

# ПРИВОДЫ ШСН

БАЛАНСИРНЫЕ

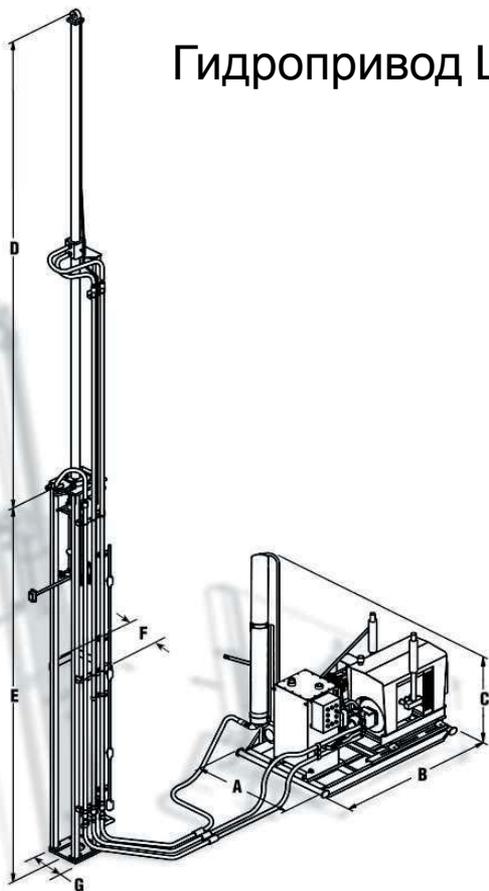
БЕЗБАЛАНСИРНЫЕ

ОДНОПЛЕЧЬЕ  
ПРУЖИНА

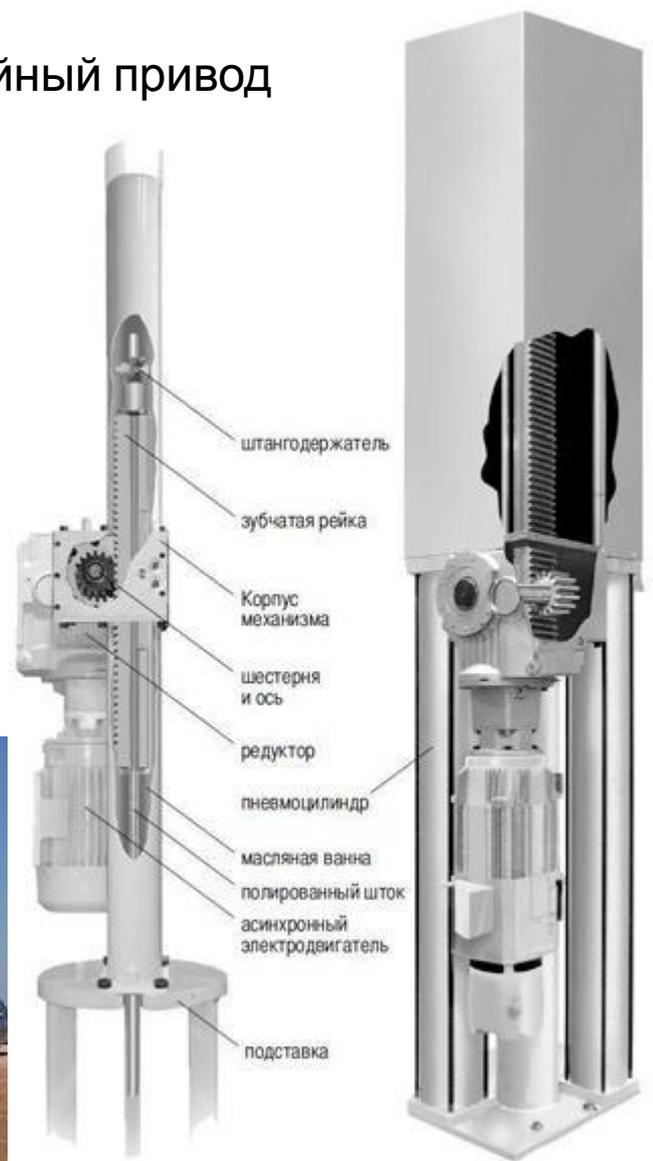


ЦЕПНОЙ  
ПРИВОД

## Гидропривод ШГН



## Линейный привод ШГН



стандартная установка

установка с пневматическим  
противовесом

# Цепные приводы ОАО «Татнефть»



**ПЦ 60-3-0,5/2,5  
(патент №2200876)**



**ПЦ 60-6-0,25/1,25  
(патент №2200876)**



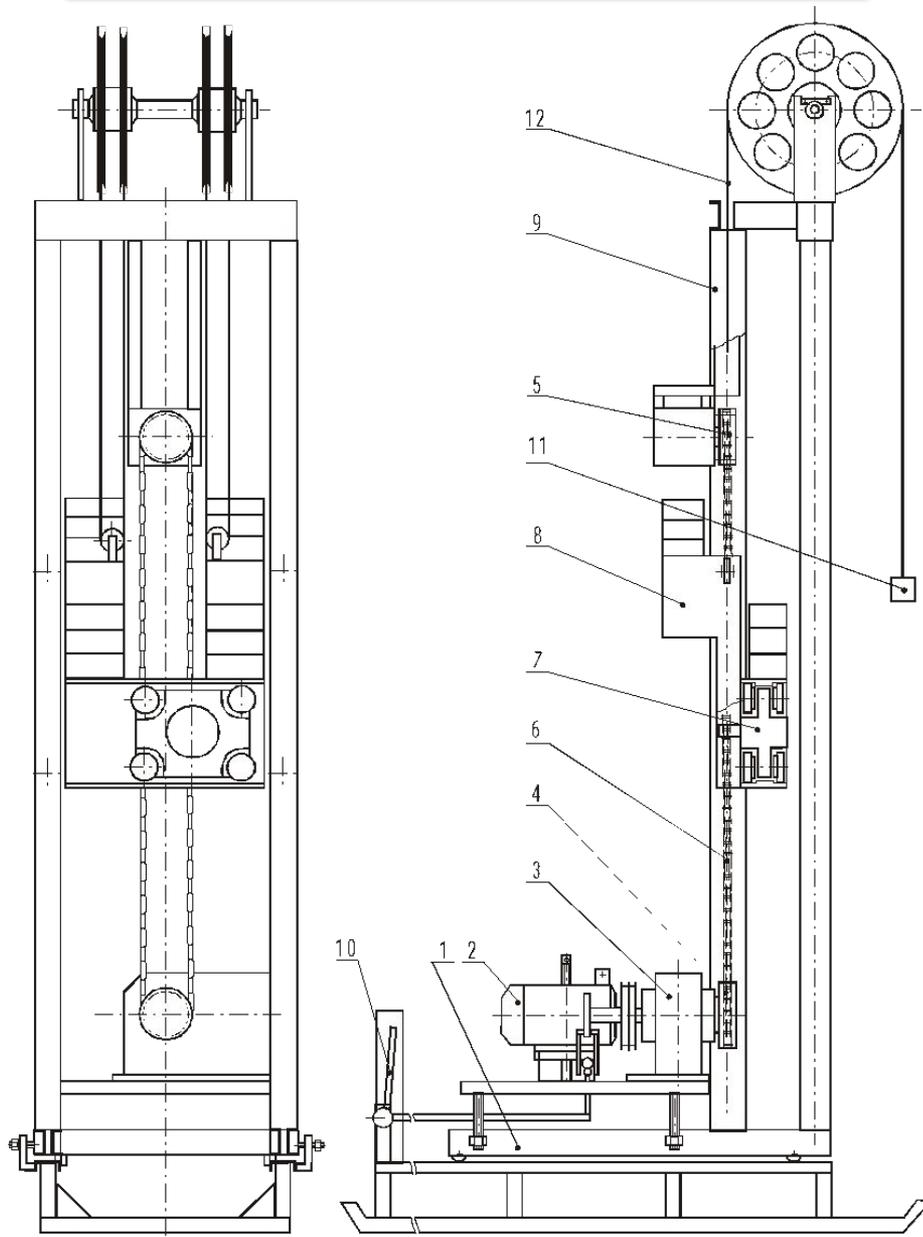
**ПЦ 80-6-1/4  
(патент № 2200876)**

# Преимущества цепных приводов

- **Возможность эксплуатации как малодебитных, так и высокодебитных скважин**
- **Снижение динамических нагрузок**, увеличение срока службы скважинного оборудования
- **Повышение коэффициента наполнения** насоса
- **Сокращение энергозатрат** на подъем продукции
- **Малые размеры** привода
- **Снижение затрат на монтаж и обслуживание**

