

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Югорский государственный университет»
Институт нефти и газа**

ОБОРУДОВАНИЕ УСТЬЯ ФОНТАНИРУЮЩИХ СКВАЖИН

Методические указания
к практическим работам по дисциплине «Оборудование для добычи нефти»
для студентов очного-заочного обучения
по направлению 131000.62 "Нефтегазовое дело "

Ханты-Мансийск, 2016

Методические указания к практическим работам по дисциплине «Нефтегазопромысловое оборудование» для студентов направления 21.03.01 Нефтегазовое дело, Югорский государственный университет. – Ханты-Мансийск, 2020. – 30 с.

Составитель: к.т.н., доцент В.В. Бабарыкин

«Югорский государственный университет», 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. АРМАТУРА ФОНТАННАЯ	4
1.1. Условные обозначения фонтанной арматуры	5
1.2. Устройство фонтанной арматуры	5
1.2.1. Трубная головка	5
1.2.2. Фонтанная елка	7
1.3. Основные узлы и детали фонтанной арматуры	9
1.4. Конструкция узлов и деталей арматуры	11
2. ЗАПОРНЫЕ УСТРОЙСТВА АРМАТУРЫ	13
2.1. Задвижки	14
2.1.1 Задвижка типа ЗМ	14
2.1.2. Задвижки типа ЗМС и ЗМС1	16
2.1.3 Задвижка типа ЗМАД	18
2.2. Краны	21
2.2.1. Пробковый кран со смазкой	21
2.3. Вентили	24
2.4. Регулирующие устройства	25
2.5. Лубрикатор	27
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	29
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	30

1 АРМАТУРА ФОНТАННАЯ

Нефтяные и газовые скважины законченные бурением, обустриваются колонной головкой. Колонная головка служит для обвязки между собой обсадных колонн, спущенная в скважину для герметизации межтрубного пространства между ними.

На колонную головку, в период эксплуатации нефтяных и газовых скважин, устанавливают устьевое оборудование, соответствующее принятому способу эксплуатации.

При фонтанной эксплуатации устанавливается фонтанная арматура.

Фонтанная арматура предназначена для:

- герметизации устья фонтанирующих скважин;
- подвешивания колонны насосно-компрессорных труб;
- контроля и регулирования режима эксплуатации;
- проведения ряда технологических операций (исследовательские работы, ремонтные, профилактические).

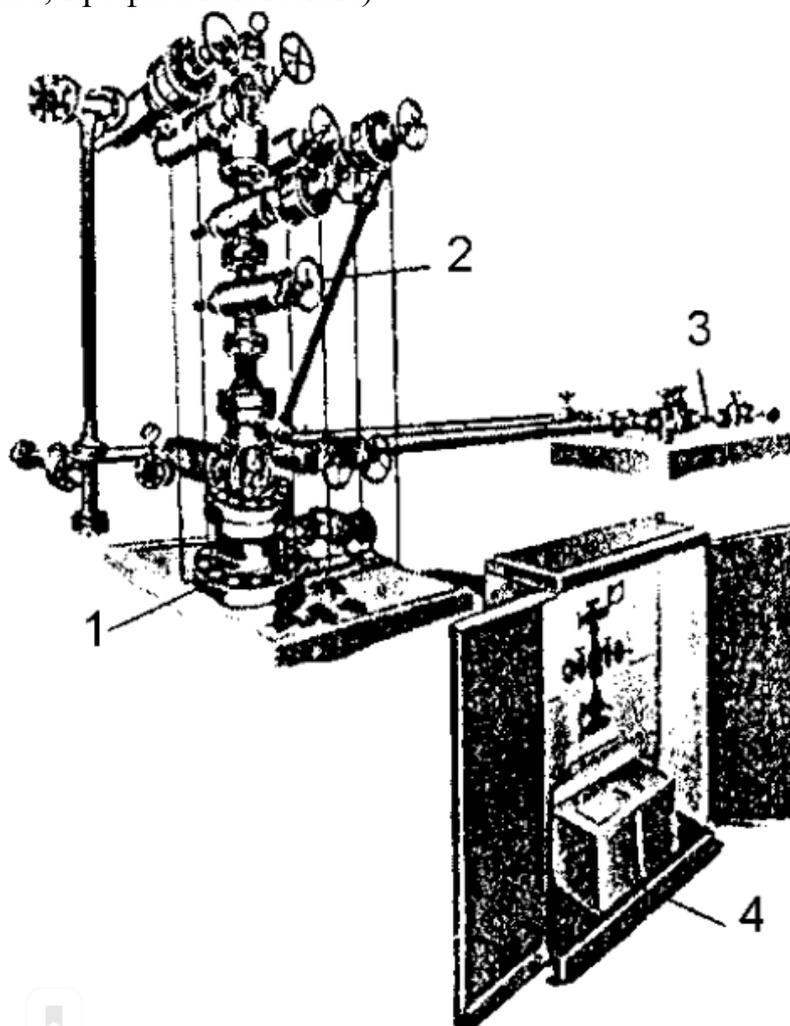


Рисунок 1.1 - Комплекс устьевого фонтанного оборудования
1 - оборудование обвязки обсадных труб; 2 - фонтанная арматура; 3 - манифольд;
4 - станция управления.

1.1 Условные обозначения фонтанной арматуры

По условиям эксплуатации арматура подразделяется на три группы:

- для умеренной климатической зоны;
 - для умеренной климатической зоны и коррозионной среды;
 - для холодной климатической зоны и некоррозионной среды.
- Установлена следующая система обозначения, например:

АФКЗВ - 80х21 ХЛ

А - арматура;

Ф - фонтанная;

К - подвеска колонны труб на резьбе переводника трубной головки;

- подвеска колонны труб на муфте в трубной головки не обозначается;

Э - для эксплуатации скважинными центробежными насосами.

3 - номер схемы арматуры. При двухрядной конструкции концентричной подвеска труб к номеру добавляется буква "а";

В - способ управления задвижками:

вручную - не обозначается;

дистанционно и автоматически - В;

автоматически - А;

80 - условный проход арматуры, мм;

21 - рабочее давление, МПа;

ХЛ - климатическое исполнение:

для умеренно климатической зоны - не обозначается;

для холодной климатической зоны - ХЛ;

- последние буква после обозначения климатической зоны обозначает исполнение по коррозионностойкости:

К1 - для сред, содержащих до 6% CO₂;

К2 - для сред, содержащих до 6% H₂S и CO₂ (каждого), с оборудованием, изготовленным из высококачественной стали;

К2И - для сред, содержащих до 6% H₂S и CO₂ (каждого), с оборудованием, изготовленным из низколегированной стали малоуглеродистой с применением ингибитора в скважине.

1.2 Устройство фонтанной арматуры

Фонтанная арматура состоит из двух основных частей: трубной головки и фонтанной елки.

1.2.1 Трубная головка

Трубной головкой называется нижняя часть фонтанной арматуры, которая устанавливается на устьевой фланец колонной головки.

Трубная головка служит для подвески одного или двух рядов насосно-компрессорных труб, для герметизации кольцевого пространства между

насосно-компрессорными трубами и эксплуатационной обсадной колонной, а также для проведения технологических операций при освоении, эксплуатации и ремонте скважин.

Так при освоении фонтанной скважины при помощи компрессора, в кольцевое пространство между трубами подается рабочий агент (газ или воздух).

При однорядной конструкции газ нагнетается в затрубное пространство между колонной, подъемных труб и обсадными трубами. В двух рядной конструкции гая подается в кольцевое пространство между двумя рядами спущенных труб.

При двухрядной конструкции трубная головка дает возможность регулировать давление в затрубном пространстве через боковой отвод нижнего тройника. Трубная головка для двухрядной арматуры, в отличие от однорядной, имеет дополнительный тройник.

Трубная головка фонтанной арматуры состоит из крестовика, катушки, тройника с резьбовой подвеской одного ряда насосно-компрессорных труб. Обязку трубной головки входят так же боковой буфер с вентилем и манометром ответные фланец (Рисунок 1.2).

