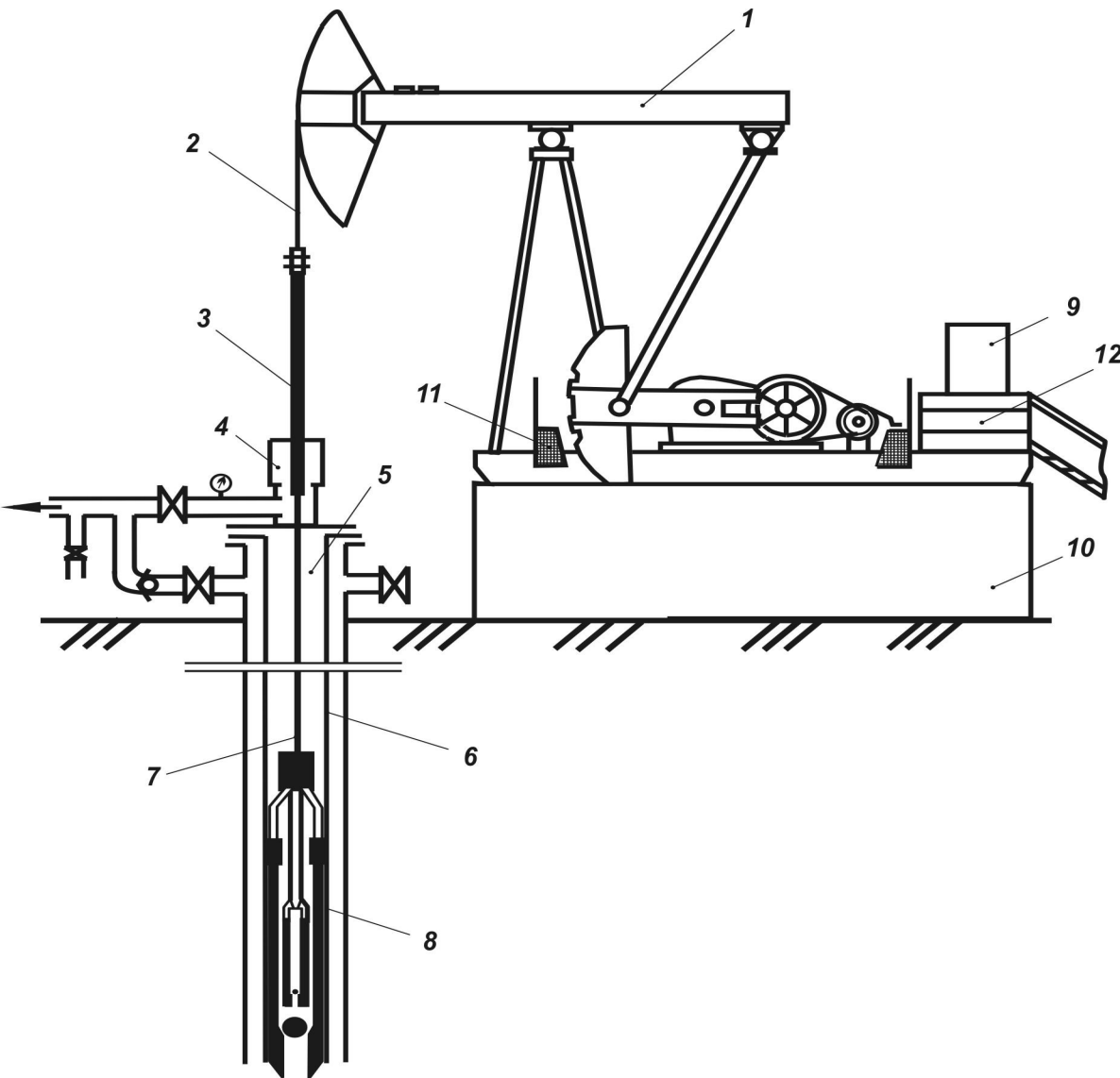


Лекция 4

Эксплуатация скважин штанговыми насосами

Общая схема ШСНУ, ее
элементы и их
назначение

Общая схема ШСНУ



- 1 — привод скважинного штангового насоса;
- 2 — канатная подвеска;
- 3 — устьевой шток;
- 4 — сальниковое устройство;
- 5 — устьевая арматура;
- 6 — колонна НКТ;
- 7 — колонна штанг;
- 8 — скважинный насос;
- 9 — станция управления;