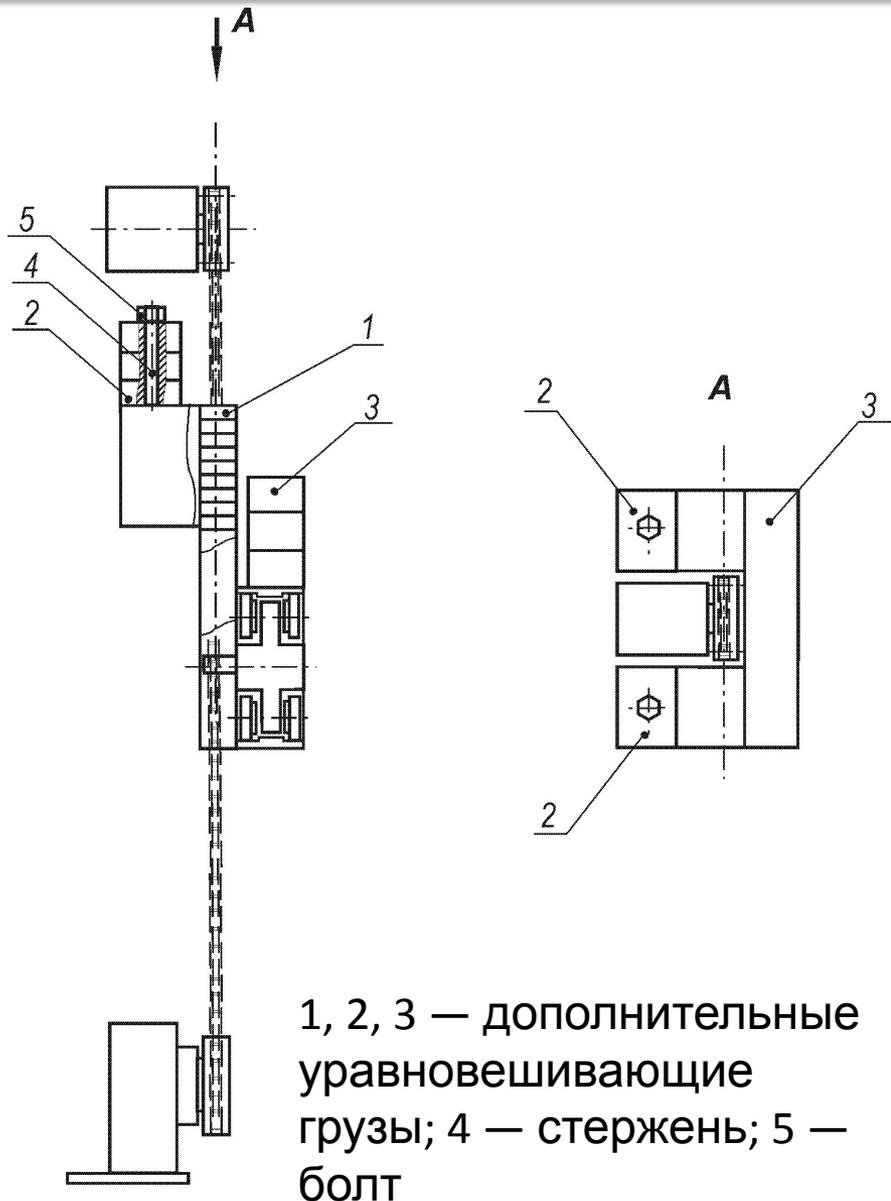
## Схема цепного привода ШГН

**ЦП 60-18-3-0,5/2,5**



- 1 — рама,
- 2 — электродвигатель,
- 3 — редуктор,
- 4,5 — звездочки,
- 6 — цепь,
- 7 — каретка,
- 8 — уравновешивающий груз,
- 9 — корпус,
- 10 — тормоз,
- 11 — подвеска,
- 12 — канат

# Уравновешивание цепного привода



После задания значений эксплуатационных параметров производится уравновешивание привода в соответствии с рисунком.

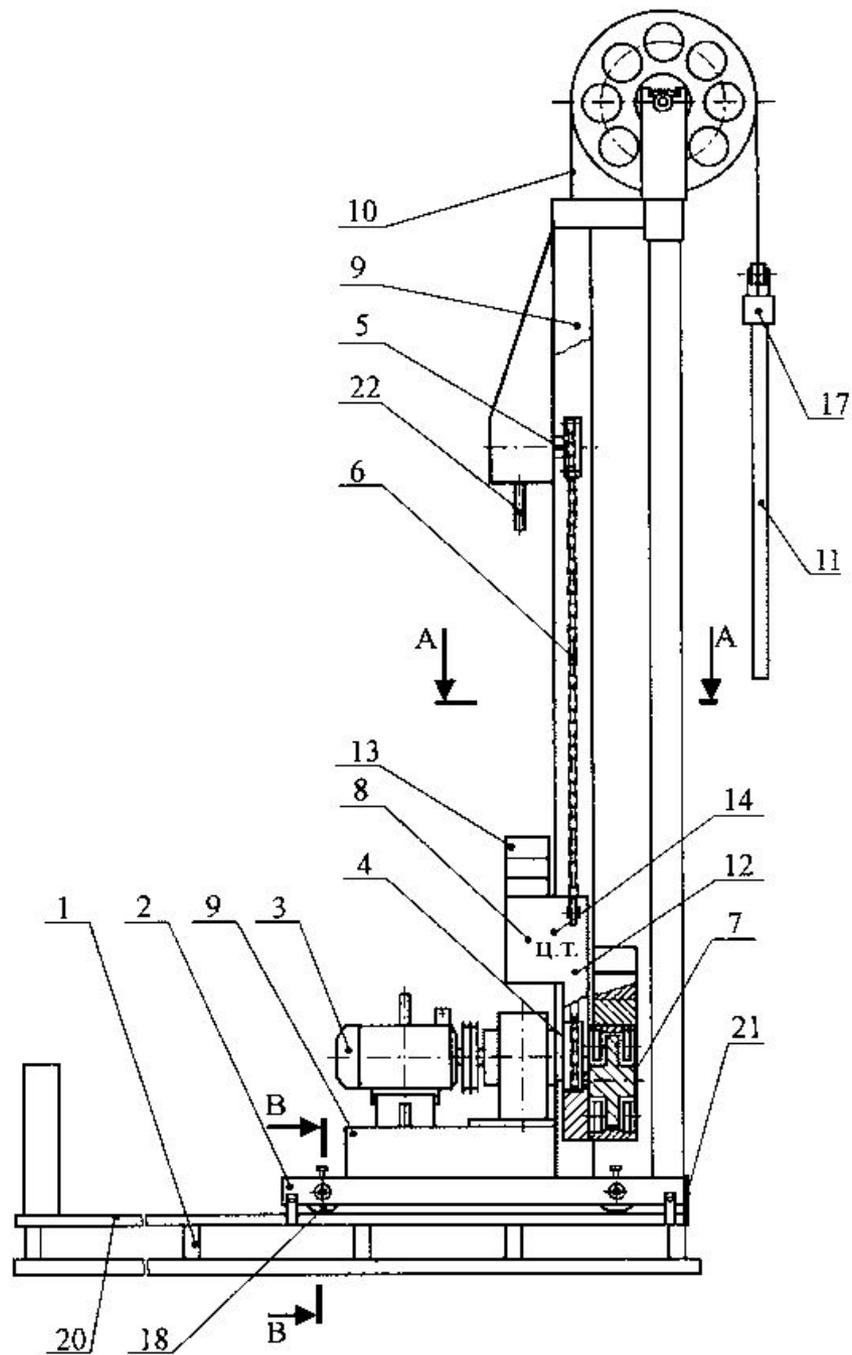
При этом установку грузов 1 — 3 следует производить строго рядами, вес одного ряда 1268 Н.

Общий вес дополнительных уравновешивающих грузов определяется по формуле

$$P_{\text{доп}} = \frac{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}}{2} - 12000$$

где  $P_{\text{доп}}$  — необходимый вес дополнительных уравновешивающих грузов, Н;

$P_{\text{max}}$ ,  $P_{\text{min}}$  — соответственно максимальная и минимальная нагрузка в точке подвеса штанг, Н.



Фиг. 1

# Уравновешивание цепного привода

В случае, если данные о  $P_{\max}$  и  $P_{\min}$  отсутствуют, общий вес дополнительных уравновешивающих грузов можно приближенно определить по формуле:

$$P_{\text{доп}} = P_{\text{шт}} + \frac{P_{\text{ж}}}{2} - 12000$$

где  $P_{\text{шт}}$  — вес штанг в жидкости, Н;

$P_{\text{ж}}$  — вес столба жидкости, Н.

