
- завалочные
- литейные (миксерные, заливочные, разливочные)
- стриперные
- клещевые колодцевые
- напольно-крышечные
- краны с лапами

МОСТОВОЙ ЛИТЕЙНЫЙ КРАН 500 + 100/20Т

поперечный разрез крана

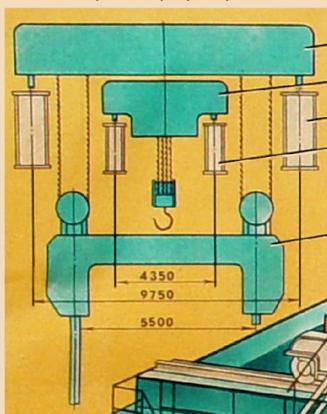


схема балансиров ходовых колёс крана

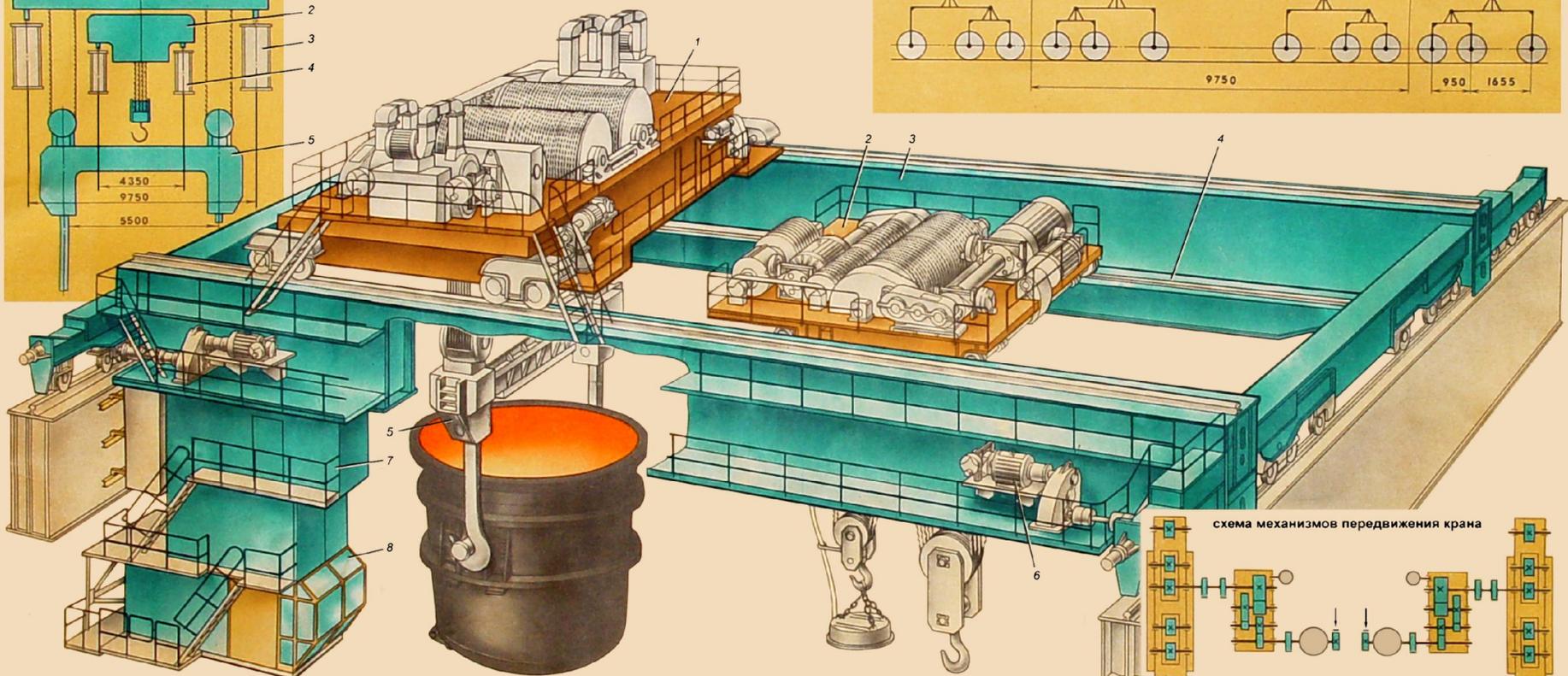
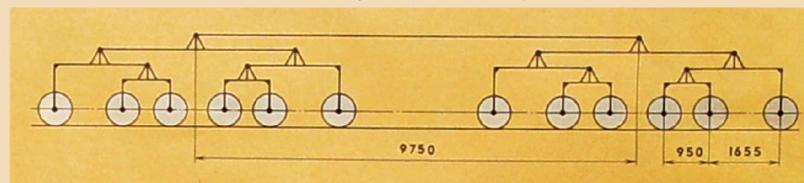
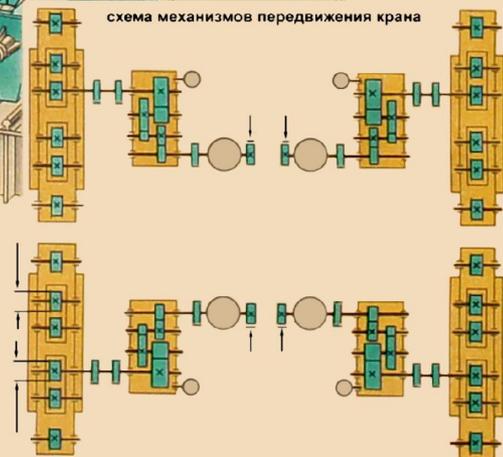