- Привод штангового насоса 1 служит для сообщения возвратно-поступательного движения колонне штанг. Посредством канатной подвески 2 привод соединяется с устьевым штоком 3. Устьевой шток движется в сальнике 4, который обеспечивает герметичность в верхней части колонны НКТ 6. К нижнему концу устьевого штока присоединяется колонна штанг 7, которая служит для передачи движения плунжеру скважинного насоса. Колонна штанг проходит внутри насосно-компрессорных труб 6. Насосно-компрессорные трубы образуют канал для движения продукции скважины от насоса к устью скважины. Скважинный насос 8 — плунжерного типа. Он состоит из цилиндра и полого плунжера. Цилиндр насоса имеет всасывающий клапан, а плунжер — нагнетательный клапан. Насос прикрепляется к нижней части колонны НКТ.
- При движении штанг вниз плунжер опускается в цилиндр насоса, а жидкость, которая содержится в последнем, переходит через открытый нагнетательный клапан в верхнюю часть цилиндра насоса и, соответственно, в насосно-компрессорные трубы. Всасывающий клапан в это время закрыт.
- При движении штанг вверх нагнетательный клапан закрывается, и плунжер поднимает вверх находящийся над ним столб жидкости. На поверхности жидкость поступает в выкидную линию скважины. Во время движения штанг вверх всасывающий клапан открывается, и жидкость из скважины входит в цилиндр. Затем описанный цикл повторяется.

- Привод предназначен для приведения колонны насосных штанг в возвратно-поступательное движение. Как правило, в состав привода штангового насоса входят электродвигатель, клиноременная передача, редуктор, механизм преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное и подвеска устьевого штока. Подавляющее большинство применяемых в настоящее время приводов штангового насоса (станков-качалок) балансирного типа, механического действия

- При условии предпочтительной реализации максимальной длины хода приводы с длиной хода 3 м обеспечивают снижение частоты качаний и соответственное увеличение долговечности работы штанг по сравнению с приводами с длиной хода 2,1 м на величину порядка 40 %.