Необходимое количество рядов дополнительных грузов определяется по формуле:

$$N_{\text{доп}} = \frac{P_{\text{доп}}}{1268}$$

## Установление режима эксплуатации цепного привода

Выставление потребной частоты качаний осуществляется путем установки электродвигателя с необходимым числом оборотов вала, а так же шкивов клиноременной передачи соответствующего диаметра на валу редуктора в соответствии с таблицей:

Число оборотов электродвигателя, мин <sup>-1</sup>	Диаметр шкива, мм		
	160	224	450
750	1,66	1,19	0,59
1000	2,22	1,58	0,79
1500	3,33	2,37	1,18

## Задача 1:

С целью уравнивания цепного привода штангового глубинного насоса необходимо определить

общий вес ( $P_{ур}$ ) и количество рядов уравнивающих грузов ( $n$ ).

**Дано:**

вес колонны штанг в жидкости -  $P'_{шт} = 2,6 \text{ т}$ ;

вес жидкости -  $P_{ж} = 2,5 \text{ т}$ .

## Задача 2:

С целью установления требуемого числа качаний цепного привода определить **число оборотов вала электродвигателя ( $n$ )** и **диаметр шкива клиноременной передачи ( $D_{ш}$ )**, устанавливаемого на валу редуктора, если известно:

Привод ЦП 60-18-3-0,5/2,5;

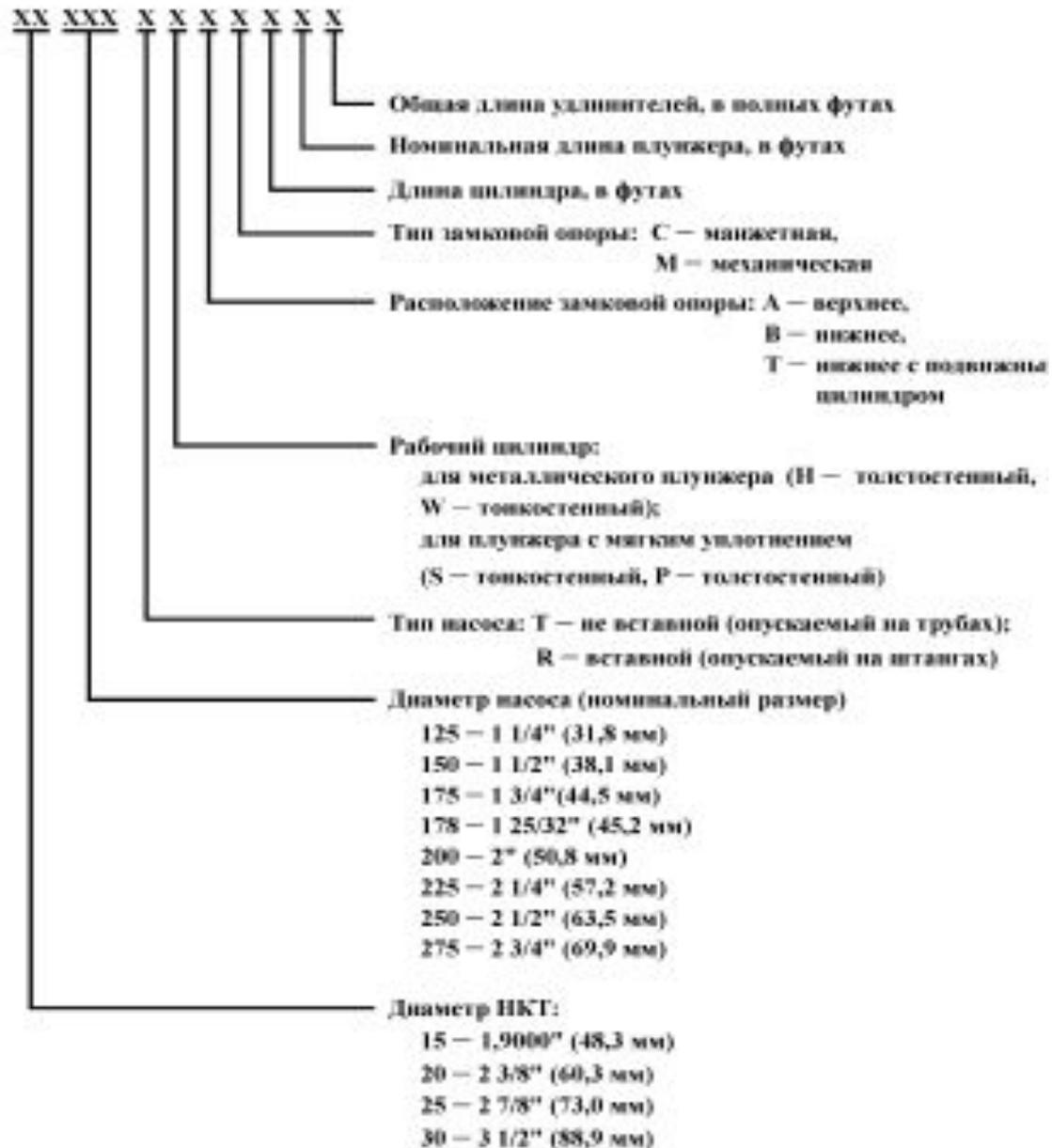
насос 25-150-RHAM;

дебит скважины –  $Q = 6,5$  т/сут;

плотность скважинной жидкости –  $\rho_{см} = 0,9$  т/м<sup>3</sup>;

коэффициент подачи насоса принять равным 0,7

# Обозначение ШГН по стандарту АНИ





1) Дайте название оборудованию и определите его назначение

2) Определите область применения установки по параметрам

3) Перечислите состав установки

4) Перечислите ведущих производителей СК в России и за рубежом

5) Расшифруйте условные обозначения:

**ПНШ60-2,1-25**

**СКД8-3,5-4000**

**ПШГНО 6-2,5**

6) Какие приводы СК вам известны кроме балансирных?

# БАЛАНСИРНЫЕ ПРИВОДЫ ШТАНГОВЫХ НАСОСОВ

применяются в качестве индивидуального механического привода штангового скважинного насоса при добыче нефти

АО «Ижнефтемаш» (г. Ижевск)

ОАО «РЕДУКТОР» (г. Ижевск)

ЗАО «ЭЛКАМ-Нефтемаш» (г. Пермь)

АО «Уралтрансмаш» (г. Екатеринбург)

Фирмы "Lufkin" (США)

"Indystrual SA" (Румыния)

«Weatherford» (Швейцария)

## **ПНШ60-2,1-25**

Привод насосов штанговых

60 – нагрузка на сальниковом штоке, кН

2,1 – максимальная длина хода сальникового штока, м

25 - крутящим моментом на кривошипном валу редуктора, кН\*м

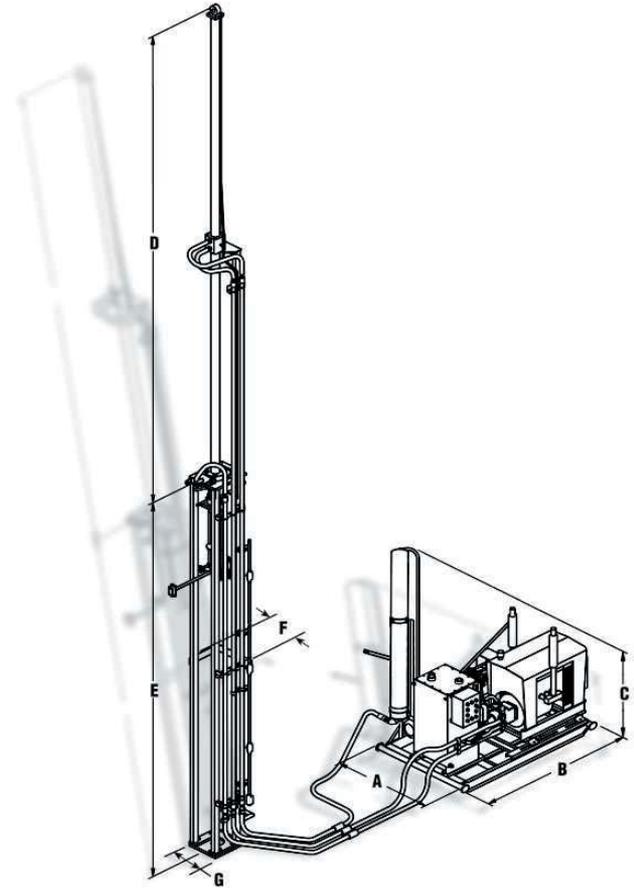
## **СКДР8-1,3-125-5,5-750 У1**

125 – передаточное число редуктора,

5,5 – номинальная мощность э/д, кВт

У1 – климатическое исполнение)





# ПРИВОД ШТАНГОВЫХ НАСОСОВ ПНШ 80





9 исполнений по диапазонам числа качаний

Наибольшее тяговое усилие на штоке, кН	60
Длина хода, м	3,0/2,5/2,0/1,6/1,2
Редуктор	РТ28, трехступенчатый, передаточные числа 125, 90, 63
Диаметры шкивов, мм: редуктора двигателя	900 200, 280, 250
Тормоз	барабанный
Габаритные размеры, мм	6378 x 1880 x 6460
Масса, кг	8920

Приводы ПНШ 60 и ПНШ 80 разработаны на базе станков-качалок СК-6 и СКД-8 соответственно, их основные узлы и детали взаимозаменяемы, они оснащаются двухступенчатыми редукторами.