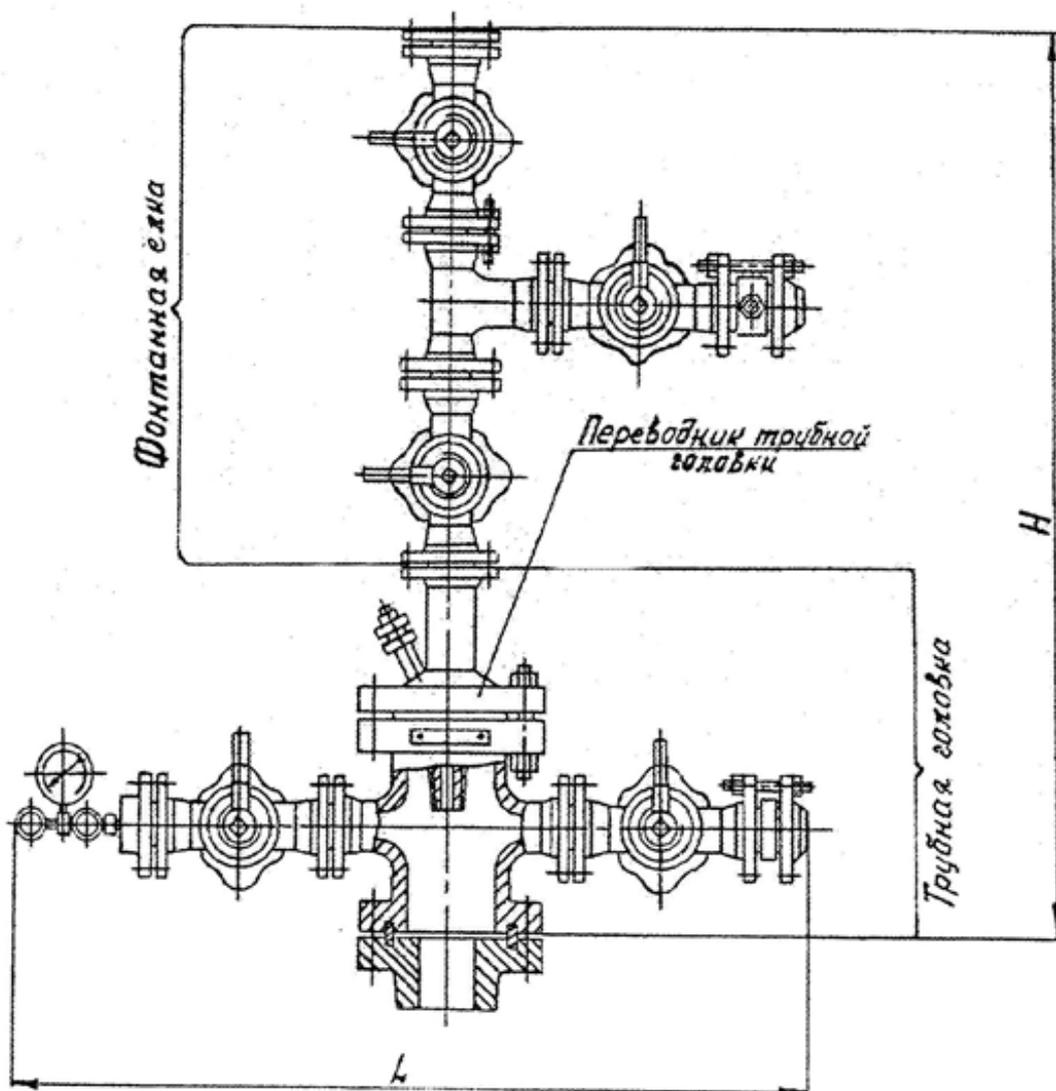


Рисунок 1.2 - Арматура фонтанная

1.2.2 Фонтанная елка

Фонтанной елкой называется верхняя часть арматуры, устанавливаемая на трубную головку.

Фонтанная елка служит для:

- направления и регулирования отбираемой из скважины продукции;
- осуществления контроля за работой скважины, путем установки приборов, манометров, термометров, на муфте или катушке; установки специальных сальниковых устройств (лубрикаторов) для спуска глубинных приборов или скребков для очистки парафина.

Фонтанные елки различают двух типов: тройниковые и крестовые.

Тройниковая елка - арматура, собранная из тройников, имеющих один боковой отвод (Рисунок 1.3). Рабочим выходом в тройниковой елке является верхний выкид.



Рисунок 1.3 - Фонтанная арматура с тройниковой елкой

Тройниковые елки применяются на скважинах с высокими устьевыми давлениями, при наличии в продукции механических примесей. Вследствие

абразивного износа быстро выходят из строя верхние тройники на повороте потока продукции из скважины.

Тройниковая арматура имеет больший вес и высоту по сравнению с крестовой арматурой. Однако в тройниковой арматуре струны боковых отводов направлены в одну сторону, что значительно упрощает обвязку скважины манифольдом.

Крестовая елка - арматура, собранная из крестовиков (Рисунок 1.4). Простейшая схема такой елки имеет один крестовик.

Крестовая елка имеет один выкид рабочий, а другой запасной. Они расположены на одной высоте, но направлены в разные стороны, что усложняет обвязку скважины манифольдом. Крестовая арматура рекомендуется для применения на средние и высокие давления при отсутствии в продукции скважины механических примесей. Крестовая арматура значительно ниже тройниковой, что облегчает ее монтаж и обслуживание. Для ремонта крестовика и отводов в крестовой арматуре необходимо останавливать работу скважины закрыв нижнее стволовое запорное устройство.

Следует отметить, что абразивный износ верхнего крестовика в фонтанной елке практически выводит из строя всю фонтанную арматуру крестового типа.

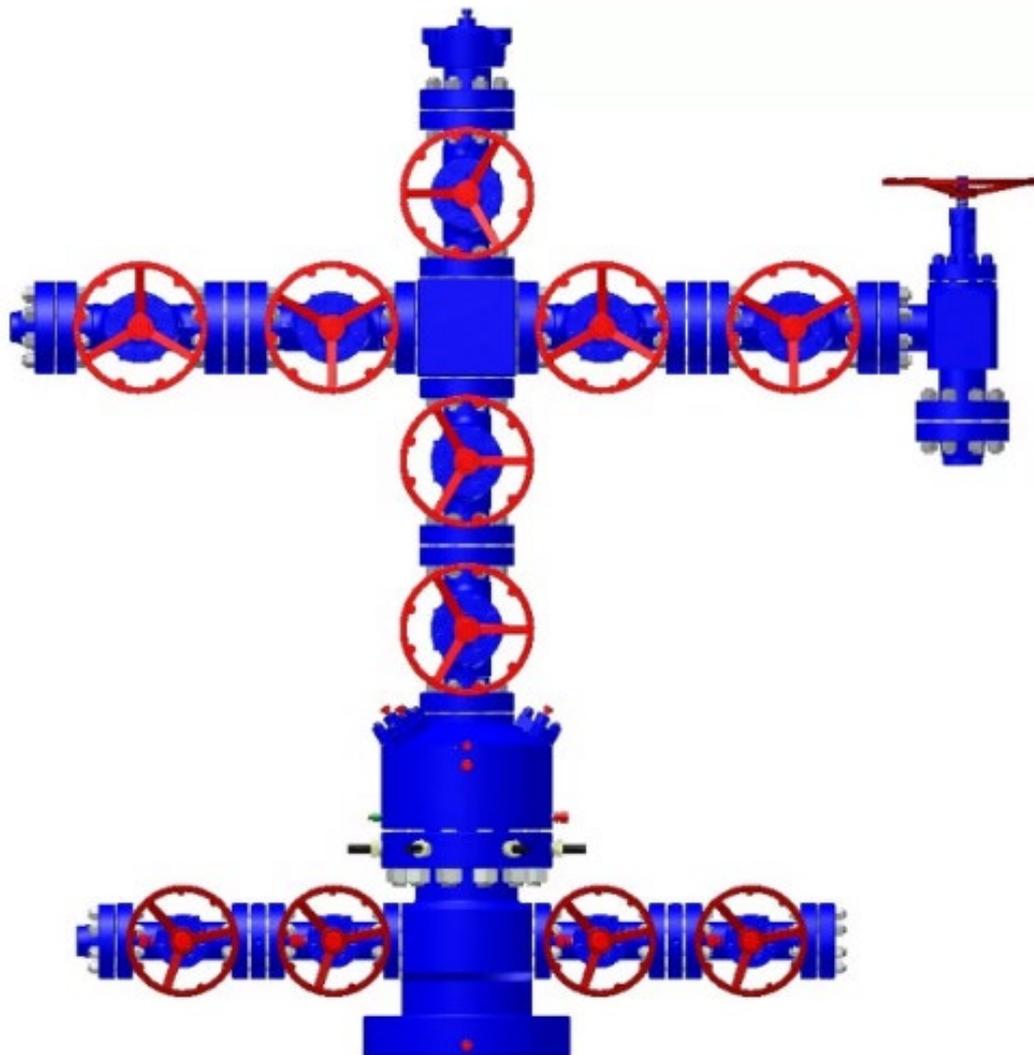


Рисунок 1.4 - Фонтанная арматура с крестовой елкой

1.3 Основные узлы и детали фонтанной арматуры

Основными узлами и деталями арматуры являются крестовики, тройники, катушки, переводные фланцы, запорные устройства, штуцера, лубрикатор, буфер (Рисунки 1.5 и 1.6).

Крестовик и тройник позволяют отводить добываемую продукцию скважины к манифольдам или иметь сообщение с одним из межтрубных пространств. На этих деталях может быть подвешена колонна насосно-компрессорных труб, для чего эти детали по внутреннему диаметру имеют резьбу. Колонна труб непосредственно подвешивается на этой резьбе или через переводной фланец (катушку). Крестовик имеет два боковых отвода, направленные в разные (противоположные) стороны. Тройник имеет один боковой отвод. Катушка или переводной фланец служат для подвески насосно-компрессорных труб или для перехода одного разделителя на другой.

