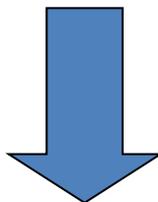


Винтовые забойные двигатели

оптимальные диапазоны частот вращения
40–80 об/мин – для твердых пород;
120–200 об/мин – для мягких пород.



Необходимость создания нового забойного двигателя

Объемные машины различают по назначению:

- для универсального применения (общего назначения);
- наклонно-направленного и горизонтального бурения;
- для ремонта скважин (буровых работ внутри обсадных колонн и насосно-компрессорных труб);
- специального применения

по наружному диаметру:

-обычного исполнения (диаметром 127 мм и более);

-малогабаритные (диаметром от 54 до 127 мм);

-миниатюрные

По частоте вращения:

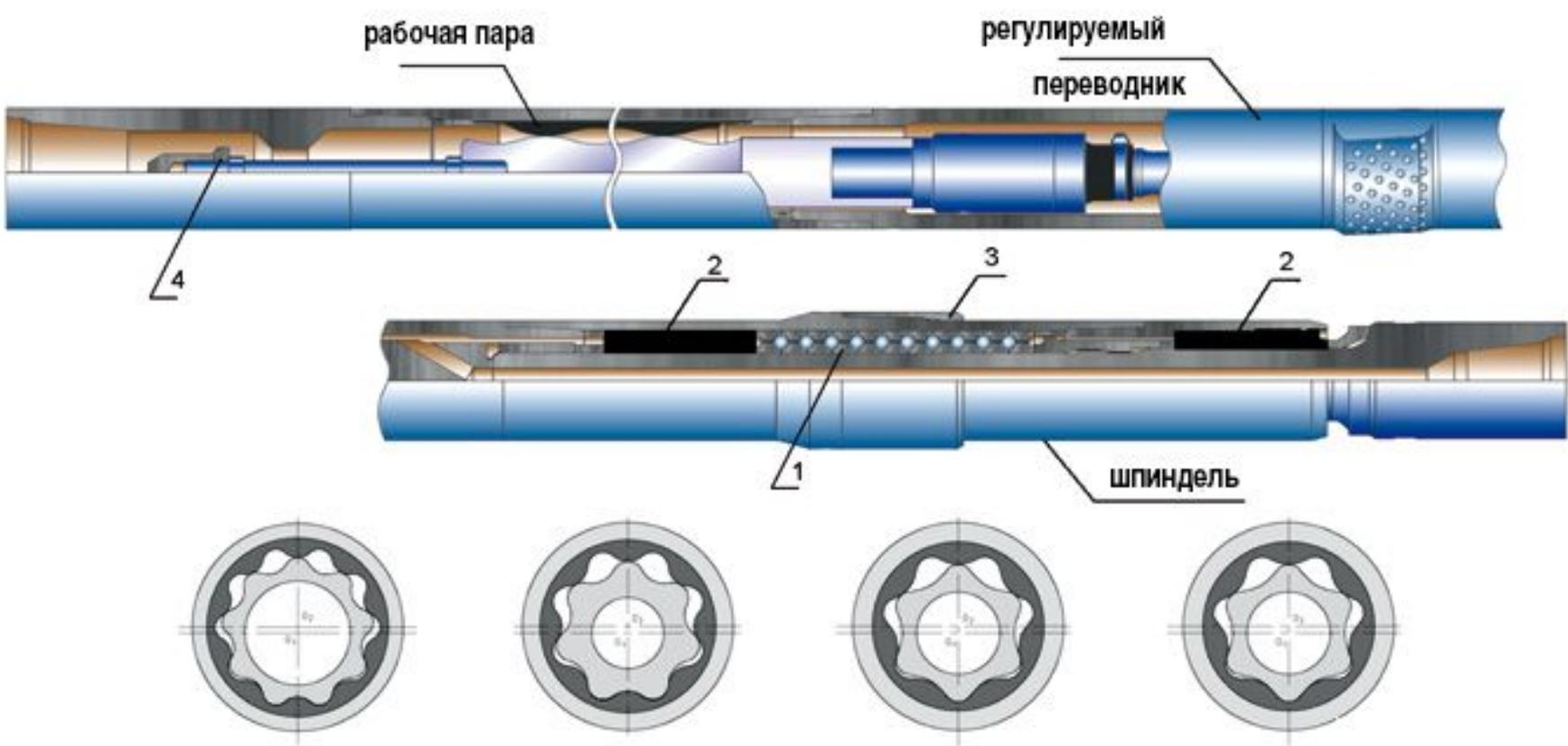
-обычные ($n = 80\text{--}150$ об/мин);

-быстроходные ($n > 150$ об/мин);

-тихоходные ($n < 80$ об/мин).