Приводы ПНШТ оснащаются трехступенчатыми редукторами трех исполнений по передаточным числам и двигателями девяти исполнений по мощности и частотам вращения. Благодаря этому имеется возможность выбора исполнения привода, которое обеспечивает оптимальный режим откачки нефти при минимальных энергозатратах.

## ОДНОПЛЕЧИЕ ПРИВОДЫ:

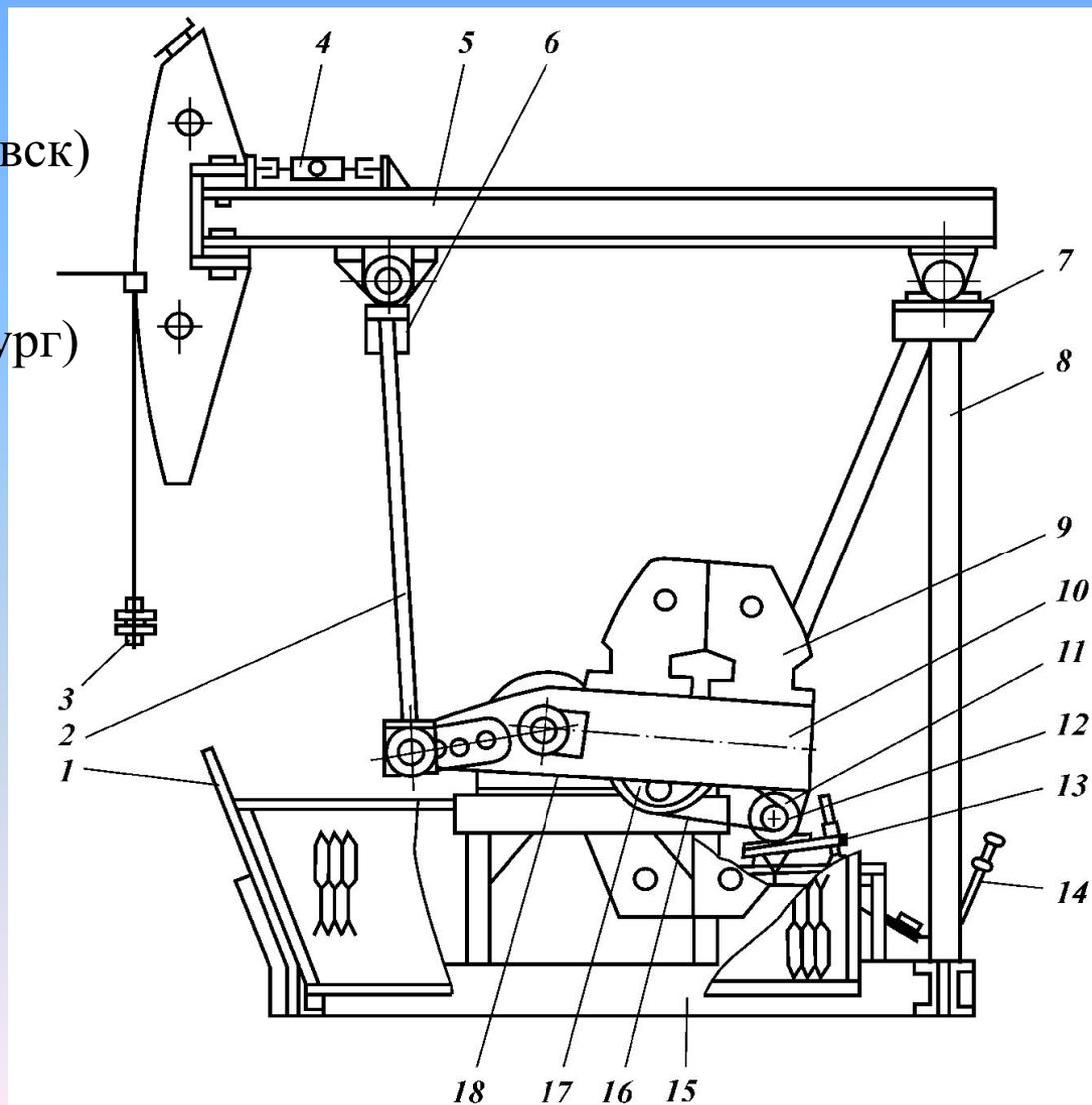
типа **MARK** фирмы "Lufkin" (США)

**ОПНШ 30-1,5-10**

(ОАО «Ижнефтемаш», г. Ижевск)

**ПШГНО 6-2,5**

(Уралтрансмаш, г. Екатеринбург)



# ОДНОПЛЕЧИЕ ПРИВОДЫ ШТАНГОВЫХ СКВАЖИННЫХ НАСОСОВ

## ОПНШ

ПО СРАВНЕНИЮ С БАЛАНСИРНЫМИ ПРИВОДАМИ ИМЕЮТ РЯД ПРЕИМУЩЕСТВ:

- более медленный ход вверх и более быстрый ход вниз, меньшее ускорение в начале хода вверх (максимальная нагрузка) приводит к снижению пиковых нагрузок и обеспечивает больший срок службы насосных штанг;
- благодаря снижению пиков требуется меньшая приводная мощность, за счет чего достигается снижение потребляемой мощности.

Применение для каждого типоразмера приводов редукторов с различными передаточными числами и электродвигателей различных мощностей и частот вращения позволяет выбрать исполнение привода, обеспечивающее оптимальные режимы откачки нефти и при минимальных энергозатратах.



## ОПНШ 30-1,5-10

Для установки на низком фундаменте

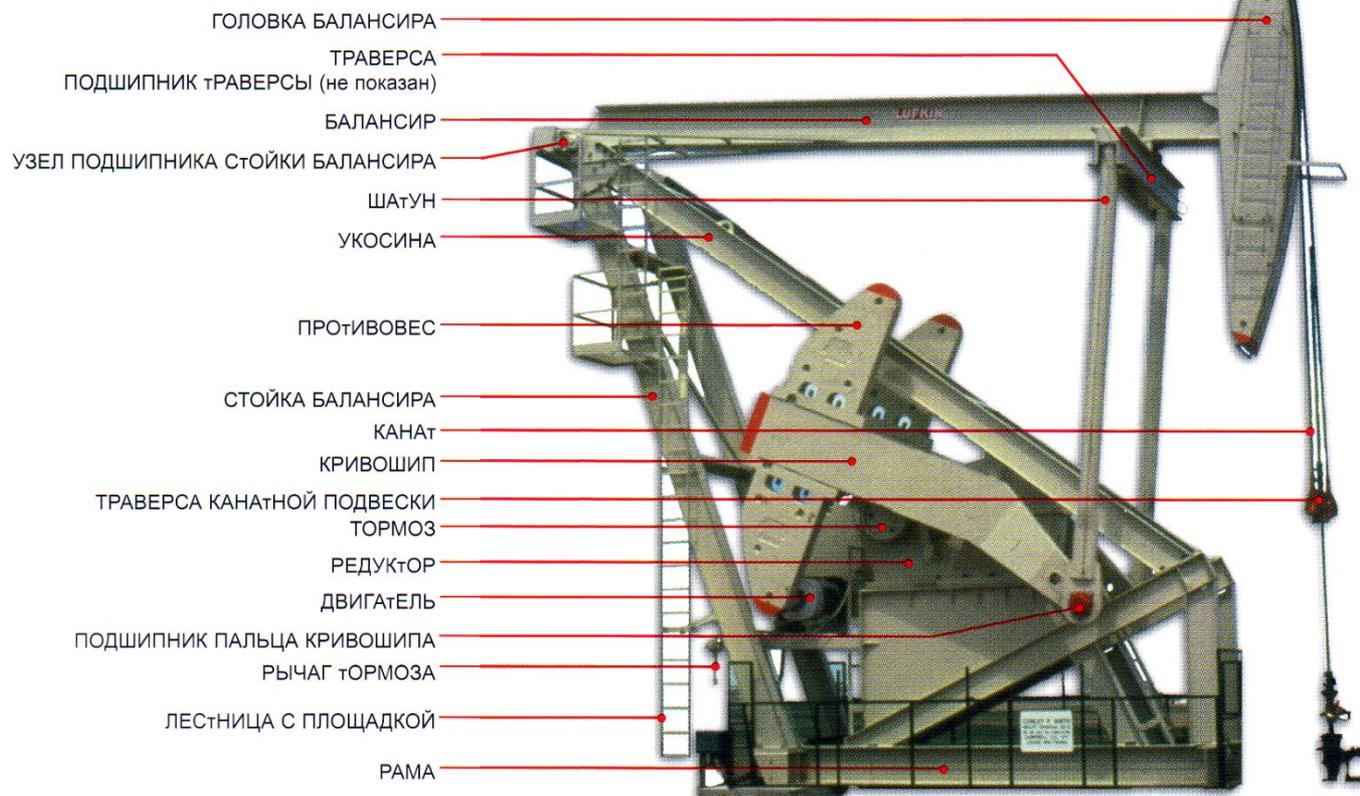
9 исполнений по диапазонам числа качаний