схема механизмов передвижения крана



- 1 - главная тележка 500т
- 2 - вспомогательная тележка 100/20т
- 3 - мост крана
- 4 - главная балка вспомогательной тележки
- 5 - траверса
- 6 - механизм передвижения крана
- 7 - шхта
- 8 - кабина управления

техническая характеристика	
грузоподъемность главной тележки, Т	500
грузоподъемность вспомогательной тележки, Т	100/20
скорость, М/мин	7,95
подъема главной тележки	4,97/14,1
подъема вспомогательной тележки	22,7
перемещения главной тележки	31,4
перемещения вспомогательной тележки	54
высота подъема главной тележки, М	35
высота подъема вспомогательной тележки, М	37/39
диаметр каната главной тележки, ММ	42
диаметр каната вспомогательной тележки, ММ	42/21
число ветвей полиаста главной тележки	32
число ветвей полиаста вспомогательной тележки	6,4
пролет крана, М	27

КРАН КЛЕЩЕВОЙ КОЛОДЦЕВЫЙ

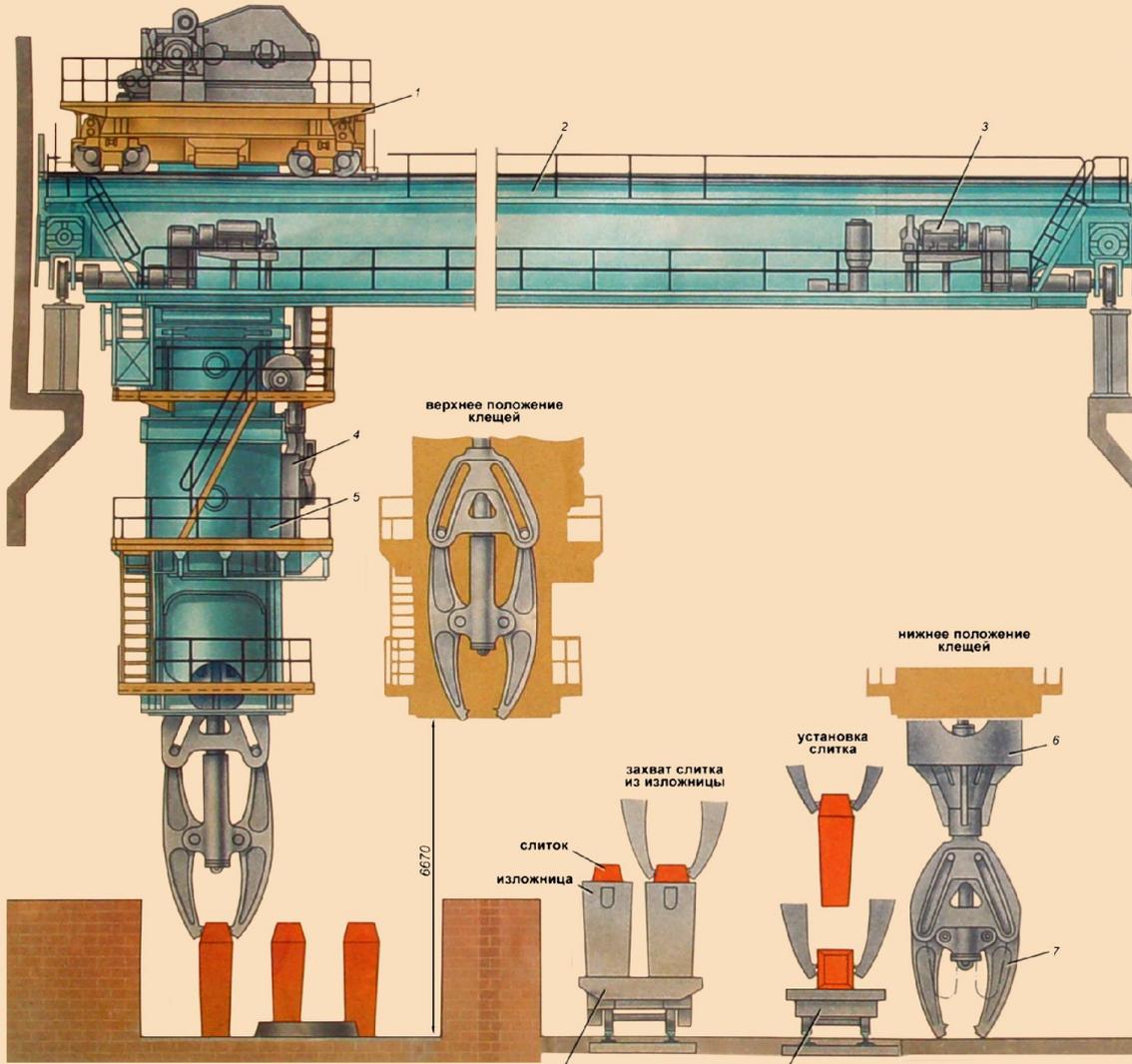


СХЕМА МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ КРАНА

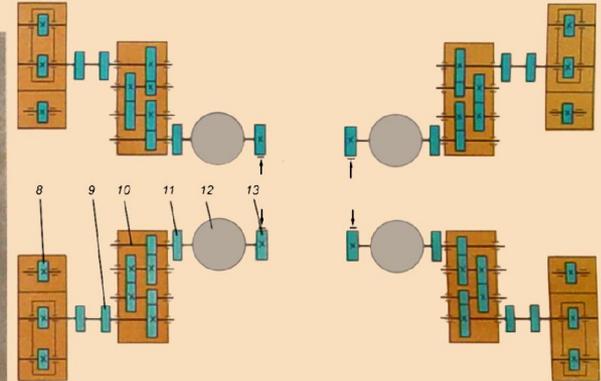
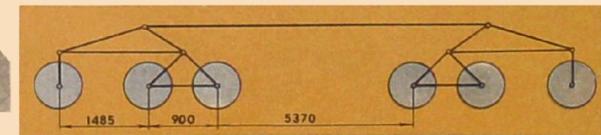