Схемы скважинных насосов



RHA



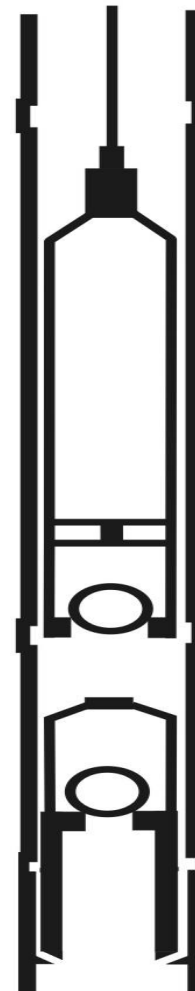
RWA



RHB

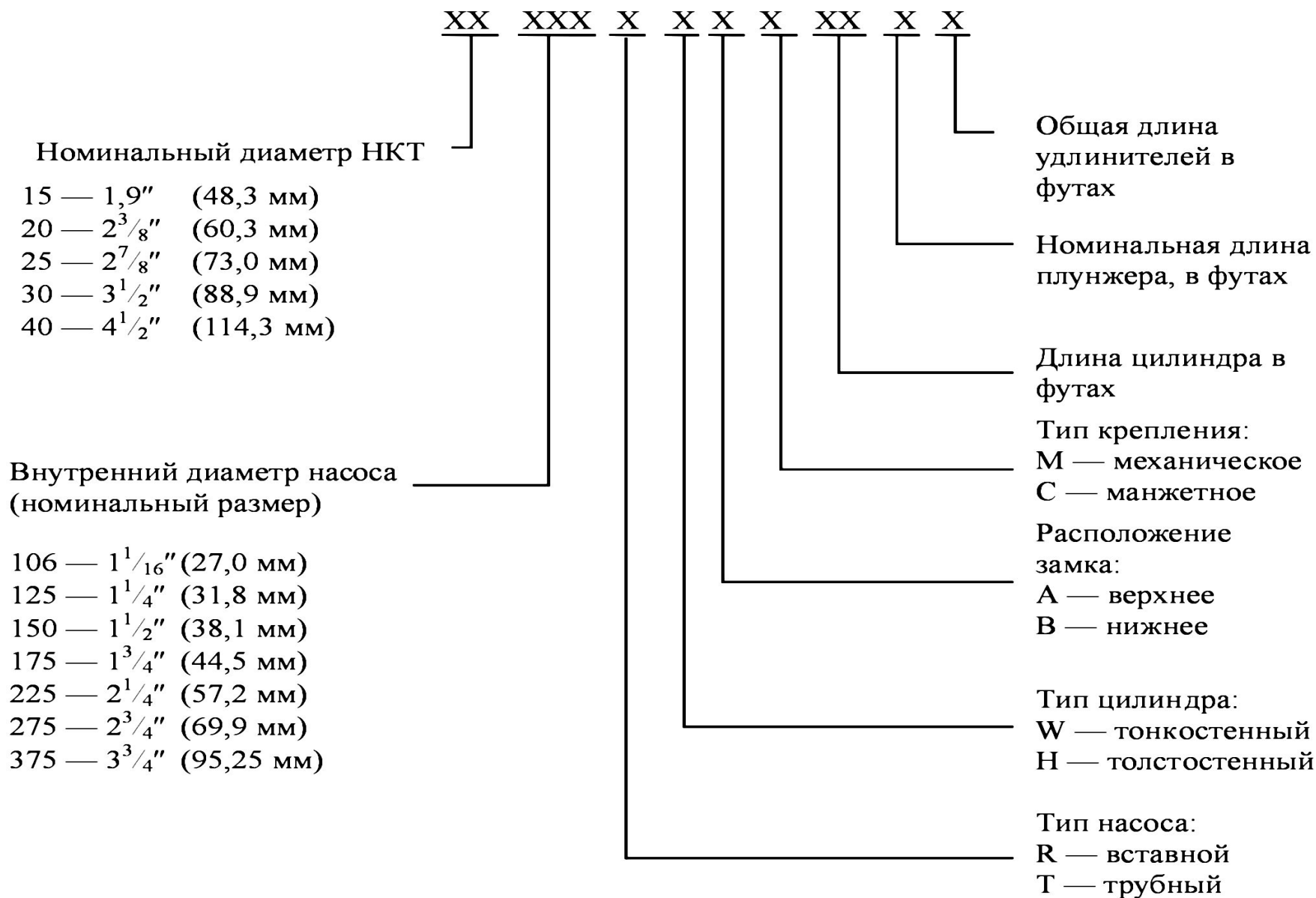


RWB



TH

Структура полного обозначения СШН по АНИ



Основные типы насосов по стандарту АНИ

Тип насоса	Маркировка насоса				
	С металлическим плунжером			С манжетным плунжером	
	Толстостенный цилиндр	Тонкостенный цилиндр	Цилиндр втулки	Толстостенный цилиндр	Тонкостенный цилиндр
Вставные насосы: Неподвижный цилиндр, верхнее крепление	RHA	RWA	RLA	—	RSA
Неподвижный цилиндр, нижнее крепление	RHB	RWB	RLB	—	RSA
Неподвижный плунжер, нижнее крепление	RHT	RWT	RLT	—	RST
Трубные насосы	TH	—	TL	TR	—

Группы посадок

Группа посадки (fit)	Зазор, мм
Fit-1	0,025
Fit-2	0,050
Fit-3	0,075
Fit-4	0,100
Fit-5	0,125