Наибольшее тяговое усилие на штоке, кН	30
Длина хода, м	1,5/1,25/1,0/0,75
Редуктор	T 315M, трехступенчатый, передаточные числа 125/90/50
Диаметры шкивов, мм: редуктора двигателя	450 125; 160; 180; 200
Тормоз	барабанный
Габаритные размеры, мм	4300x1460x3950
Масса, кг	3900

Обозначения исполнений привода	Диапазон числа качаний в мин.	Редуктор	Двигатель	
			N, кВт	N, об./мин.
ОПНШ 30-1,5-10-125	1,6-2,6	T 315M-125	2,2	750
ОПНШ 30-1,5-10-125-01	2,2-3,5		3	1000
ОПНШ 30-1,5-10-125-02	3,2-5,2		4	1500
ОПНШ 30-1,5-10-90	2,3-3,6	T 315M-90	3	750
ОПНШ 30-1,5-10-90-01	3,0-4,8		4	1000
ОПНШ 30-1,5-10-90-02	4,5-7,2		5,5	1500
ОПНШ 30-1,5-10-50	4,1-6,5	T 315M-50	4	750
ОПНШ 30-1,5-10-50-01	5,4-8,6		5,5	1000
ОПНШ 30-1,5-10-50-02	8,1-12,9		7,5	1500

## Номенклатура деталей станка-качалки Mark II



# ПРИВОД ЦЕПНОЙ СКВАЖИННОГО ШТАНГОВОГО НАСОСА

## ПЦ 80-6,1

ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ  
БЕЗБАЛАНСИРНЫХ ПРИВОДОВ

ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВЫСОКОДЕБИТНЫХ (до 100 т/сут.)  
СКВАЖИН И ДОБЫЧИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ  
ПРОДУКЦИИ

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Спокойные длинноходовые режимы откачки способствуют увеличению надежности и долговечности всех составных частей насосной установки, снижению износа шланг и труб, увеличению коэффициента наполнения насоса;
- Используются штанговые насосы с большей подачей;
- Редуктор используется с меньшим крутящим моментом (в 5-8 раз) и с меньшим передаточным числом;
- Удельные энергозатраты в 1,5-2 раза ниже в сравнении с ЗЦН.

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИВОДА

- Привод является приводом открытого типа.
- Привод оснащен двумя сварными тормозами, один из них – механический, устанавливается на противовесе, другой – электро-механический – на рабочем тормозе редуктора.
- Для предотвращения возможного схода каната с канатных блоков при зависании штанг узел канатных блоков оснащен специальным ограничителем схода канатов.
- Привод оснащен системой электроблокировок, отключающей двигатель при несанкционированном открывании ограждения, дверей, введении технологических упоров в рабочую зону движения противовеса.



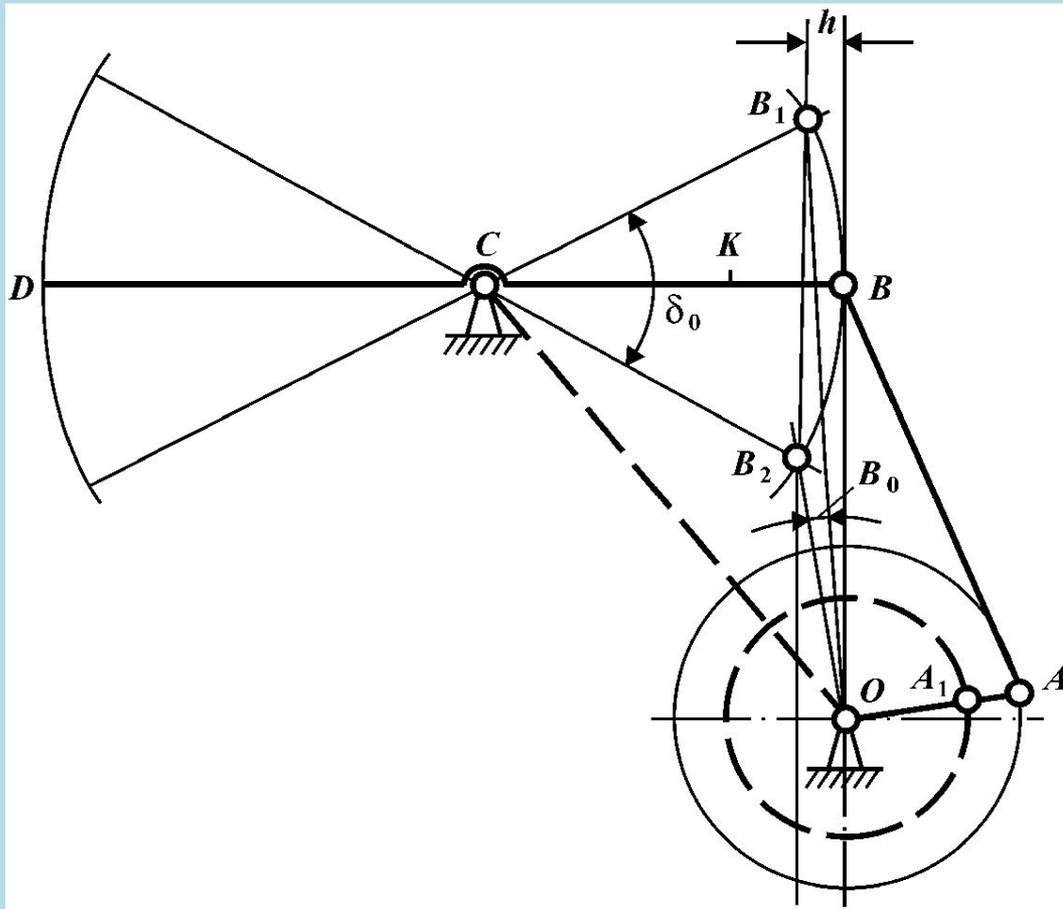
# ПРИВОД ЦЕПНОЙ СКВАЖИННОГО ШТАНГОВОГО НАСОСА

## ПЦ 80-6,1

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

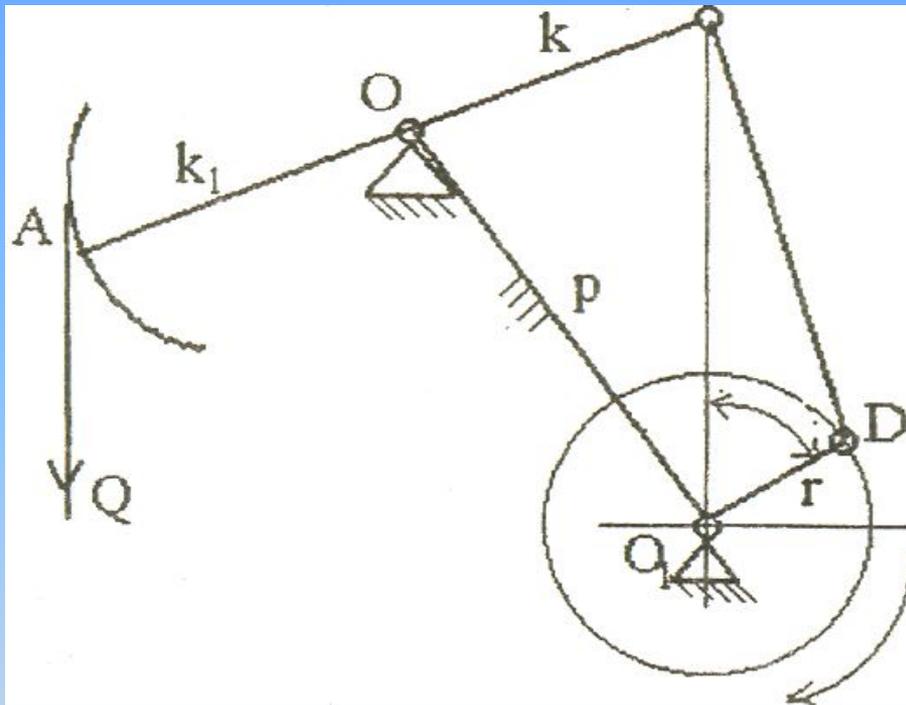
Основные параметры	Значения
Тяговое усилие на штоке, кН	80
Длина хода, м	6,1
Редуктор	ТЗ15Ц- 45, трехступенчатый, передаточное число 45
Число двойных ходов полированного штока (мин.-макс.)	1-4
Наибольший допустимый крутящий момент на выходном валу редуктора, кН · м	16
Мощность двигателя, кВт/ обороты в мин. В зависимости от числа двойных ходов	7,5/1000; 11/1000; 15/1000; 18,5/1500; 22/1500 для 1,2,3,4 двойных ходов
Диаметры шкивов, мм: на редукторе на двигателе	315 и 500 142, 190, 240
Длина отката колонны, мм	1500
Масса противовеса, кг: мин. макс.	1800 6000
Габаритные размеры, мм: длина ширина высота	4370 2390 10250
Масса привода, кг: без уравновешивающих грузов с уравновешивающими грузами	12500 16700

- 1) Покажите величину дезаксиала на схеме
- 2) Охарактеризуйте работу дезаксиального СК



- 3) Перечислите преимущества дезаксиальных СК
- 4) Как изменить длину хода балансира и число качаний?