Запорные устройства (задвижки, краны, вентили) служат для перекрытия или полного открытия проходного сечения ствола фонтанной елки или ее отводов. Регулировка параметрами потока продукции скважины неполным закрытием задвижки не допускается,

Штуцера - специальные устройства, предназначенные для регулирования параметров потока продукции скважины и, следовательно, режима ее работы, путем создания противодействия на выкиде фонтанной елки (устьевые штуцера) или местного сопротивления у башмака лифтовой колонны (забойные штуцера).

Буфер позволяет уменьшить амплитуду колебаний давления в фонтанной арматуре, т.к. в верхней части скапливается газ, что также уменьшает колебания давления и стрелки манометра.

Лубрикатор - устройство, герметизирующее устье скважины при спуске в нее глубинного прибора (глубинного манометра, термометра и т.п.) с целью проведения исследований скважины.

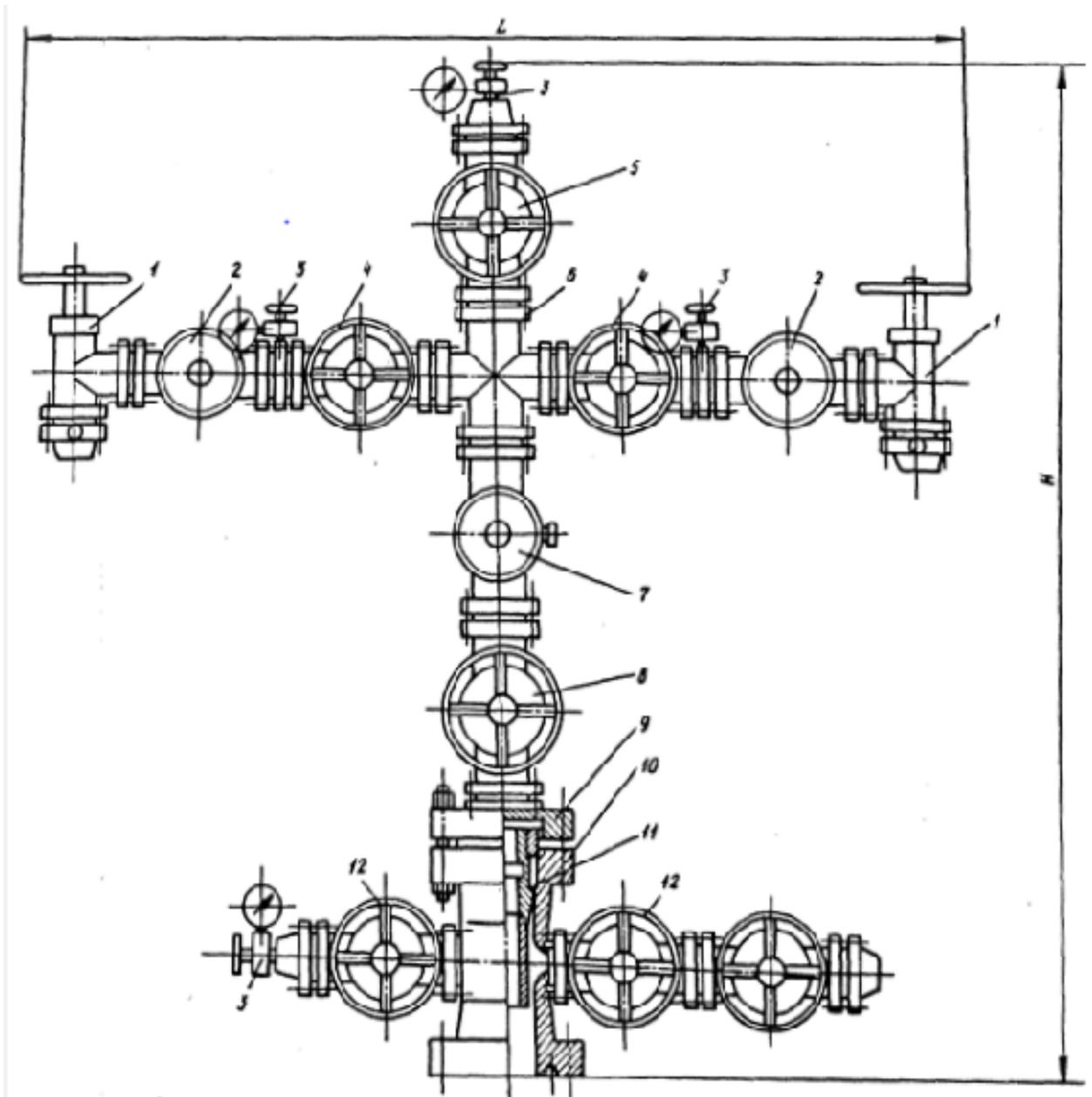


Рисунок 1.5 - Фонтанная арматура крестовая

- 1 - регулируемый дроссель; 2 - задвижка с автоматическим управлением;
 3 - вентиль; 4, 5, 8 и 12 - задвижка с ручным управлением; 6 и 10 - крестовины;
 7 - задвижка с дистанционным управлением; 9 - переводная катушка; 11 - подвеска.

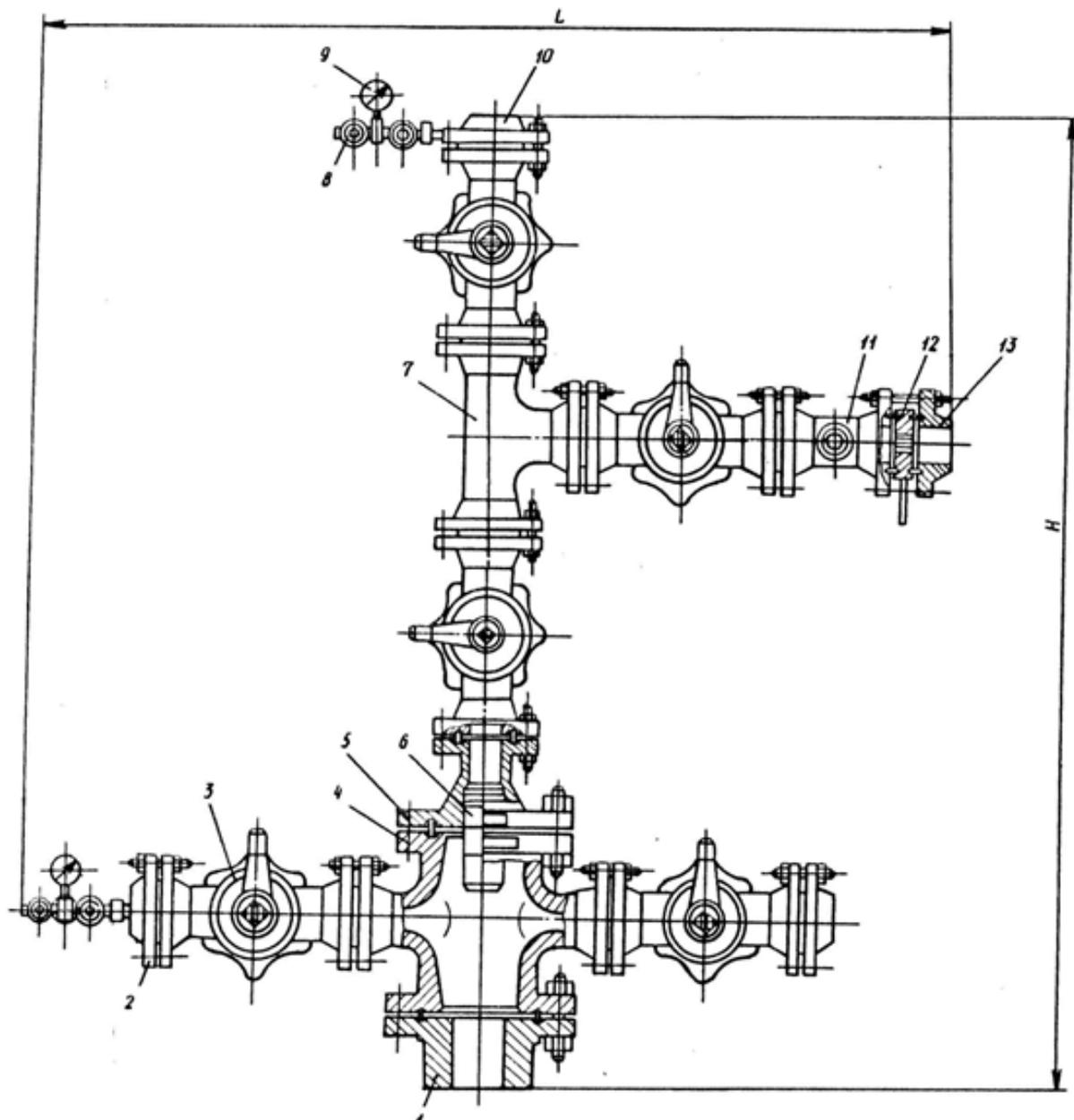


Рисунок 1.6 - Фонтанная арматура тройниковая
 1 - колонный фланец; 2 - боковой буфер; 3 - кран; 4 - крестовик; 5 - стволовая катушка; 6 - патрубок; 7 - тройник; 8 - запорный игольчатый вентиль; 9 - манометр; 10 - верхний буфер; 11 - переводная катушка; 12 - штуцер; 13 - фланец.