СХЕМА БАЛАНСИРНЫХ ТЕЛЕЖЕК КРАНА

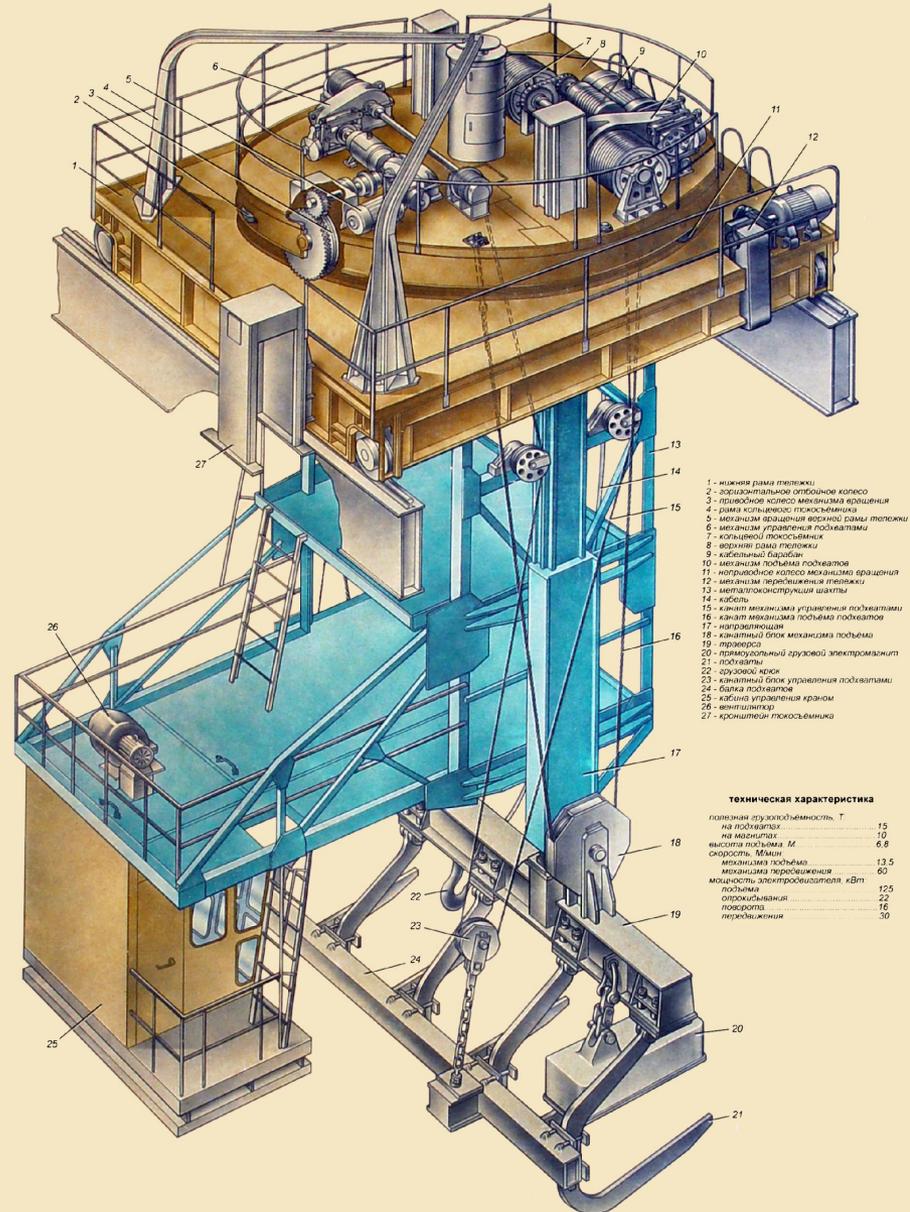


- 1 - тележка
- 2 - мост крана
- 3 - механизм передвижения моста
- 4 - кондиционер
- 5 - шахта
- 6 - подъемная колонна
- 7 - клещевой механизм
- 8 - колесо
- 9 - муфта МЗП
- 10 - редуктор
- 11 - муфта МЗ
- 12 - электродвигатель
- 13 - тормоз

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

грузоподъемность, Т	32
скорость, М/мин	20,5
подъема	106
перемещения тележки	130
перемещения крана	8,13
высота подъема, М	31
диаметр каната, ММ	2
число электродвигателей, шт	2
мощность электродвигателя, кВт	150