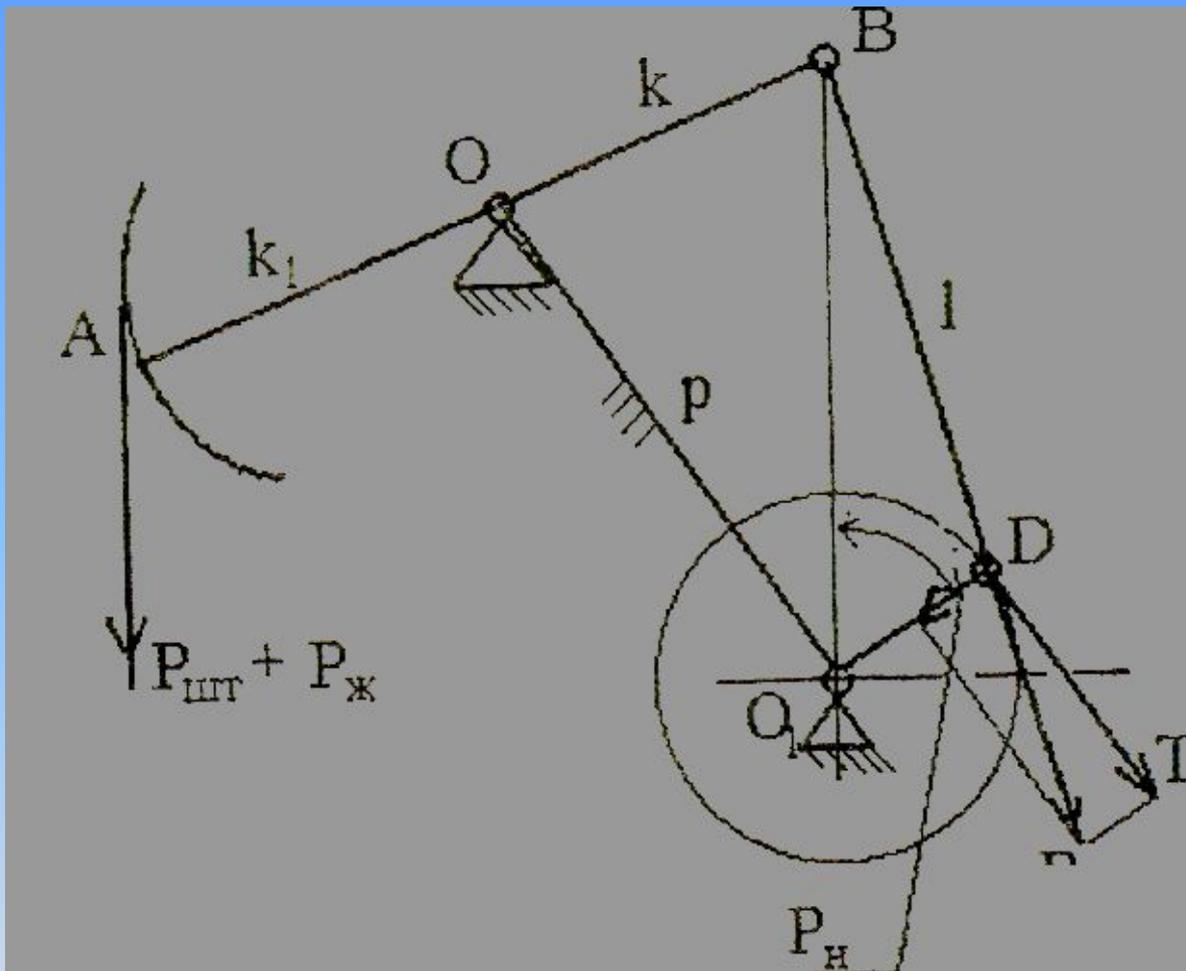
# КИНЕМАТИКА БАЛАНСИРНОГО СТАНКА-КАЧАЛКИ



$$S_B = r (l - \cos \alpha)$$

$$V_B = \omega r \sin \alpha$$

$$W_B = \omega^2 r \cos \alpha$$



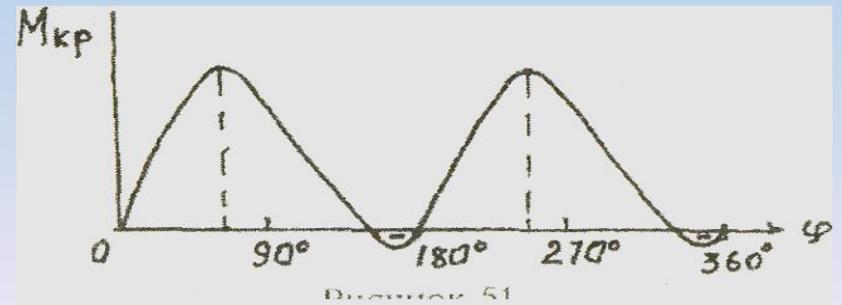
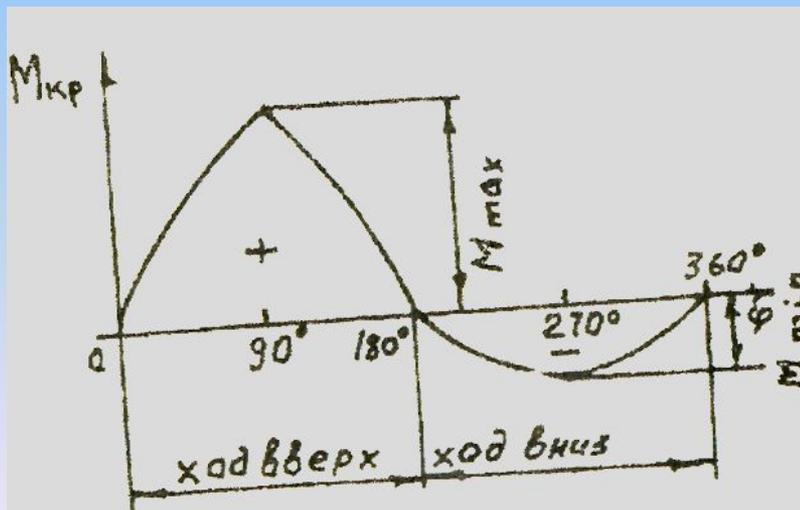
В точке  $D$  усилие шатуна  $P_{шат}$  раскладывается на нормальное  $P_n$  и тангенциальное  $T$ .

Сила  $T$  создает крутящий момент на кривошипном валу редуктора:

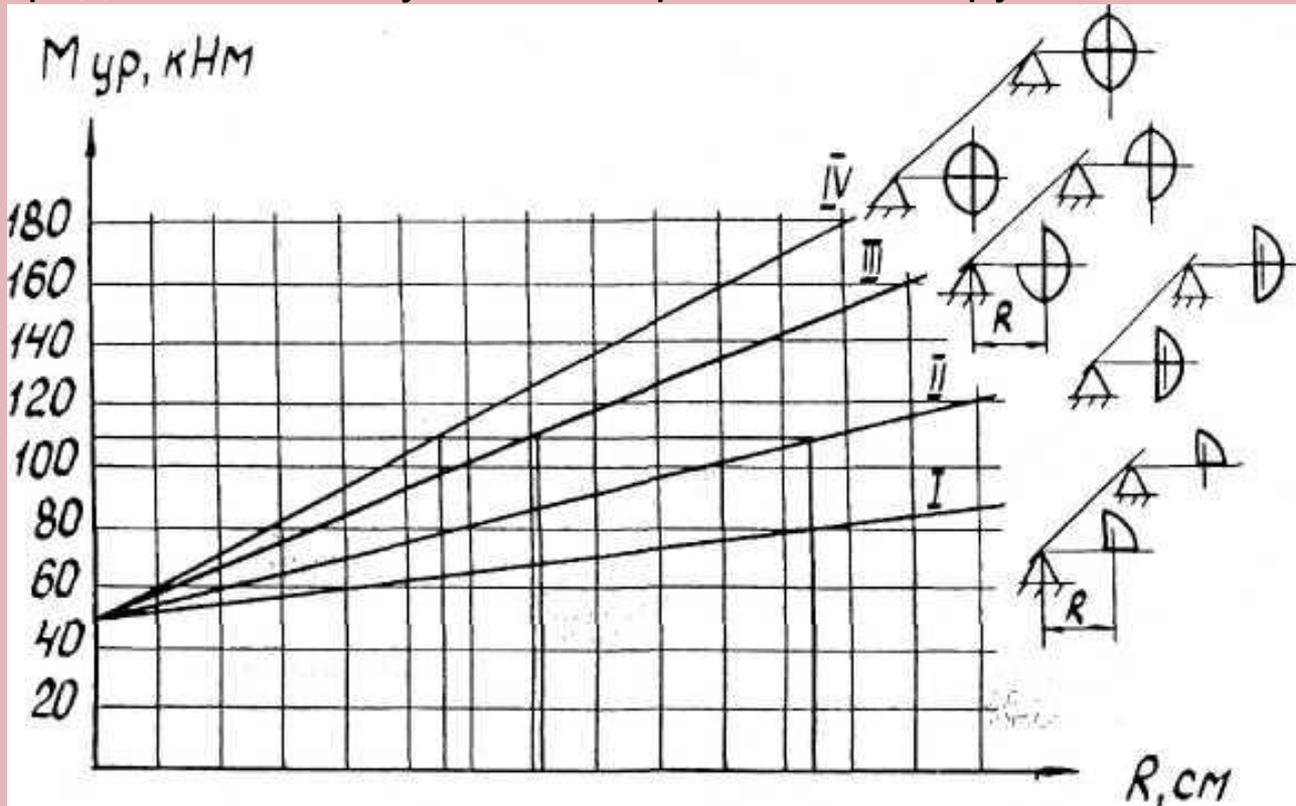
$$M_{кр} = T r = P_{шат} r \sin \alpha$$

При ходе вверх  
Рж + Ршт – Х

При ходе вниз  
- Ршт + Х

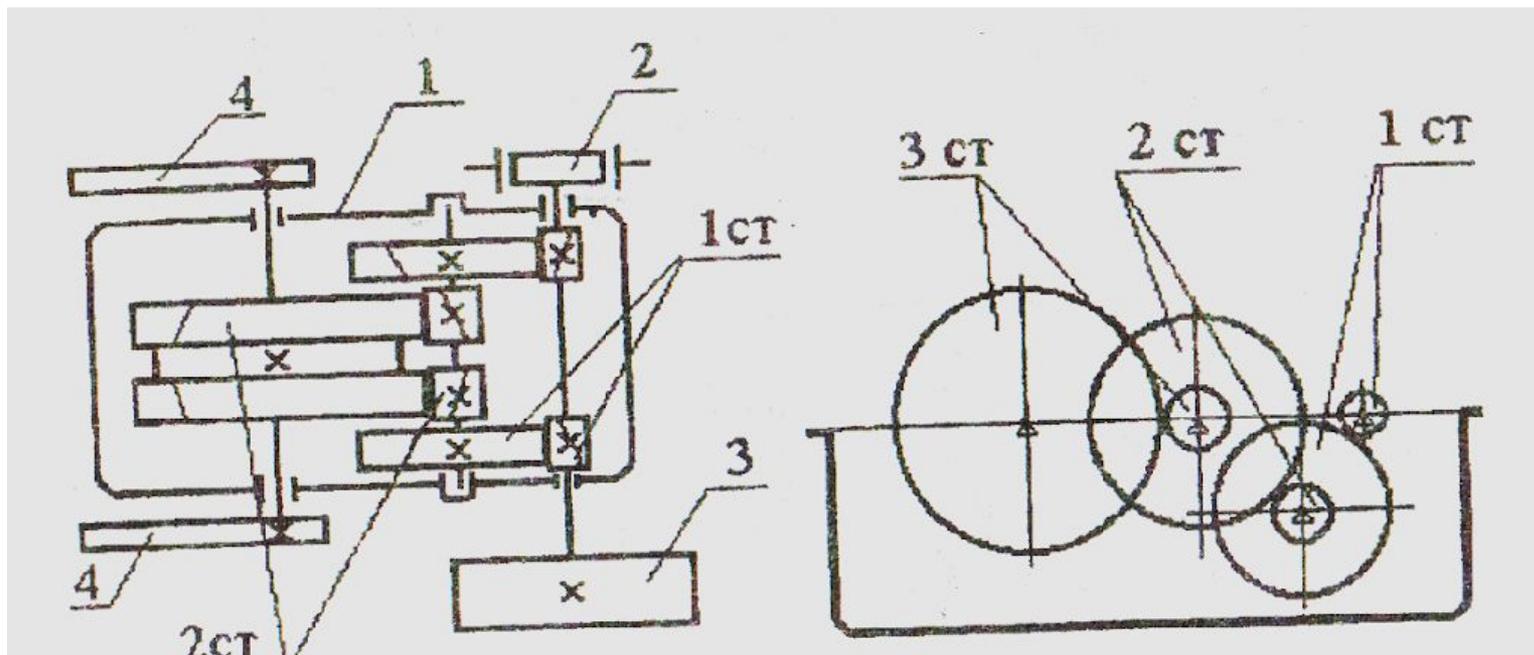


- 1) В чём преимущества одноплечих приводов ШСН?
- 2) Обоснуйте необходимость уравнивания балансирного СК?
- 3) Перечислите виды уравнивания и область их применения.
- 4) Как определяют место установки кривошипных грузов?



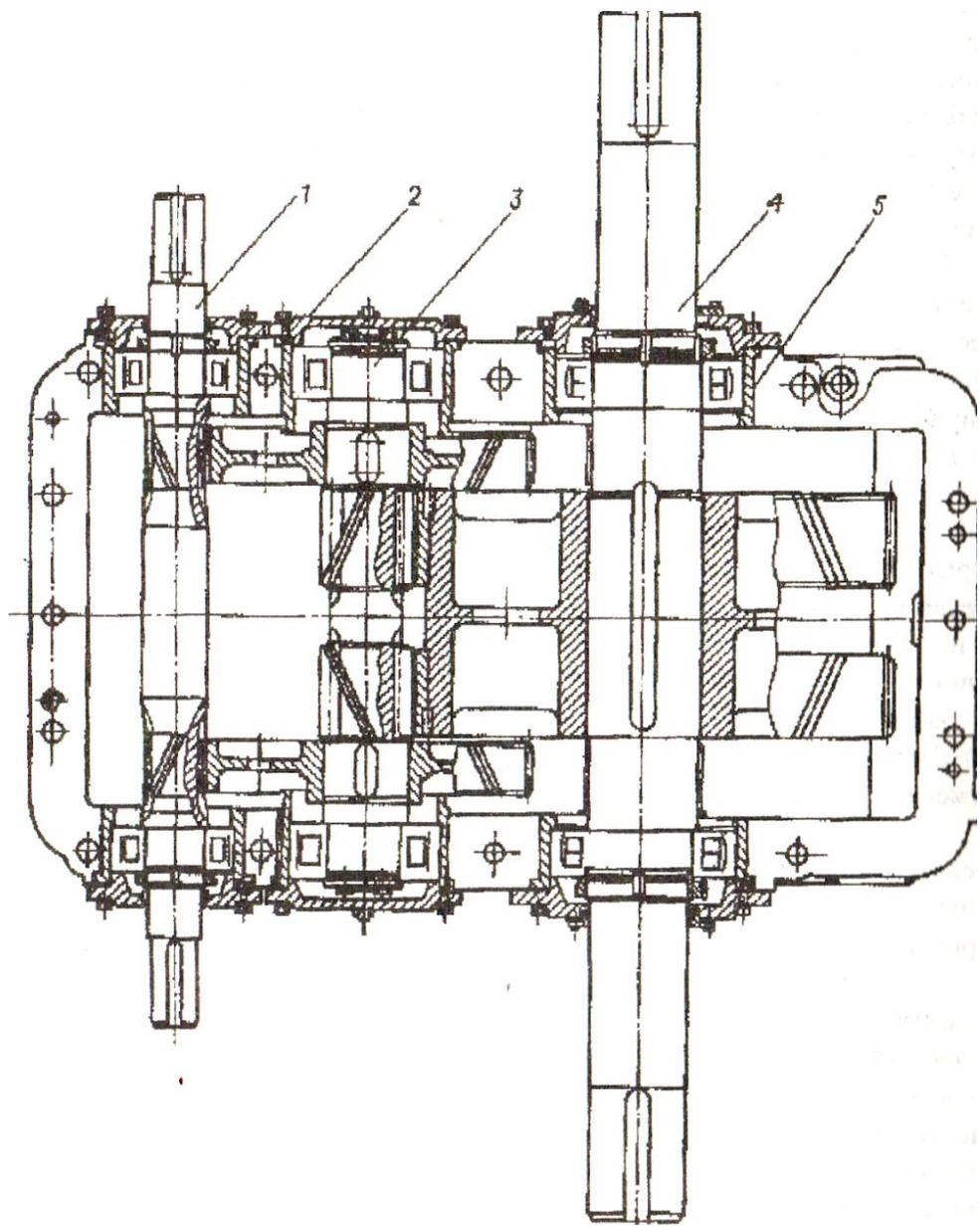
- 5) Как проверяется правильность уравнивания СК?
- 6)\*Какими редукторами оснащаются приводы ШСН?

