

ФОНТАННАЯ АРМАТУРА

ВЫПОЛНИЛ:

СТУДЕНТ ГРУППЫ НДБ-**10-1Р**

ГОРБАШКО Л.



ФОНТАННАЯ АРМАТУРА — комплект устройств, монтируемый на устье фонтанирующей скважины для его герметизации, подвески лифтовых колонн и управления потоками продукции скважины.

Рабочее давление (МПа) — от 7 до 105.

Условный проход (мм): ствол — от 50 до 150;

боковые отводы — от 50 до 100.

ФУНКЦИЙ ФА:

- ✓ удержание на весу колонны НКТ, спущенной в скважину, а при двухрядном подъемнике — двух колонн;
- ✓ герметизация затрубного пространства и их взаимная изоляция;
- ✓ обеспечение возможности регулирования режима работы скважины в заданных пределах, непрерывности ее работы и исследования скважины путем измерения параметров ее работы как внутри самой скважины, так и на поверхности.

Для изготовления элементов фонтанной арматуры применяются, стали марок **45**, **40ХЛ**, **40ХНЛ** и другие легированные стали.

Трубной головки

- колонный фланец;
- крестовик трубной головки;
- тройник трубной головки;



ФА СОСТОИТ ИЗ

Служит для подвески фонтанных труб, герметизации устья, проведения различных технологических операций.

Елки

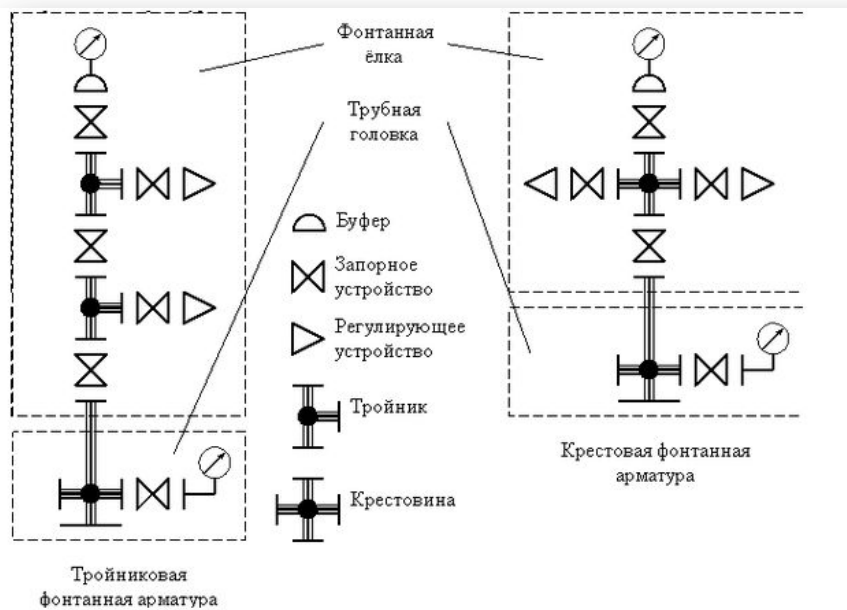
- центральную задвижку;
- крестовик елки (в тройниковой арматуре тройки);
- буферную задвижку;
- буферный патрубок;
- штуцер.



Служит для направления и регулирования продукции скважины.

Применяются *три типа запорных устройств*:

1. прямооточные задвижки;
2. краны;
3. угловые вентили.



Наиболее ответственной частью арматуры является **трубная головка**, воспринимающая межтрубное давление.