КРАН МОСТОВОЙ С ПОДХВАТАМИ 15 т ТЕЛЕЖКА



- 1 - нижняя рама тележки
- 2 - горизонтальное оппозное колесо
- 3 - пазовое колесо механизма вращения
- 4 - рама кривошипа плоскошпиньки
- 5 - механизм вращения верхней рамы тележки
- 6 - механизм управления подъемами
- 7 - колицевый плоскошпиньки
- 8 - корпус само тележки
- 9 - кабельный барабан
- 10 - механизм подъема похвато
- 11 - горизонтальное колесо механизма вращения
- 12 - механизм переключения тележки
- 13 - металлоконструктивная шкату
- 14 - кабель
- 15 - канат механизма управления похватами
- 16 - канат механизма подъема похвата
- 17 - направляющая
- 18 - канатный блок механизма похвата
- 19 - траверса
- 20 - пружинный грузовой электроманип
- 21 - похвата
- 22 - сдвигной крюк
- 23 - канатный блок управления похватами
- 24 - балка похвата
- 25 - кабина управления краном
- 26 - вентилятор
- 27 - кривошип плоскошпиньки

техническая характеристика

полезная грузоподъемность, Т	15
на похватах	10
на манипул	6,8
высота подъема, М	13,5
скорость, М/мин	60
механизм подъема	12,5
механизм переключения	22
мощность электродвигателя «Впг	16
похвата	30
передачи	