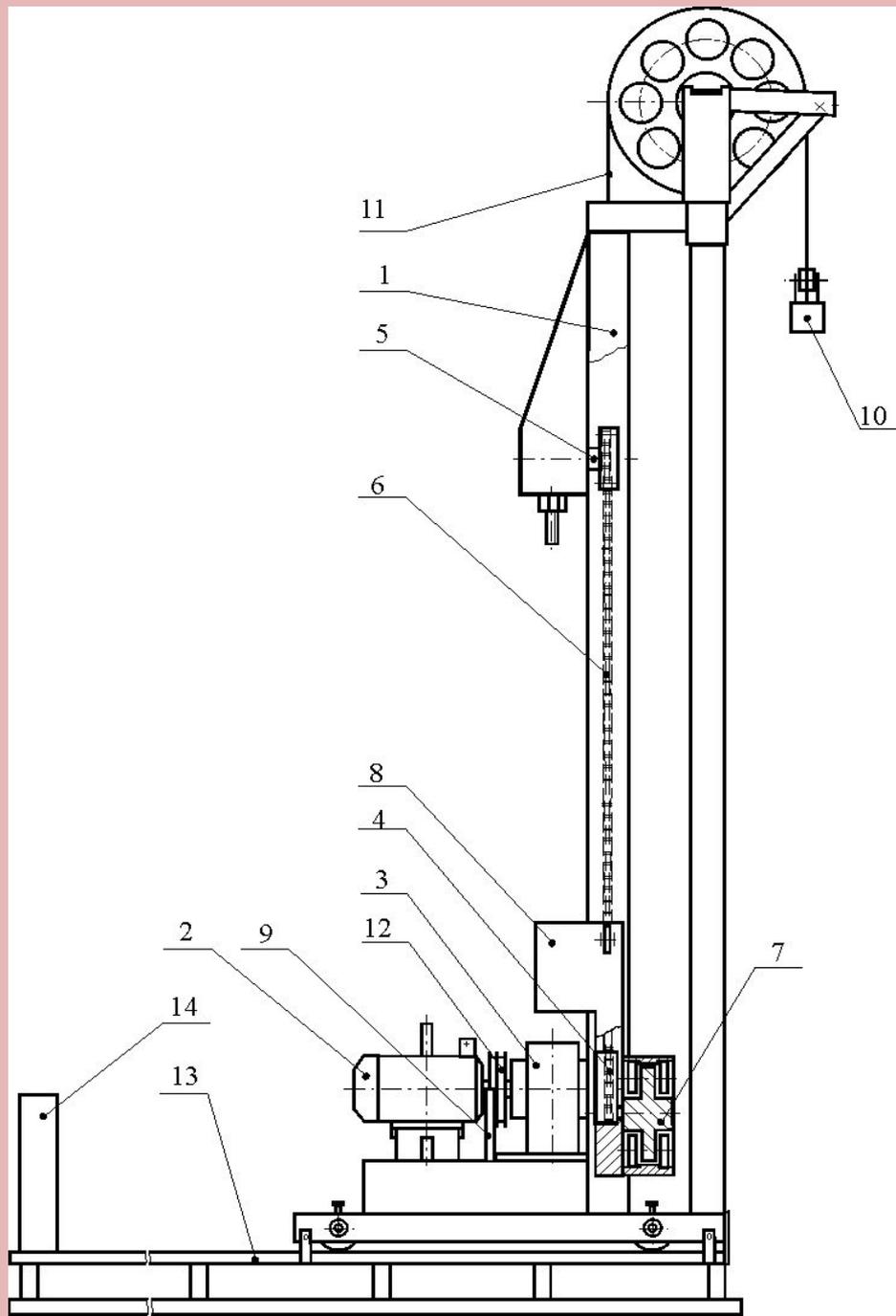
# Принципиальные схемы редукторов станков-качалок



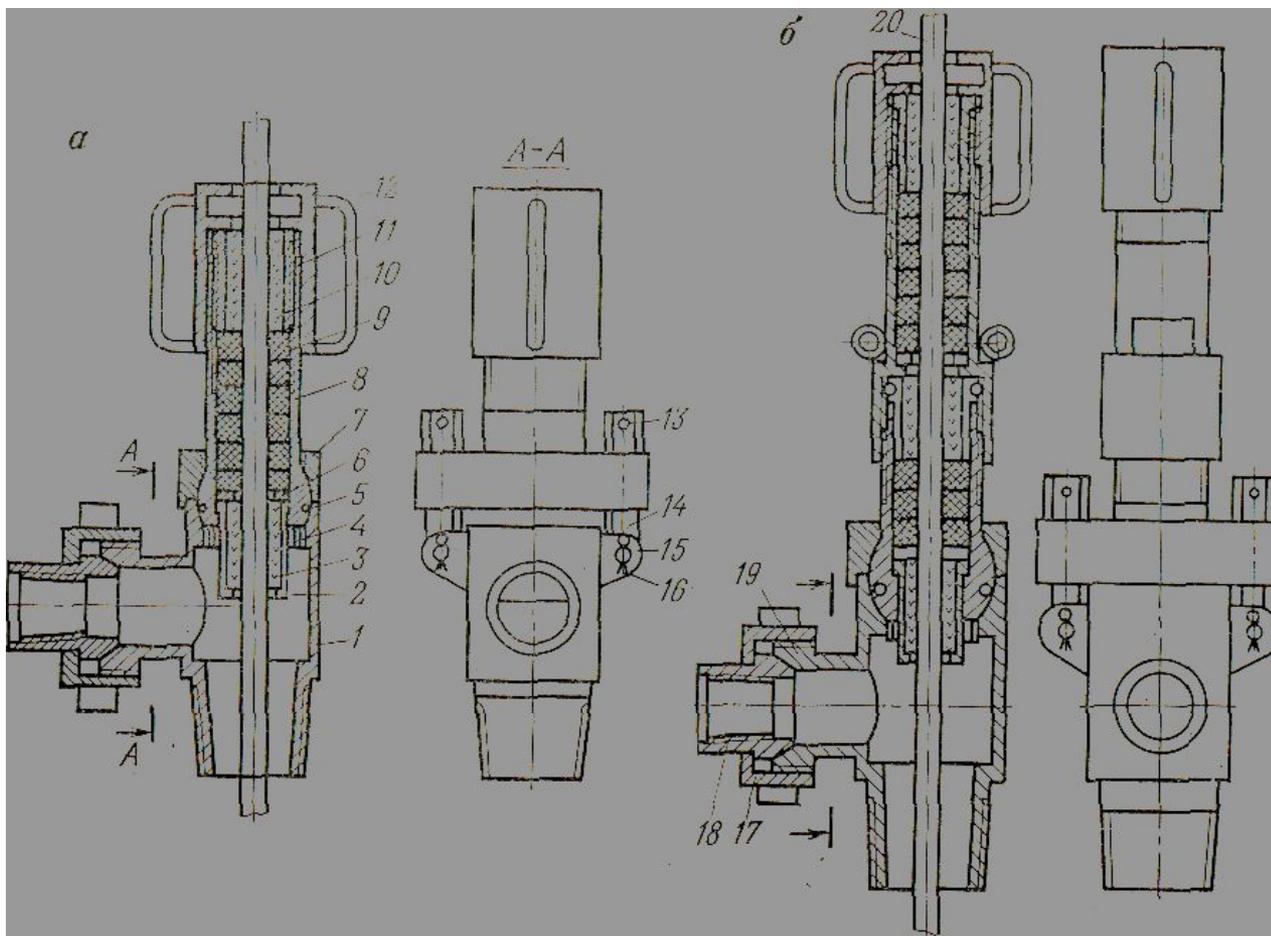
Ц2НШ

Ц3НК-355К





# Сальник устьевой самоуплывающийся



СУС1-73-31

СУС2-73-31

# Оборудование устьевое типа ОУ140-146/168-65