Винтовой забойный двигатель (ВЗД) – это двигатель объемного типа, приводимый в действие давлением циркуляции бурового раствора.

В основу объемных двигателей положена схема планетарного эксцентричного редуктора с внутренним зацеплением и винтовыми зубьями (героторный механизм).



Рабочие органы, ротор и статор представляют собой зубчатую пару с внутренним косозубым зацеплением с разницей в числах зубьев, равной единице.





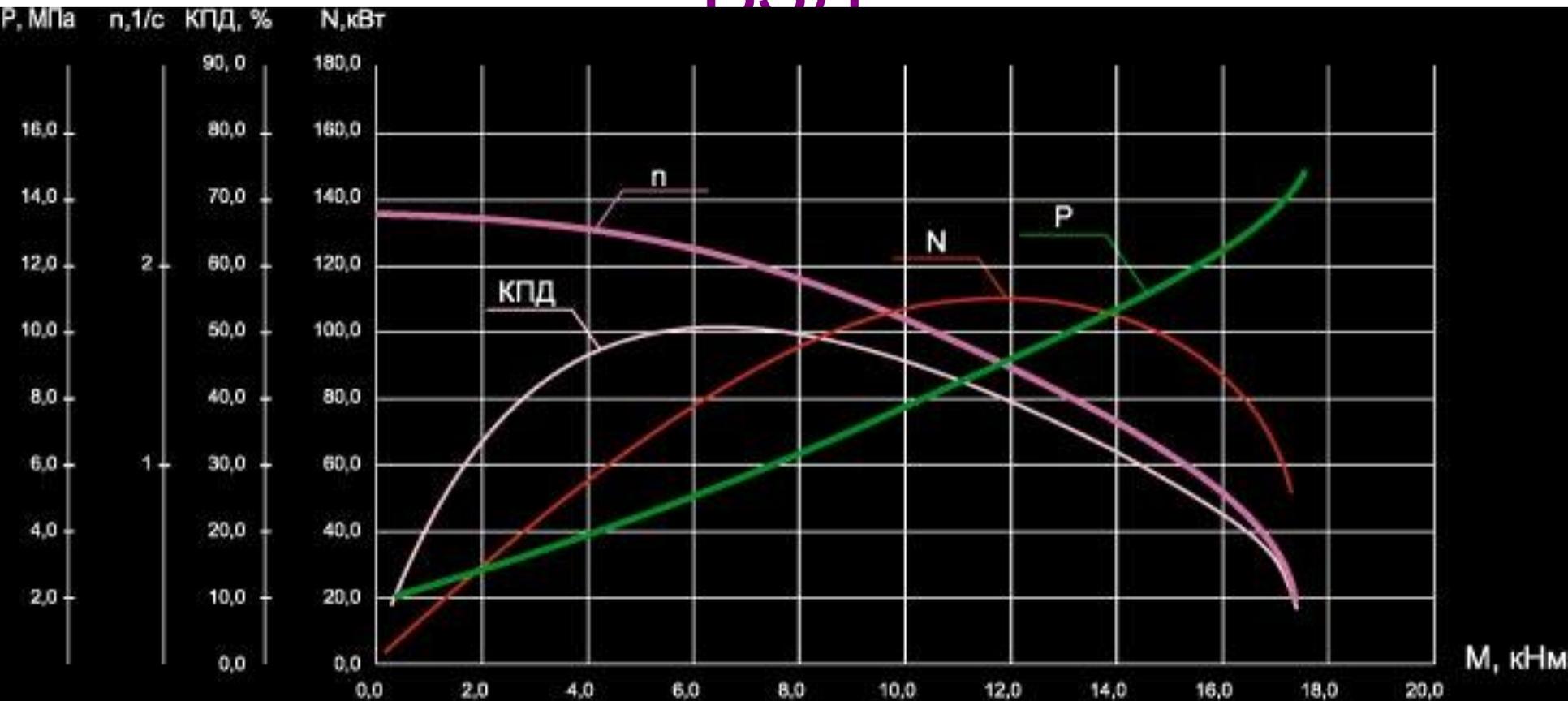
Ротор ВЗД



Варианты кинематических схем компоновок по элементам героторной машины

Тип компоновки	Наружный элемент А	Внутренний элемент Б
I	Неподвижен, ось совпадает с осью двигателя	Совершает планетарное движение вокруг оси элемента А
II	Вращается вокруг своей оси, совпадающей с осью двигателя	Ось элемента вращается вокруг оси элемента А
III	Ось элемента вращается вокруг оси элемента Б	Вращается вокруг своей оси, совпадающей с осью двигателя
IV	Совершает планетарное движение вокруг оси элемента Б	Неподвижен, ось совпадает с осью двигателя