**ALTERNATIVE
LIFTING DEVICES**



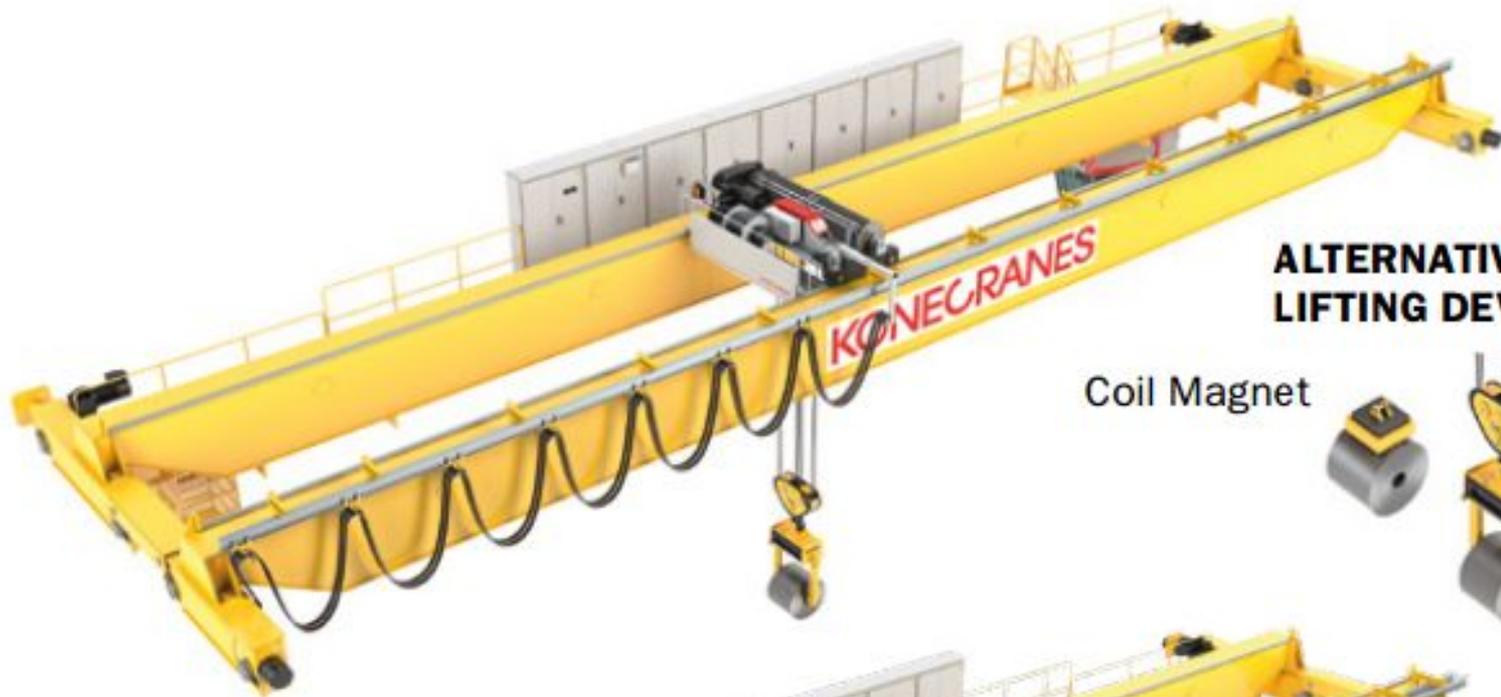
Magnet

Grab







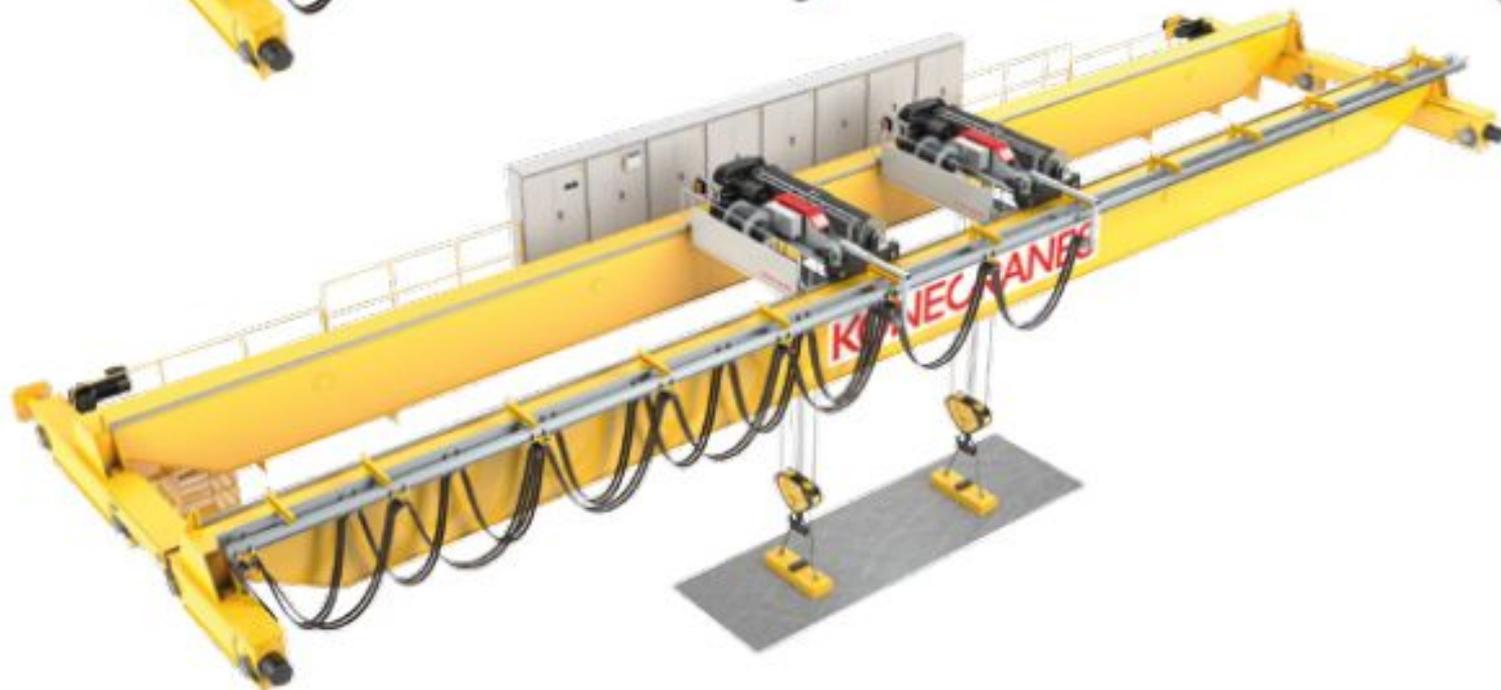


**ALTERNATIVE
LIFTING DEVICES**

Coil Magnet

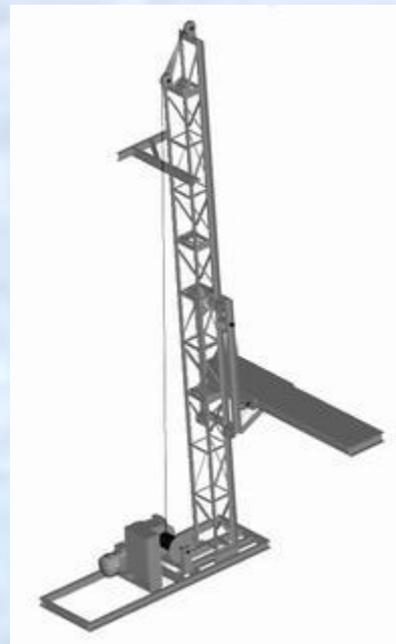


Coil Grab





КЛЕТЬЕВЫЕ ПОДЪЕМНИКИ



Q = 0,25 ... 3 т
H = 3 ... 80 м

СКИПОВЫЕ ПОДЪЕМНИКИ



Q = 0,25 ... 1 т

H = 3 ... 10 м

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОДЪЕМНИКИ



МАНИПУЛЯТОРЫ



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРАНОВ

1. Номинальная грузоподъемность

$$Q = 0,01 - 1250 \text{ т (по ГОСТ 1575-81).}$$

2. Пролет крана L или вылет стрелы L_k , м.

3. Высота подъема груза H , м.

4. Скорости передвижения механизмов

$$V_1, V_2, V_3, \text{ м/с.}$$

5. Угловая скорость поворота крана ω , с^{-1} .

6. Максимальный грузовой момент

$$M_{\text{гр}} = GL/4; \quad M_{\text{гр}} = GL_k, \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

7. Масса крана $m_{k'}$, т.

8. Установленная суммарная мощность двигателей

$$\Sigma P, \text{ кВт.}$$