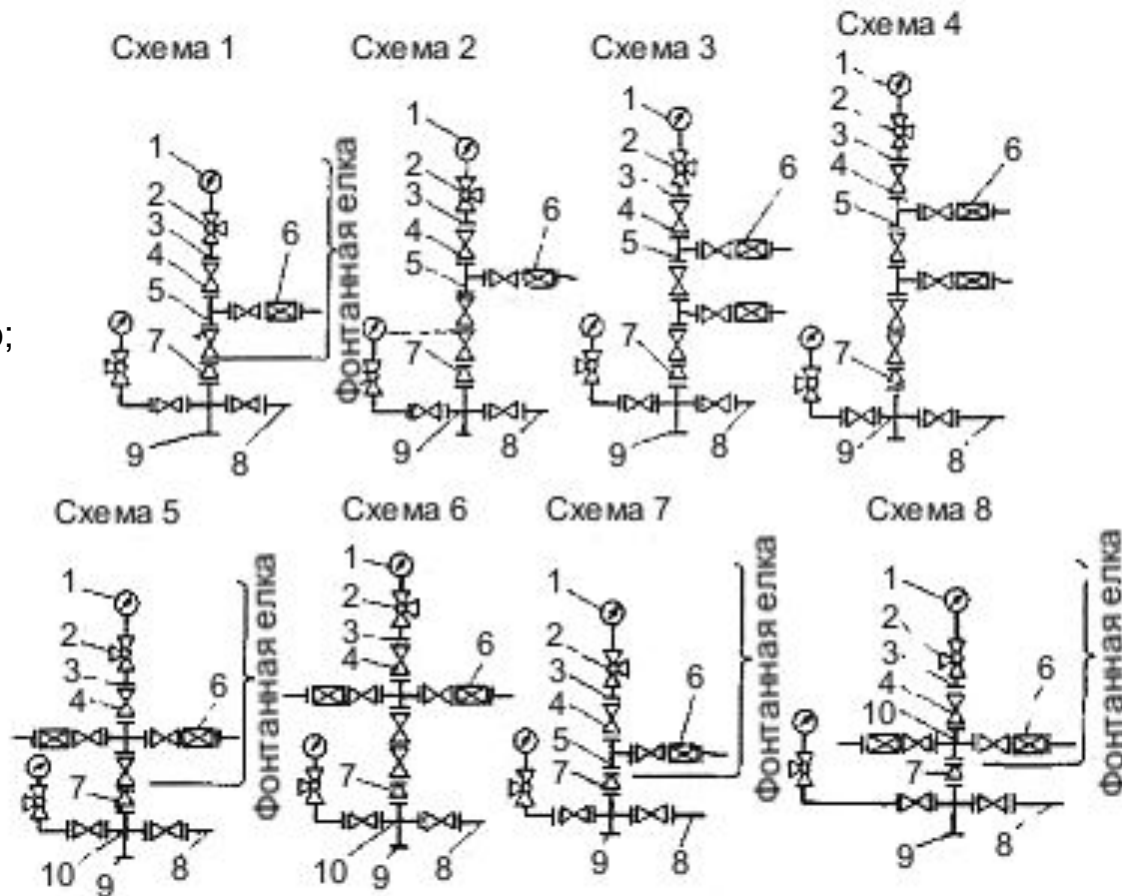
Фонтанные арматуры изготавливают (ГОСТ 13846-89) по восьми схемам для различных условий эксплуатации. Их классифицируют по конструктивным и прочностным признакам:

- ❑ рабочему давлению (7; 14; 21; 35; 70 и 105 МПа);
- ❑ схеме исполнения (восемь схем);
- ❑ числу спускаемых в скважину труб (один и два концентричных ряда труб);
- ❑ конструкции запорных устройств (затвора и краны);
- ❑ размерам проходного сечения по стволу 50-150 мм и боковым отводам (50-100 мм).



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ФОНТАННЫХ АРМАТУР:

- 1. манометр;
- 2. вентиль;
- 3. буферный фланец под манометр;
- 4. запорное устройство;
- 5. тройник;
- 6. дроссель;
- 7. переводник трубной головки;
- 8. ответный фланец;
- 9. трубная головка;
- 10. крестовина елки



НАЗНАЧЕНИЕ КАЖДОГО ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ АРМАТУРЫ:

Колонный фланец – для присоединения арматуры к обсадной колонне и герметизации затрубного пространства;

Крестовик трубной головки – для сообщения с затрубным пространством скважины;

Тройник трубной головки – для подвески первого ряда труб и сообщения с ним;

Переводная катушка – для подвески второго ряда труб и сообщения с ним;

Центральная задвижка – для закрытия скважины;

Крестовик елки служит для направления продукции скважины в трубопровод;

Буферная задвижка – для спуска глубинных приборов в скважину;

Буферный патрубок – для помещения приборов перед спуском в скважину и уменьшения колебаний давления в арматуре (там скапливается газ);

Рабочий манифольд – часть арматуры между штуцерами и общей выкидной линией, предназначенная для соединения двух выкидов в один;

Вспомогательный манифольд – линия, соединяющая затрубное пространство или насосно-компрессорные трубы и служит для подачи в скважину воздуха, газа и других агентов при технологических операциях;

Штуцер или **дроссель**, предназначен для поддержания заданного режима работы скважин.

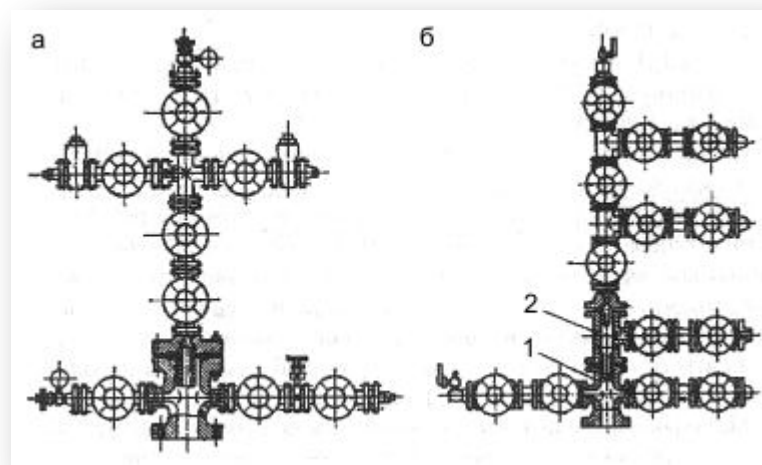
СТАНДАРТОМ ПРЕДУСМОТРЕНО НЕСКОЛЬКО СХЕМ ФА:

Крестовая арматура (рис. а)

- для скважин, не содержащих абразив, с проходным (условным) отверстием 50 мм, рассчитана на рабочее давление 70 Мпа.
 - Елка арматуры имеет два сменных штуцера, что позволяет быстро их заменять. Арматура рассчитана как на однорядный, так и на двухрядный подъемник, в последнем случае используется другая трубная головка.
- ◆ **Преимущества:** относительная компактность, устойчивость, вследствие симметричности фонтанной арматуры.
- ◆ **Недостатки:** невозможность ремонта элементов арматуры без остановки скважины.

Тройниковая арматура (рис. б)

- для скважин содержащих абразив.
 - Трубная головка, кроме крестовины 1, имеет тройник 2, что позволяет нести два ряда НКТ. На арматуре, рассчитанной на большое давление, на боковых отводах установлено не по одной, а по две задвижки. Это обусловлено большей надежностью примененных задвижек при одновременном обеспечении возможности их смены на работающей скважине, т.е. без ее остановки.
- ◆ **Преимущество:** возможность ремонта элементов арматуры без остановки скважины.
- ◆ **Недостатки:** громоздкость, большой опрокидывающий момент вследствие асимметричности фонтанной арматуры.



ТРУБНАЯ ГОЛОВКА

Монтируется непосредственно на колонной головке и предназначается для подвески одной или нескольких колонн НКТ и герметизации на устье межтрубных пространств.

Трубная головка должна обеспечивать проход жидкости или газа в межтрубные пространства, а также контроль давления в них и выполнения необходимых исследований скважины.

Колонны подъемных труб подвешивают к трубной головке на резьбе либо на муфте;

- в первом случае, при однорядной конструкции лифта трубы подшивают на стволовой катушке;
- при двухрядной конструкции внутренний ряд - на стволовой катушке, а наружный - на тройнике трубной головки.

Диаметр подвешиваемых НКТ

ГОСТ,мм	60	73	89	102	114	127	140	146	168
API,дюймы	2 ^{3/8}	2 ^{7/8}	3 ^{1/2}	4	4 ^{1/2}	5	5 ^{1/2}	-	6 ^{5/8}

Рабочее давление

МПа	14	21	35	70	105
psi	2000	3000	5000	10000	15000



ФОНТАННАЯ ЕЛКА

Бывают с **двумя** или **тремя** боковыми отводами (выкидами).

- Верхний выкид - всегда рабочий, нижние - запасные.
- По запасному выходу пускают фонтанную струю при смене штуцеров или ремонте и замене расположенных выше деталей елки.

Фонтанная елка состоит из тройников, центральной задвижки, буферной задвижки, задвижек на выкидных линиях для перевода работы скважины на одну из них.

- Буферная задвижка служит для перекрытия и установки **лубрикатора**, который применяется для спуска в скважину скребков, различных скважинных измерительных приборов под давлением, не останавливая работу фонтанной скважины.

Оборудуется штуцерами, термометрами, обратным клапаном, установкой для ввода метанола и пр.

Монтируется выше верхнего фланца трубной головки.

Условный проход

мм	50	65	80		100	130	150	180
дюймы	2 ¹ / ₁₆	2 ⁹ / ₁₆	3 ¹ / ₁₆	3 ¹ / ₈	4 ¹ / ₁₆	5 ¹ / ₈	6	7 ¹ / ₁₆

Рабочее давление

МПа	14	21	35	70	105
psi	2000	3000	5000	10000	15000



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ШИФРОВ УСТЬЕВЫХ АРМАТУР И ЕЛОК

	X	X	X	X	X/X x	X	X	X
Обозначение изделия (АФ — арматура фонтанная, ЕФ — елка фонтанная, АН — арматура нагнетательная, ЕН — елка нагнетательная)								
Обозначение способа подвешивания скважинного трубопровода (в трубной головке не обозначается, в переходнике к трубной головке — к)								
Обозначение типовой схемы елки (черт. 1, 2). Для арматур по черт. 4б и 5б к номеру схемы добавляют а								
Обозначение системы управления запорными устройствами (с ручным управлением не обозначается, с дистанционным — Д, с автоматическим — А, с дистанционным и автоматическим — В)								
Условный проход ствола елки, мм								
Условный проход боковых отводов елки, мм (при совпадении с условным проходом ствола не указывается)								
Рабочее давление, МПа								
Исполнение изделия в зависимости от условий применения (скважинной среды) в соответствии с приложением 4								
Обозначение модификации, модернизации (при необходимости)								