1.4. Конструкция узлов и деталей арматуры

Тройники и крестовины арматуры изготавливаются литьем из сталей 40Х, 40ХН, 35ХМА, ХГС. В последнее время получила распространение и сварная арматура.

В сварной арматуре заготовки деталей корпусов тройников крестовиков изготавливаются отливками без фланцев, которые затем соединяются с литой частью корпуса сваркой.

Корпус крестовика отливается с одним большим фланцем из стали 35ХМЛ. Второй большой фланец и два малых фланца, изготовленные штамповкой из стали 35ХМ или 40Х, соединяются с телом корпуса

сварными швами. Сваривают детали в среде углекислого газа с подогревом зоны сварных швов до температуры 250 - 300 С°.

Фланцевые соединения арматуры ранее имели металлические прокладки овального сечения, изготавливаемые из сталей X18H9, 1X18H9T. В настоящее время арматура имеет восьмигранные прокладки. Материал прокладок для не коррозионных сред - стали марок 08Кп и 20. Для работы в коррозионной среде - стали марок X18H9T и XI7H13M3T .

Фланцевая арматура для условий Крайнего Севера должна сохранять свою работоспособность при температуре до минус 60°. Отливки из сталей 38X2MЮА, 40ХН, 35ХМА, 35 рекомендуется применять только после термической обработки (нормализация, закалка, и отпуск).

В арматуре работающей в среде с повышенным содержанием углекислого газа (до 6%) все узлы и детали, соприкасающиеся с продукцией скважины должны изготавливаться из антикоррозионной стали X8МЛ.

Шпильки фланцевых соединений арматуры изготавливаются для всех типов арматуры из сталей 40, 40Х6, 36Х, 40ХН.

2 ЗАПОРНЫЕ УСТРОЙСТВА АРМАТУРЫ

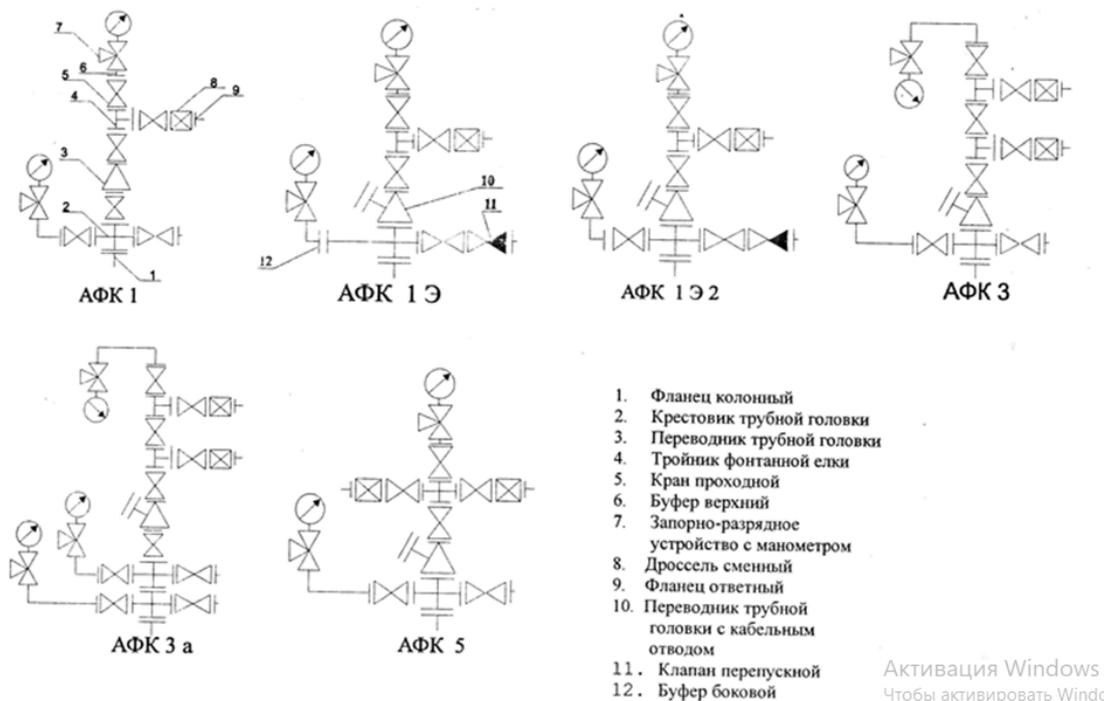


Рисунок 2.1 - Схемы и типы фонтанных арматур

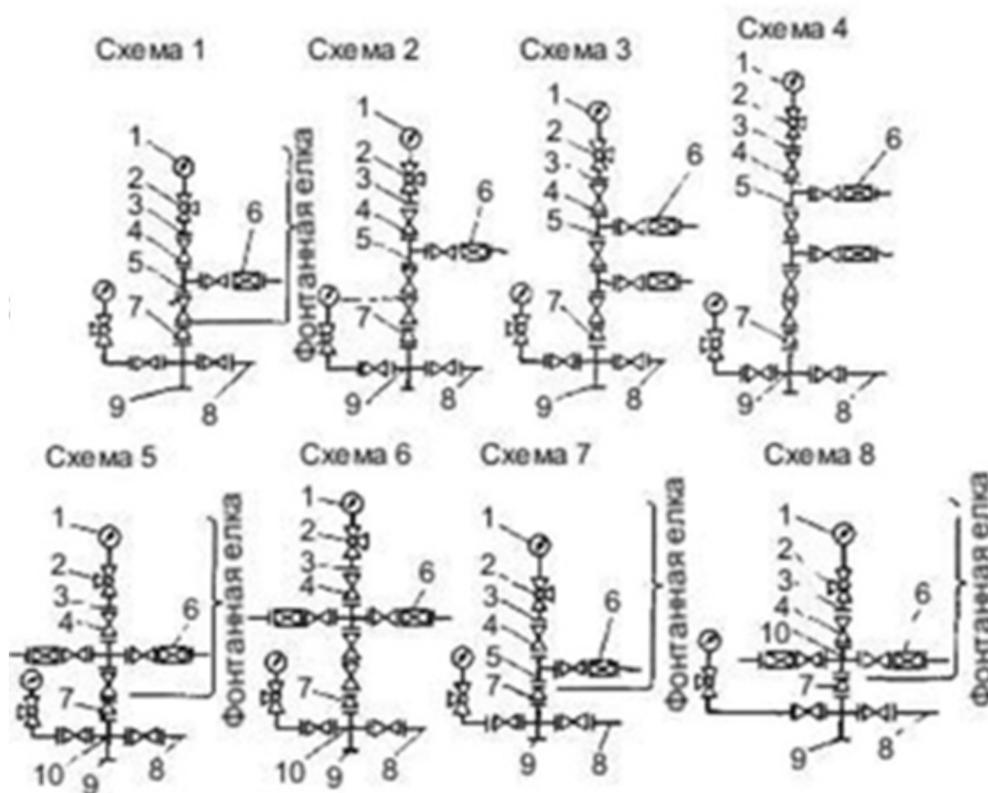


Рисунок 2.2 - Схемы фонтанных ёлок по ГОСТ 13846–89

- 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

В арматуре используются следующие виды запорных устройств

1. Задвижки (клиновые и шибберные прямоточные)

2. Краны
3. Вентили.

Задвижки и краны являются основными запорными устройствами в стволовой и отводящей частях арматуры.

Вентили относятся к вспомогательным устройствам, которые устанавливают перед манометра другими специальными приборами.

Запорные устройства изготавливаются трех типов: пробковые краны со смазкой, прямоточные задвижки со смазкой типа ЗМ и ЗМС с однопластинчатым и ЗМАД с двухпластинчатым шибером. Задвижки типов ЗМС и ЗМАД имеют модификации с ручным и пневмоприводом

2.1 Задвижки

Задвижка - запорное устройство, в котором перекрытие потока (прохода) осуществляется поступательным перемещением затвора в направлении перпендикулярном движению потока транспортируемой среды.

В шиберных задвижках уплотнительные поверхности седел расположены параллельно друг другу и перпендикулярно потоку рабочей среды. Затвор в таких задвижках называют диском или шибером.

Шиберные задвижки по конструкции затвора подразделяются на; одношиберные (однодисковые) и шиберные с двумя плашками (двухдисковые).

В одношиберных задвижках уплотнение между шибером и седлами достигается за счет высокой точности изготовления и чистоты поверхности соприкасающихся поверхностей.

Шибер в открытом и закрытом положениях все время прижат к уплотняющим поверхностям седел силой тарельчатых пружин, установленных в корпусе задвижки с торцевой стороны седел.

В двухдисковых задвижках шибер изготовлен из двух половинок - шашек, разжимаемых пружинами, установленными внутри шибера. Несмотря на усложнение конструкции и увеличении стоимости изготовления такие задвижки имеют преимущества перед шиберными однорисковыми задвижками, которое заключается в следующем:

- уменьшение износа уплотняющихся поверхностей затвора и седел;
- высокая герметичность прохода в закрытом положении;
- меньший расход энергии на закрытие.