9. Производительность крана $P_{\text{ч}}$, т/ч.

10. Режимы работы механизмов.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Группы режимов
работы по

ГОСТ 25835-83

1

2

3

4

5

6

Режим работы
по правилам

Госгортехнадзора

Р

ВЛ

Л

С

Т

ВТ

Коэффициент использования крана по грузоподъемности

$$K_{гр} = \frac{Q_{ср}}{Q}$$

$Q_{ср}$ – средняя масса поднимаемого груза за смену, т;
 Q – номинальная грузоподъемность, т.

Коэффициент использования во времени:

а) коэффициент годового использования

D – число рабочих суток в году;

$$K_r = \frac{D}{365}$$

б) коэффициент суточного использования

τ – число рабочих часов в сутки.

$$K_c = \frac{\tau}{24}$$

$K_c = 0,33$ – работа в 1 смену;

$K_c = 1$ – работа в 2 смены.

Относительная продолжительность включения механизма

$$ПВ\% = \frac{t_p}{T_c} \cdot 100\% = 15, 25, 40, 60, 100\%$$

t_p – время работы механизма в течение цикла, с;
 T_c – продолжительность цикла, с.

Режим работы	Л	С	Т	ВТ
ПВ %	15	25	40	60

Технико-экономические показатели ГПМ

1. Часовая производительность крана, т/ч