«а» — с трубной обвязкой

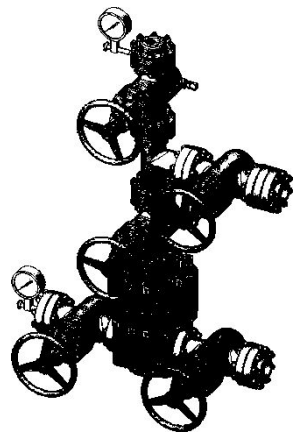
ОБОЗНАЧЕНИЕ КОРРОЗИОННО-СТОЙКОГО ИСПОЛНЕНИЯ АРМАТУР И ЕЛОК

Обозначение исполнения	Скважинная среда - нефть и газ с объемным содержанием
К1	CO ₂ до 6%
К2	CO ₂ и H ₂ S до 6%
К3	CO ₂ и H ₂ S до 25%

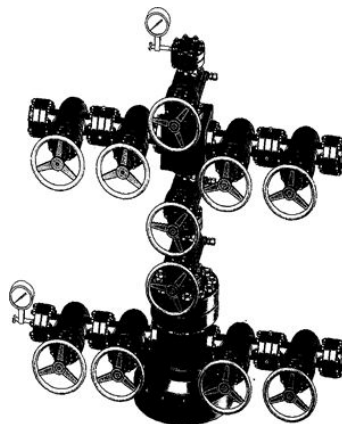
*Пример условного обозначения фонтанной арматуры, елка которой выполнена по схемам №6 ГОСТ 13846-89 с дистанционным и автоматическим управлением отдельных запорных устройств, диаметром условного прохода ствола елки – 80 мм и боковых отводов елки – 50 мм, на рабочее давление 70 МПа (700 кгс/см²) в коррозионно-стойком исполнении для нефти, газа и газоконденсата с содержанием H₂S и CO₂ до 60% по объему каждого: **АФК6В-80/50х70К2**.*

ФА ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЯХ

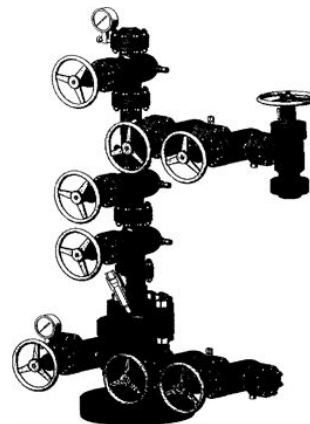
АФК1-65x21/35М



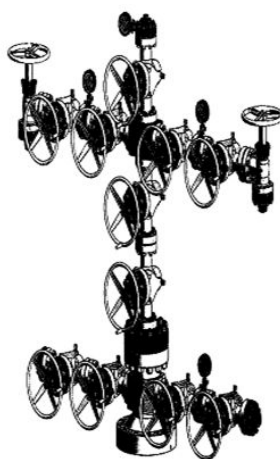
АФК6-80/65x21/35



АФКЭ2-65x21/35



АФК6-65x70



АФ6-80/65x21/35



СПОСОБЫ СТЫКА ЭЛЕМЕНТОВ ФА

Наиболее распространенный — **фланцевый** с креплением болтами или шпильками.

- К недостаткам таких соединений относятся их значительная металлоемкость, большое число болтов (шпилек) и необходимость стабильности крепления каждого из них, а также чувствительность соединения к эффекту релаксации. Фланцевые соединения обусловили необходимость сварки литой части заготовок корпусов тройников и крестовин со штамповками, что усложняет изготовление и приводит к увеличению объема работ по механической обработке.

Более простое соединение стыков — **резьбовое** с муфтовым соединением, так как отпадает необходимость во фланце, прокладках, большом числе болтов, отверстий под них и упрощается сборка-разборка. Однако резьбовое соединение увеличивает вертикальный размер арматуры.

В последние годы получают все более широкое применение так называемые **хомутовые соединения**, позволяющие резко уменьшить размеры фланцев стыкуемых деталей, которые превращаются в небольшие бурты. Одновременно отпадает необходимость в большом числе шпилек и отверстий под них. Особое преимущество хомутового соединения — в резком ускорении и упрощении сборки и разборки стыкуемых элементов арматуры.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Н.Г. Середа, В.М. Муравьев – «Основы нефтяного и газового дела», Москва 1980.
- Чичеров.
- Молчанов А.Г. «Нефтепромысловое оборудование», М.: Недра 1976
- Каталог нефтепромыслового оборудования, Челябинск 2010.
- Журнал «Сфера нефтегаз» Санкт-Петербург: «Любавич», 4/2010.