2.1.1 Задвижка типа ЗМ

Задвижка состоит из следующих составных частей: корпуса, крышки, шлицевой гайки, шпинделя, крышки подшипников, ходовой гайки, маховика, упорных шарикоподшипников, сальникового узла, шибера, седел, тарельчатых пружин, нагнетательного клапана (Рисунки 2.3 и 2.4).



Рисунок 2.3 - Задвижка типа ЗМ

Первоначальная герметичность затвора осуществляется за счет создания необходимого удельного давления на уплотняющих поверхностях шибера и седел с помощью тарельчатых пружин. Герметичность соединения корпуса с крышкой обеспечивается металлической прокладкой посредством затяжки шлицевой гайки; регулировка соосности проходных отверстий шибера и корпуса осуществляется при помощи регулирующих гаек, завинчиваемых в верхний кожух.

Для облегчения управления задвижкой ходовая гайка опирается на упорные шарикоподшипники, резьба шпинделя и ходовой гайки вынесены из зоны контакта со средой, что улучшает условия ее работы. Уплотнение шпинделя осуществляется при помощи сальникового узла, в который для повышения его надежности предусмотрено нагнетание уплотнительной смазки. В процессе сборки подшипниковый узел заполняется солидолом, а при эксплуатации подача солидола в узел производится через масленку; в верхнем кожухе задвижки имеются прорезы, позволяющие определить положение затвора (открыто-закрыто). В задвижке предусмотрена возможность подачи защитной смазки в корпус через нагнетательный клапан, что предохраняет его от загрязнений и коррозии.

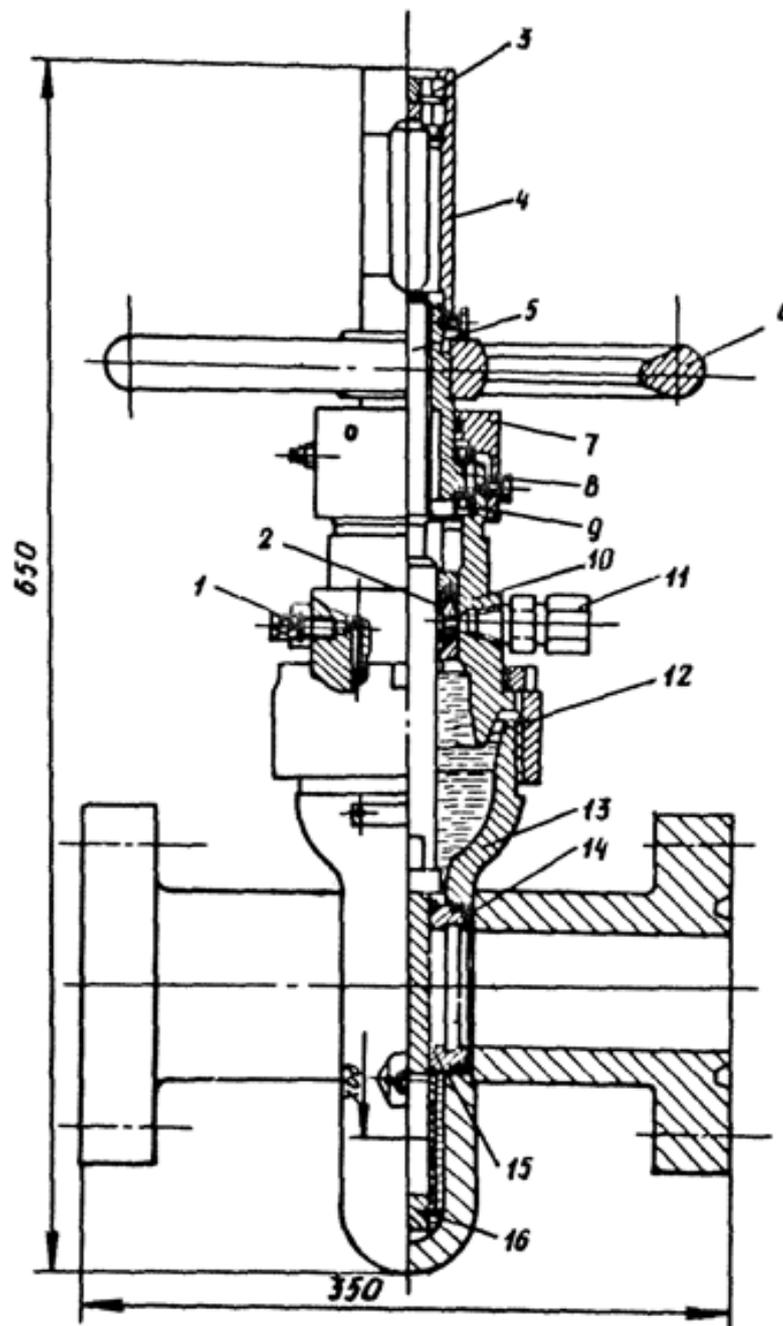


Рисунок 2.4 - Задвижка типа ЗМ-65х21 с ручным приводом:
 1 - разрядная пробка; 2 - узел сальника; 3 - регулирующая гайка; 4 - кожух; 5 - шпindelь; 6 - маховик; 7 - крышка подшипников; 8 - ходовая гайка; 9 - упорный шарикоподшипник; 10 - крышка; 11 - нагнетательный клапан; 12 - прокладка; 13 - корпус; 14 - тарельчатая пружина; 15 - седло; 16 - шибер

2.1.2 Задвижки типа ЗМС и ЗМС1

Задвижки типов ЗМС и ЗМС1 с ручным приводом диаметром условного прохода 65, 80, 100 и 150 мм на давление 21 и 35 МПа (210 и 350 кгс/см²), условного прохода 50 и 100 мм на давление 70 МПа (700 кгс/см²) состоят из корпуса, входного седла, шпинделя, маховика, ходовой гайки, крышки подшипников, нажимной гайки, нажимного кольца, манжет,

пружины сальника, крышки, тарельчатых пружин, нагнетательного клапана, выходного седла и шиберов (Рисунки 2.5 и 2.6).



Рисунок 2.5 - Задвижка типа ЗМС

Герметичность затвора обеспечивается созданием необходимого удельного давления на уплотняющих поверхностях шиберов и седел. Предварительное удельное давление создается тарельчатыми пружинами. Герметичности затвора способствует уплотнительная смазка ЛЗ-162 (ТУ 38-1-01-315-77) или «Арматол- 238» (ТУ 38-101-812-80), подаваемая через нагнетательный клапан.

Регулирование соосности проходных отверстий шиберов и корпуса производится регулировочными винтами.

Для облегчения управления задвижкой опоры ходовой гайки установлены на упорные шарикоподшипники, а задвижки условным проходом 80, 100 и 150 мм оснащены уравновешивающим штоком.

Резьба шпинделя и ходовой гайки вынесена из зоны контакта со средой, что улучшает условия работы. В узел подается уплотнительная смазка. Уплотнение шпинделя осуществляется манжетами из материала АНГ. Для защиты корпуса задвижки от загрязнения и коррозии в него через нагнетательный клапан подается защитная смазка. Предусмотрена также подача смазки в узел уплотнения шпинделя и штока. На задвижке имеется

указатель положения открытия-закрытия (верхняя и нижняя риски на кожухе).

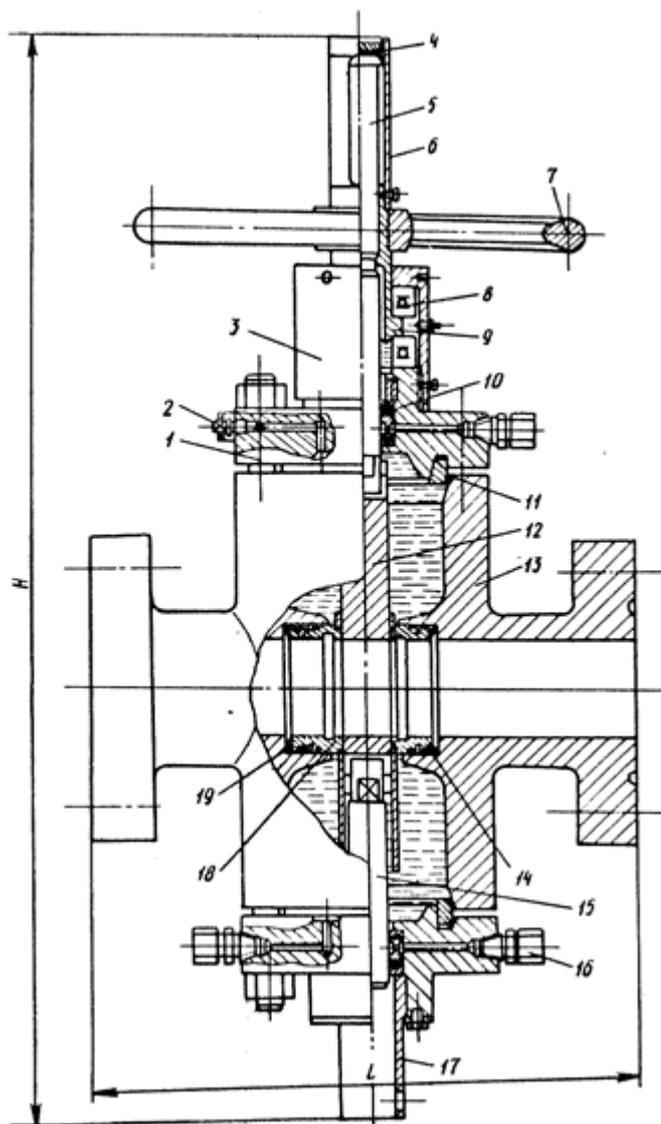


Рисунок 2.6 - Задвижки типов ЗМС и ЗМСІ с ручным приводом:

- 1 - крышка; 2 - разрядная пробка; 3 - крышка подшипников; 4 - регулирующая гайка; 5 - шпindelь; 6 - верхний кожух; 7 - маховик; 8 - упорный шарикоподшипник; 9 - ходовая гайка; 10 - узел сальника; 11 - прокладка; 12 - шибер; 13 - корпус; 14 - выходное седло; 15 - шток; 16 - нагнетательный клапан; 17 - нижний кожух; 18 - входное седло; 19 - тарельчатая пружина

2.1.3 Задвижка типа ЗМАД

Задвижка типа ЗМАД с ручным приводом состоит из корпуса, двух седел (щек), шибера, выполненного в виде двух плашек, шпинделя, уравновешивающего штока, корпуса сальника, ходовой гайки с трапецидальной резьбой, упорных подшипников, крышки подшипника, маховика и кожуха (Рисунки 2.7 и 2.8)

Регулирование соосности отверстий плашек и прохода задвижки производится винтом. Для подачи смазки в узел подшипника применяется масленка. Уплотнение шпинделя и уравновешивающего штока — с помощью сальника, представляющего собой набор манжет шевронного типа из

материала АНГ. Для повышения герметизирующей способности сальника предусмотрена подача уплотнительной смазки через обратный клапан.

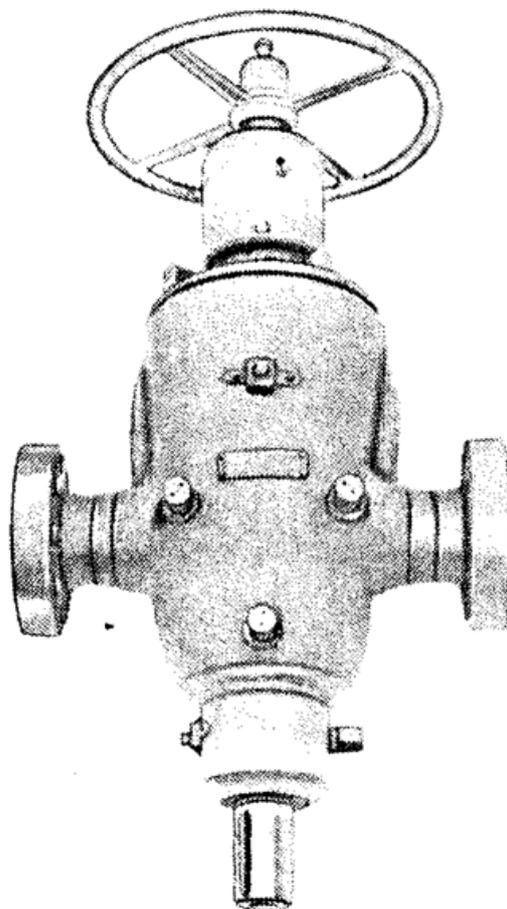


Рисунок 2.7 - Задвижка типа ЗМАД

Создание предварительных удельных давлений на уплотнительных поверхностях плашек и щек обеспечивается шестью цилиндрическими пружинами, установленными между плашками.

Отличительной особенностью задвижки является наличие системы автоматической подачи смазки в затвор. Система подачи смазки состоит из полости, выполненной в щеках поршней, и системы каналов, которые связывают полость с кольцевой канавкой на уплотнительной поверхности щеки и обратными клапанами, расположенными снаружи корпуса и предназначенными для периодического нагнетания смазки в полость.

Рабочее давление среды внутри корпуса через поршень передается на смазку, которая заполняет кольцевую канавку

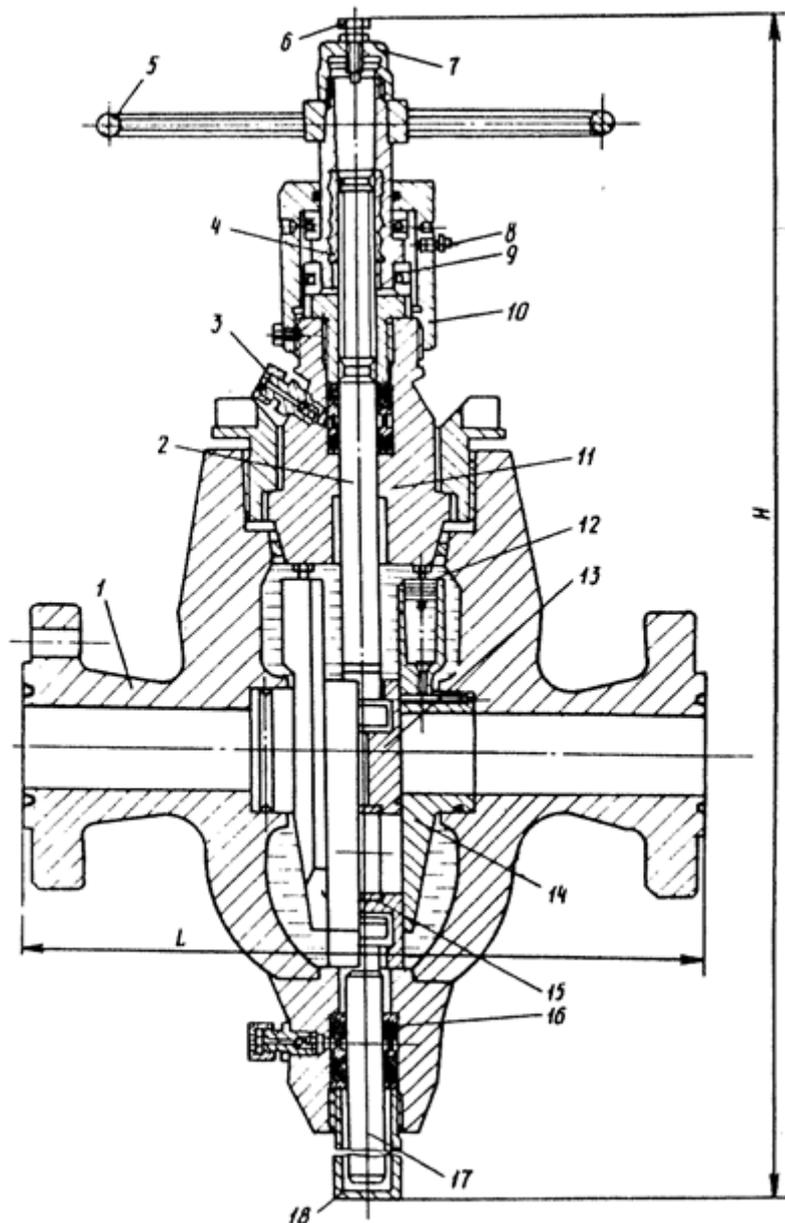


Рисунок 2.8 - Задвижка типа ЗМАД с ручным приводом:

- 1 - корпус; 2 - шпindelь; 3 - нагнетательный клапан; 4 - ходовая гайка; 5 - маховик;
 6 - винт; 7 - верхний кожух; 8 - масленка; 9 - упорный шарикоподшипник; 10 - крышка подшипников;
 11 - корпус сальника; 12 - поршень; 13 - плашка; 14 - направляющие щеки;
 15 - фторопластовая втулка; 16 - манжета; 17 - шток; 18 - нижний кожух

Основными преимуществами прямоочных задвижек являются:

- в открытом состоянии внутри задвижки образуется прямой канал, без существенных потаенных боковых полостей, что препятствует отложению солей в них, исключает вихревые токи продукции;
- уплотняющиеся поверхности не омываются продукцией скважины
- к уплотняющим поверхностям подается густая смазка.

Общий недостаток задвижек необходимость делать несколько поворотов маховика, для открытия и закрытия необходимость прилагать большие усилия в момент закрытия задвижки; большая высота и масса задвижек.