$$P_{\text{ч}} = Q \cdot z \cdot K_{\text{гр}} \cdot K_{\text{в}}$$

Q – номинальная грузоподъемность (г/п) крана, т;

z – число циклов работы в течение часа;

$K_{\text{гр}}$ – коэффициент использования крана по грузоподъемности;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент использования крана во времени.

Число циклов работы в течение часа

$$z = \frac{3600}{T_{\text{ц}}}$$

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность одного цикла

$$T_{\text{ц}} = \varepsilon \sum_{i=1}^n t_i$$

ε – коэффициент совмещения отдельных операций

$\varepsilon = 1$ – для стреловых монтажных кранов;

$\varepsilon = 0.8$ – для башенных строительных и козловых кранов

2. Годовая производительность крана

$$P_{г} = P_{ч} \cdot \tau \cdot D$$

τ – число рабочих часов в сутках;
 D – число рабочих суток в году.

3. Удельная металлоемкость

$G_{к}$ – вес крана

$$K_{G} = \frac{G_{к}}{M_{гр}}$$

4. Удельная энергоемкость

$$K_{P} = \frac{P}{M_{гр}}$$

5. Удельная стоимость

C – стоимость крана
 $m_{к}$ – масса крана

$$K_{C} = \frac{C}{m_{к}}$$