Теоретическая подача насосов на один ход плунжера в минуту

Условный размер насоса	Диаметр плунжера, мм	Теоретическая подача насосов, м ³ /сут при ходе плунжера			
		1800 мм	2500 мм	3000 мм	3500 мм
106	27,0	1,5	2,1	2,5	2,9
125	31,8	2,0	2,8	3,4	4,0
150	38,1	3,0	4,1	4,9	5,7
175	44,5	4,0	5,6	6,7	7,8
225	57,2	6,6	9,2	11,1	12,9
275	69,9	9,9	13,8	16,5	19,3
375	95,2	18,4	25,6	30,8	35,9

Основные типы насосов по стандарту АНИ

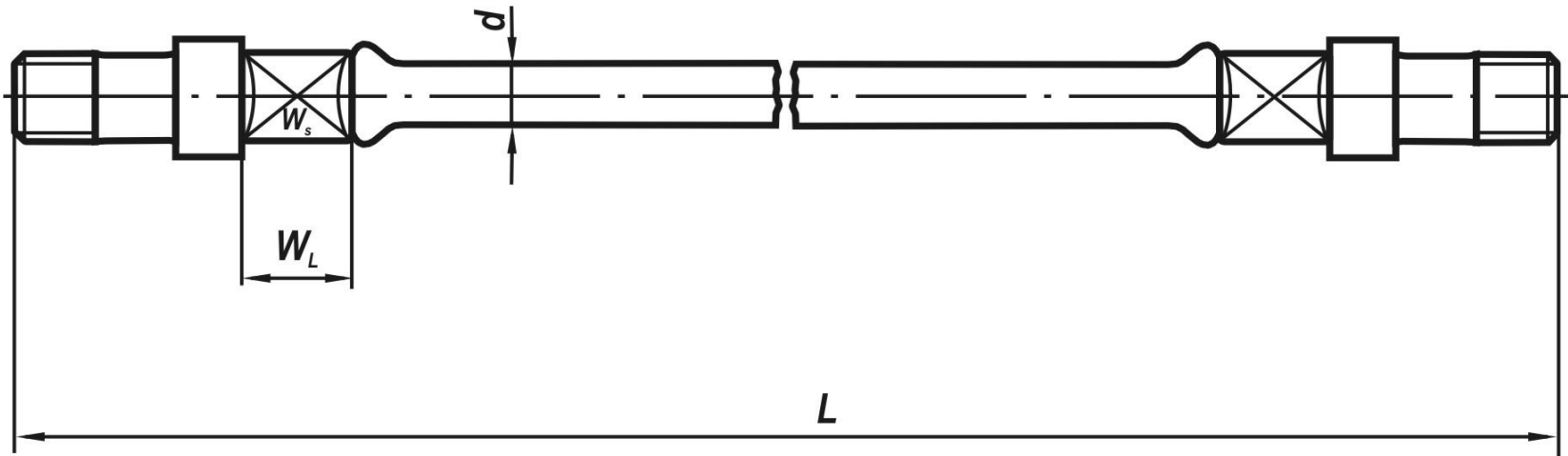
Тип насоса	Маркировка насоса				
	С металлическим плунжером			С манжетным плунжером	
	Толстостенный цилиндр	Тонкостенный цилиндр	Цилиндр втулки	Толстостенный цилиндр	Тонкостенный цилиндр
Вставные насосы: Неподвижный цилиндр, верхнее крепление	RHA	RWA	RLA	—	RSA
Неподвижный цилиндр, нижнее крепление	RHB	RWB	RLB	—	RSA
Неподвижный плунжер, нижнее крепление	RHT	RWT	RLT	—	RST
Трубные насосы	TH	—	TL	TR	—