Условные обозначения задвижек приняты следующие условные

обозначения, например:

ЗМАД - 65x14ХЛ

- З - задвижка;
- М – с уплотнением металл по металлу;
- А - с уплотнительной смазкой и подачей ее автоматическим способом, (принудительным способом ставят букву С);
- Д - модификация задвижки: двухшиберная - Д, одношиберная - 1;
 - последующая буква обозначает исполнение корпуса задвижки; фланцевое - не обозначается, безфланцевое - Б;
- 65 - условный проход, мм;
 - буква за цифрами, если она есть, обозначает: П - с дистанционным управлением; А - с автоматическим управлением;
- 70 - рабочее давление, МПа;
- К2 - исполнение по коррозионностойкости:
 - для среды, не содержащей коррозионные вещества - не обозначается;
 - для среды с содержанием до 6% CO₂ – К1;
 - для среды содержащей до 6% CO₂ и H₂S (каждого) с оборудованием, изготовленным из высоколегированной стали - К2;
 - Для среды с содержанием до 6% CO₂ и H₂S (каждого) с оборудованием изготовленным из низколегированной и малоуглеродистой стали с применением ингибитора в скважине - К2И;
- Н - задвижки для нагнетательных скважин;
 - (для нефтегазодобывающих скважин - не обозначается).

2.2 Краны

Кран - запорное устройство, в котором подвижная деталь затвора (пробка) имеет форму тела вращения с отверстием для пропуска потока и при перекрытии потока вращается вокруг своей оси.

В зависимости от геометрической формы затвора (пробки) краны разделяются на:

- конические;
- цилиндрические;
- шаровые (сферические).
- Краны классифицируются также по конструктивным признакам:
 - по форме проходного окна пробки;
 - по количеству проходов;
 - по способу создания удельного давления на уплотнительных поверхностях;
 - по типу управления и привода и т.д.

2.2.1 Пробковый кран со смазкой

В фонтанной арматуре для добычи нефти и газа на рабочее давление до

14 МПа получили проходные краны с конусной пробкой типа КППС - 65х14.

Пробковый кран (Рисунки 2.9 и 2.10) состоит из корпуса, конической пробки, крышки, через которую проходит регулировочный винт, позволяющий регулировать рабочий зазор между уплотнительными поверхностями корпуса и пробки. Уплотнение регулировочного винта осуществляется манжетами, поджатие которых производится грундбуксой 11 (Рисунок 2.10).

Управление краном осуществляется путем поворота пробки (через шпindel и кулачковую муфту) рукояткой до ее упора (рукоятки) в выступы горловины корпуса. Для поворота пробки крана рукоятку при необходимости наращивают рукояткой 406 - ЗИП - 4, поставляемой с арматурой.

Шпindel уплотняется манжетами, которые поджимаются грундбуксой 4. Для отжатия заклиненной пробки и подачи смазки в шпинделе 5 крана предусмотрено устройство, состоящее из толкателя и втулки (уплотняемой двумя кольцами из маслобензостойкой резины) с вмонтированным в нее обратным клапаном. Отжатие заклиненной пробки осуществляется вращением толкателя. Осевое усилие на пробку передается через втулку. Кран работает только со смазкой. Смазка выполняет следующие функции: обеспечивает герметичность затвора крана; облегчает поворот пробки, создавая постоянную прослойку между уплотнительными поверхностями корпуса и пробки; предохраняет уплотнительные поверхности от коррозии и износа; предохраняет кран от заедания и заклинивания.

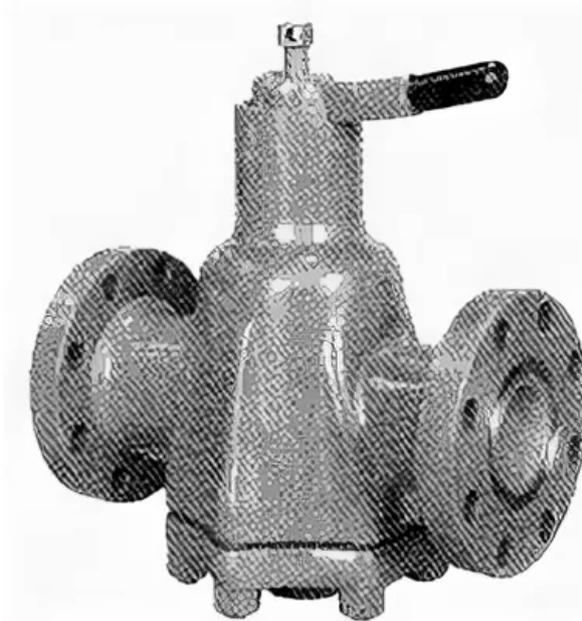


Рисунок 2.9 - Кран пробковый

С целью повышения коррозионной стойкости пробка крана подвергается сульфоцианированию.

Система смазочных канавок выполнена таким образом, что две противоположные канавки на пробке будут сообщены с общей системой смазки только при полностью открытом или полностью закрытом кране. Во всех других положениях пробки эти канавки будут разобщены с общей

системой смазки.

Краны, как запорные устройства имеют следующие преимущества:

- габариты и вес кранов значительно меньше, чем у задвижек;
- в кранах поток почти не меняет своего направления, что уменьшает гидравлические сопротивления;
- каналы кранов не имеют мертвых пространств при открытых кранах;
- открытие и закрытие кранов быстрое - поворотом пробки на 90° ;
- уплотняющие поверхности кранов, как и у прямоочных задвижек, не омываются потоком продукции.

Однако следует помнить об основном недостатке кранов - необходимости регулярно подавать смазку поворотом нажимного болта на 5,6 оборотов после каждого открытия и закрытия крана.

Когда нет необходимости открывать кран, смазку рекомендуется подавать не реже одного раза в месяц.

Несвоевременная подача смазки приводит к заклиниванию пробки и большим усилиям, при открытии и закрытия крана.

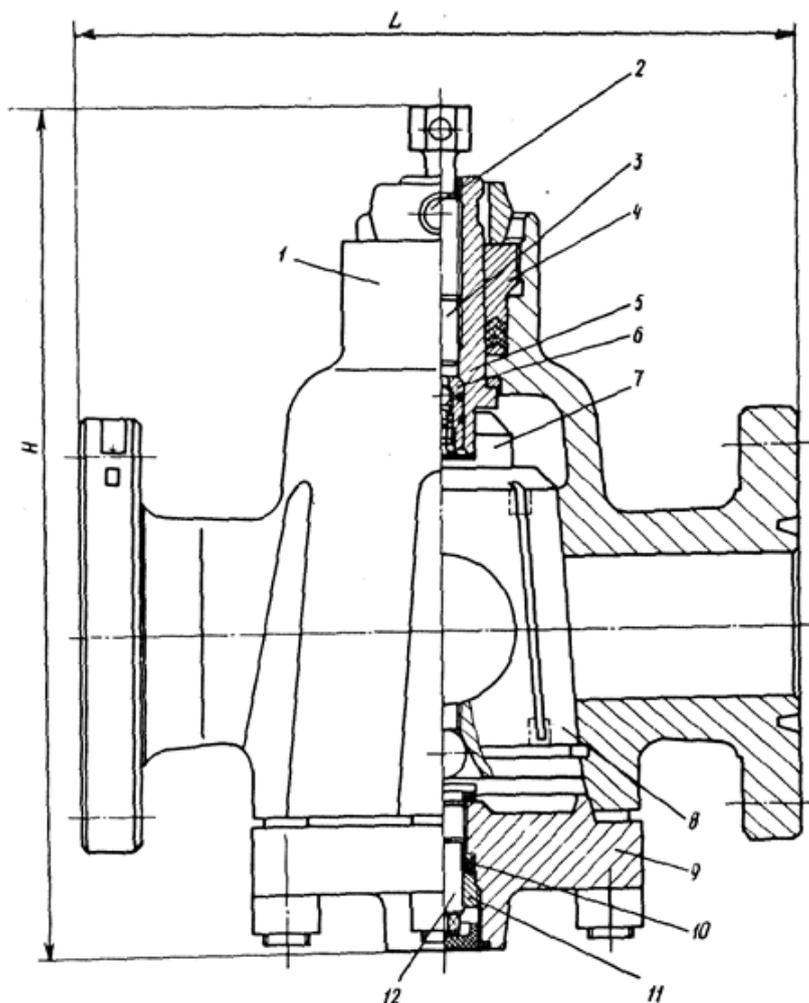


Рисунок 2.10 - Пробковый кран типа КППС-65x14:

- 1 - корпус; 2 - рукоятка; 3 - толкатель; 4 и 11 - грундбоксы; 5 - шпindel; 6 - втулка;
7 - кулачковая муфта; 8 - коническая пробка; 9 - крышка; 10 - манжеты;
12 - регулировочный винт

Условные обозначения кранов Приняты следующие обозначения, например:

КППС - 65x140ХЛ

К - кран;

П - пробковый;

П - проходной;

С - со смазкой;

65 - условный проход, мм;

140 - рабочее давление ,кгс/см²;

ХЛ - климатическое исполнение по ГОСТ 16550 - 70;

для холодной климатической зоны;

для умеренной асмматической зоны - не обозначается.

2.3. Вентили

Вентиль - запорное устройство с поступательным перемещением затвора в направлении, совпадающем с направлением потока среды (Рисунок 2.10).