Энергетические характеристики ВЗЛ



Технические характеристики двигателей РС

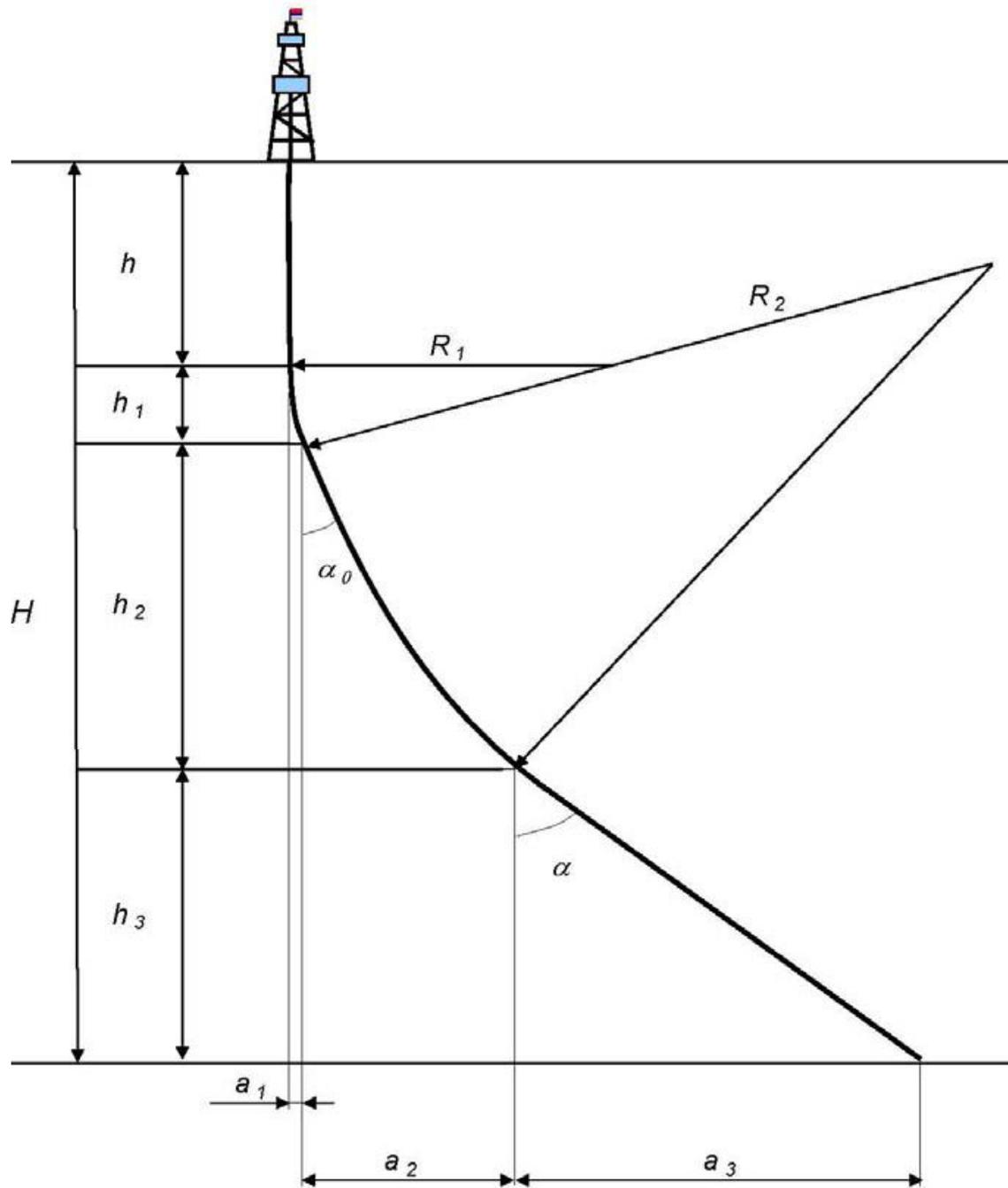
Шифр	Диаметр, м	Длина, м	Масса, кг	Кинематическое отношение	Длина обкладки статора, мм	Присоединительные резьбы		Диаметр долот, мм	Расход жидкости, л/с	Частота вращения, об/мин	Перепад давления, МПа	Крутящий момент, кН·м	Макс. угол перекося, градус
						к трубам	к долоту						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ДРУ-63РС	63	3,1	75	3:4	1800	3-53	3-53	73,0-98,4	1-3	150-450	4,0	0,2	2,5
ДР-106РС	106	6,7	410	6:7	4000	3-88	3-76	120,6-149,2	6-12	90-180	5,4	1,95	2,5
ДР-120РС	120	6,8	510	6:7	4000	3-88	3-76	139,7-158,7	10-20	125-250	5,8	2,5	2,5
ДР-127РС	127	5,48	430	6:7	3000	3-101	3-88	149,2-177,8	12-20	170-280	2,9	1,1	3,0
ДРУ-172РС	176	6,96	870	9:10	3400	3-147	3-117	215,9-244,5	25-35	95-140	6,0	10,0	2,5
ДР-195РС	195	6,7	1150	9:10	3000	3-147	3-117	215,9-265,9	25-35	85-120	5,3	7,8	2,5
ДР-240РС	240	11,8	3000	5:6	5000	3-177	3-152	269,9	35-75	125-190	7,5	19	2,0