Соответствие насосов стандарта АНИ и ОСТ 26.16.06-86

Тип насосов	Обозначение насосов по АНИ	Соответствующий аналог по ОСТ
Вставные толстостенные насосы с верхним механическим креплением	20-106-RHAM-XX-4-X 20-125-RHAM-XX-4-X 25-150-RHAM-XX-4-X 25-175-RHAM-XX-4-X	НВ1Б-29 НВ1Б-32 НВ1Б-38 НВ1Б-44
Вставные толстостенные насосы с нижним механическим креплением	20-106-RHBM-XX-4-X 20-125-RHBM-XX-4-X 25-150-RHBM-XX-4-X 25-175-RHBM-XX-4-X	НВ2Б-29 НВ2Б-32 НВ2Б-38 НВ2Б-44
Вставные тонкостенные насосы с верхним механическим креплением	20-125-RWAM-XX-4 20-150-RWAM-XX-4	Нет аналогов
Вставные тонкостенные насосы с нижним механическим креплением	20-125-RWBM-XX-4 20-150-RWBM-XX-4	Нет аналогов
Трубные насосы	20-125-ТНМ-XX-4-X 20-175-ТНМ-XX-4-X 25-225-ТНМ-XX-4-X 30-275-ТНМ-XX-4-X 40-375-ТНМ-XX-4-X	НН2Б-32 НН2Б-44 НН2Б-57 НН2Б-70 НН2Б-95

Назначение штанг и условия их работы

- Штанговая колонна является передаточным звеном от балансира станка-качалки к насосу и представляет собой гибкую упругую нить, предназначенную, строго говоря, для несения только растягивающей нагрузки. Отношение ее диаметра к длине в среднем равно 0,00002.



- Штанги на обоих концах имеют резьбу, а под резьбой — квадратную шейку для захвата ключом при свинчивании и развинчивании.
- В условиях ОАО «Татнефть» в большинстве случаев штанговые колонны компонуются из штанг диаметром 19 и 22 мм. Применяются также штанги диаметром 25 мм, в основном в качестве тяжелого низа штанговой колонны, и диаметром 16 мм — в малодебитных скважинах с насосами малого диаметра.

- В ОАО «Татнефть» в эксплуатации находятся штанги и муфты к ним выпущенные по отечественным стандартам ГОСТ 13877-80, ТУ 26-0210-39-92, ГОСТ 13877-96 и по стандарту Американского нефтяного института (АНИ), спецификации 11В (в частности фирмы SBS, Австрия). Характеристика штанг по ГОСТ 13877-80, ТУ 26-0210-39-92 и спецификации 11В АНИ приведена в табл.

Характеристика штанг	ГОСТ 13877-80, ТУ 26-0210-39-92				Спецификация 11В АНИ			
Обозначение штанг	ШН-16	ШН-19	ШН-22	ШН-25	5/8"	3/4"	7/8"	1"
Диаметр тела штанги (d), мм	16,00	19,00	22,00	25,00	15,90	19,05	22,23	25,40
Размер цапфы под ключ, мм:	22,0	26,0	26,0	33,0	22,2	25,4	25,4	33,3
Ширина (Ws)	32,0	35,0	35,0	38,0	31,8	31,8	31,8	38,1
Длина (W _l)								
Длина штанги (L), мм	8000	8000	8000	8000	7580	7590	7600	7610
Длина укороченной штанги, мм	1000, 1200, 1500, 2000				1200, 1800, 2410, 3020			
Марка стали	Класс К — 20Н2М Класс С — 40Г2 Класс D — 40ХГМ И другие по ГОСТ 4543-71 или ГОСТ 1050-88				Определяется производителем			
Минимальный предел текучести, МПа	Класс К — 414 Класс С — 414 Класс D — 586				Класс К — 414 Класс С — 414 Класс D — 586			
Прочность на разрыв, МПа	Класс К — 620...793 С — 620...793 D — 793...965				Класс К — 620...793 С — 620...793 D — 793...965			

- Примеры условных обозначений штанг и муфт по ГОСТ 13877-96.
- Штанги условным размером 19 мм, длиной 8000 мм из нормализованной стали марки 40 с соединительной муфтой исполнения 2 класса Т:
- *Штанга насосная ШН19-40
ГОСТ 13877-96.*
- То же, длиной 7620 мм:
- *Штанга насосная ШН19-7620-40
ГОСТ 13877-96.*