Гидравлический расчет промывки скважин

$$P_{\text{гд}} = \frac{\rho_1 \cdot Q}{2 \cdot \mu_{\text{д}}^2 \cdot F_{\text{н}}^2}$$

$$P_{\text{гд}}^* = \frac{\rho_1 \cdot V_{\text{и}}^2}{2\mu_{\text{д}}^2 \cdot}$$

$$d_{\text{н}} = \sqrt{\frac{4}{\pi \cdot K_{\text{н}}} \sqrt{\frac{\rho_1 \cdot Q^2}{2\mu_{\text{д}}^2 \cdot P_{\text{дт}}}}}$$



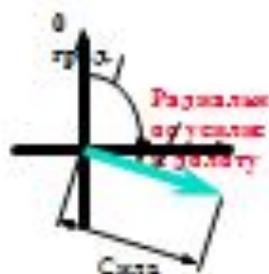
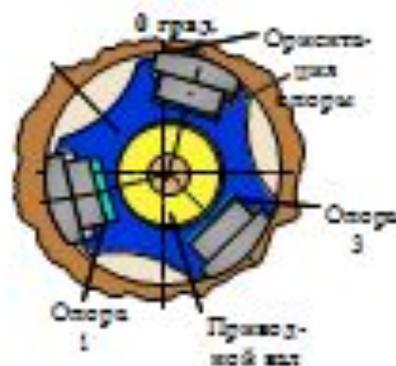
Конструкция скважины для проведения многостадийного ГРП



КЛАССИФИКАЦИЯ РУС

Два основных типа по способу управления смещением долота относительно оси скважины:

- «Push the bit» – радиальное смещение всей компоновки или большей её части относительно оси скважины, что вызывает давление на боковую поверхность долота в определенном направлении

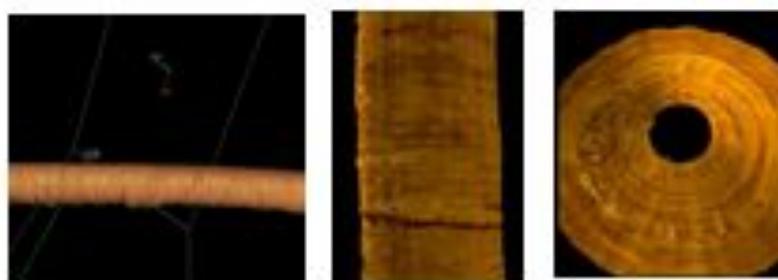


- «Point the bit» – позиционирование долота. Достигается смещением приводного вала относительно компоновки, либо изменением его кривизны, что вызывает изменение угла атаки вооружениям долота



ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РОТОРНЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ

Основная особенность бурения роторно-управляемыми компоновками - непрерывное вращение буровой колонны при отклонении ствола



Ствол скважины, пробуренной стандартной КНБК - ВЗД с выставленным углом перегиба

Ствол скважины, пробуренной КНБК с роторно-управляемой системой

Достоинства РУС

- увеличение скорости проходки
- уменьшает время бурения секции
- улучшает очистку скважины, нет необходимости в шаблонировке
- снижает динамические скачки давления, уменьшает вероятность гидроразрыва пород
- улучшается качество ствола с минимальной микрокривизной, отсутствие спиральной выработки, что позволяет провести успешное заканчивание
- позволяет проводить сложные трехмерные профили с большим отходом от вертикали

Недостатки РУС

- высокая стоимость
- необходимость использования верхнего привода
- сложность обслуживания на буровой, необходимость привлечения персонала подрядчика