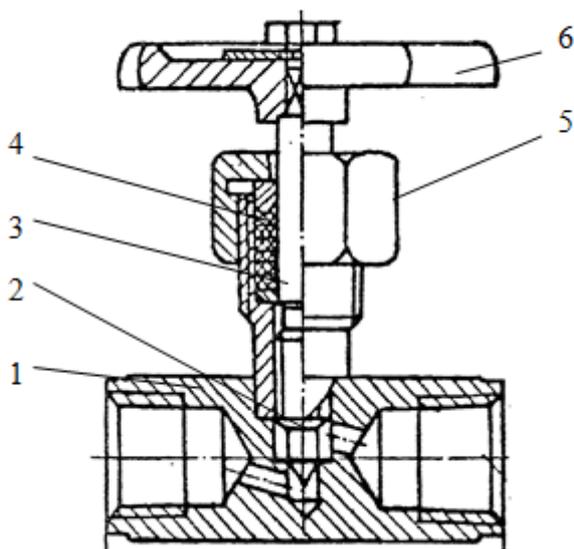


Рисунок 2.10 - Вентиль запорный стальной ВЗ -15x16

1 - корпус; 2 - игла; 3 - шпindel; 4 - уплотнение; 5 - гайка накладная; 6 - маховик.

По конструкции корпуса вентили подразделяются на:

- проходные угловые;
- прямоточные;
- смесительные.

По назначению:

- запорные;

- запорно - регулируемые;
- специальные.

По конструкции затвора;

- тарельчатые,
- диафрагменные,
- дроссельные (с профильными золотниками и игольчатые).

По способу уплотнения шпинделя:

- на сальниковые;
- сильфонные.

В фонтанной арматуре вентили применяются для установки манометров и снижения давления в отключенной части оборудования.

В фонтанной арматуре используются вентили игольчатые, на рабочее давление 14 МПа типа ВИ - 15.

2.4 Регулирующие устройства

Регулирующие устройства (дроссели) предназначены для регулирования режима эксплуатации нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин.

По условиям эксплуатации в зависимости от макроклиматического района дроссели изготавливаются в двух исполнениях: для умеренного, умеренно - холодного и холодного макроклиматических районов.

Дроссели изготавливаются двух типов: регулируемые и нерегулируемые (сменные). Регулируемые дроссели позволяют осуществлять плавное регулирование режима эксплуатации скважины, а нерегулируемые ступенчатое.

Дроссели россыпью не поставляются и входят в комплект фонтанных арматур.

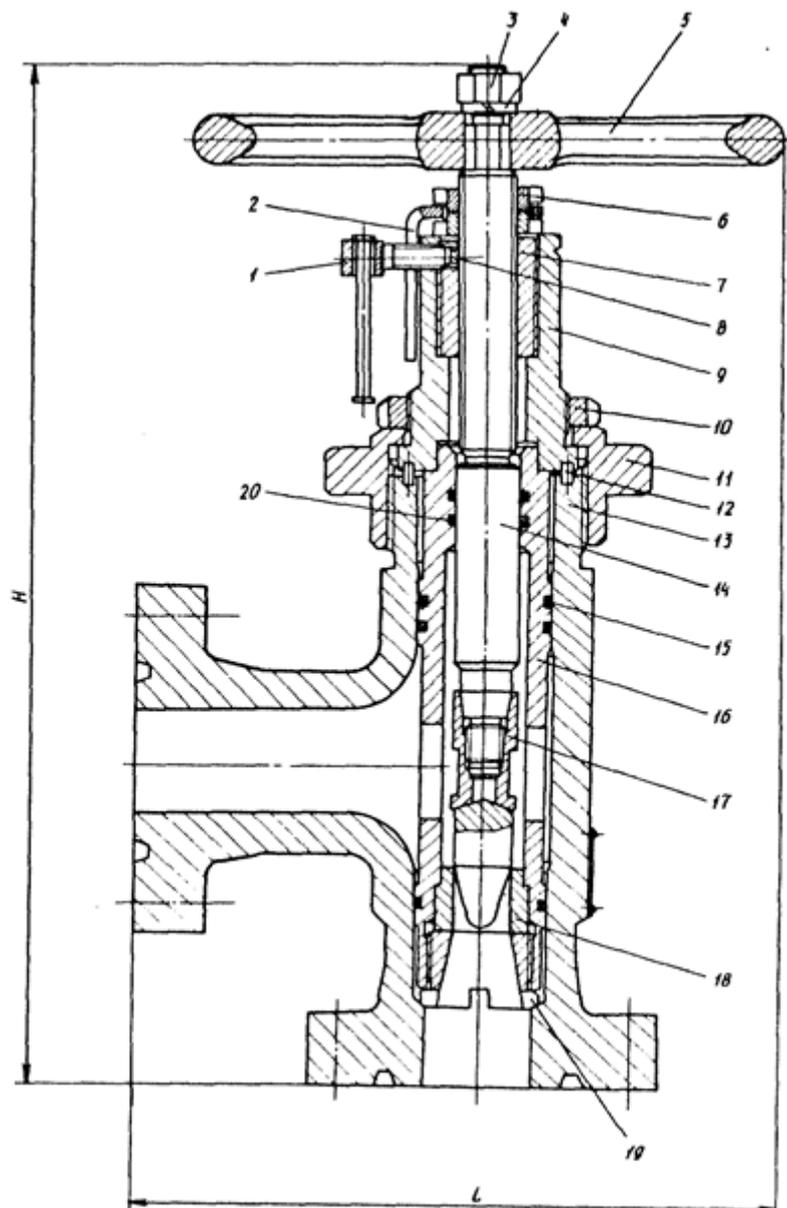


Рисунок 2.11 - Регулируемый дроссель ДР-65х35:

- 1 - стопор; 2 - указатель; 3 - гайка; 4 - шайба; 5 - маховик; 6 - упорная гайка; 7 - резьбовая втулка; 8 - стопорная шайба; 9 - крышка; 10 - специальная гайка; 11 - накидная гайка; 12 - штифт; 13 - корпус дросселя; 14 - шпindel; 15 - кольцо; 16 - корпус насадки; 17 - наконечник шпинделя; 18 - насадка; 19 - нажимной винт; 20 - кольцо

Дроссель состоит из корпуса, в котором происходит поворот струи под прямым углом, и втулки с корпусом насадки, в которую вставляется сменная насадка (Рисунок 2.11).

Уплотнение деталей дросселя осуществляется резиновыми кольцами. Положение шпинделя фиксируется стопором через стопорную шайбу.

Поступательное перемещение наконечника, укрепленного на конце шпинделя с помощью гайки, осуществляют вращением маховика. Степень открытия - закрытия дросселя определяют по указателю с делениями, которые показывают диаметр цилиндрического отверстия в миллиметрах, эквивалентный соответствующей площади кольцевого сечения.

Условное обозначение дросселей:

ДР - 65Х350К1

Д – дроссель;

Р – регулируемый;

65 – диаметр прохода, мм;

35 – рабочее давление, МПа;

К1 – исполнение по коррозионностойкости:

для среды, не содержащей коррозионные вещества - не обозначается;

для среды с содержанием до 6% CO₂ – К1;

для среды содержащей до 6% CO₂ и H₂S (каждого) с оборудованием, изготовленным из высоколегированной стали - К2;

Для среды с содержанием до 6% CO₂ и H₂S (каждого) с оборудованием, изготовленным из низколегированной и малоуглеродистой стали с применением ингибитора в скважине - К2И;

2.5 Лубрикатор

Лубрикатор герметизирует устье скважины при спуске в нее глубинного прибора. Лубрикатор (Рисунки 1.12 и 1.13), состоит из корпуса 3, трубы 8, корпуса сальника 7, двух роликов 10, закрепленных на кронштейнах 9. Через сальник 5 пропускается проволока, к которой подвешивается прибор. Грундбуксой 6 и нажимной гайкой 4 по мере появления пропусков среды подтягивается сальник.

Вентиль 1 служит для установки на нем манометра, регистрирующего давление в скважине и при необходимости для снижения давления через разрядную пробку 2.

Лубрикатор устанавливается на фонтанную арматуру. Закрывают верхнюю стволовую задвижку, через разрядную пробку вентиля снижают давление. Отсоединяют верхний фланец с вентилем и манометром и устанавливают лубрикатор, в котором подвешен прибор, пропускают проволоку через сальник. Лубрикатор опрессовывают, после чего при помощи лебедки, установленной на специальной машине, спускают глубинный прибор в скважину.

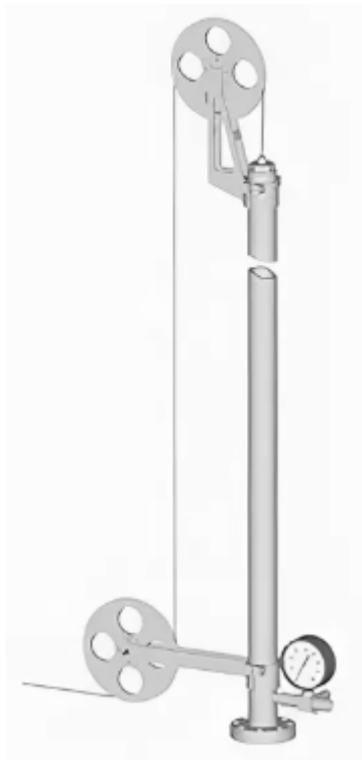


Рисунок 2.12 – Лубрикатор

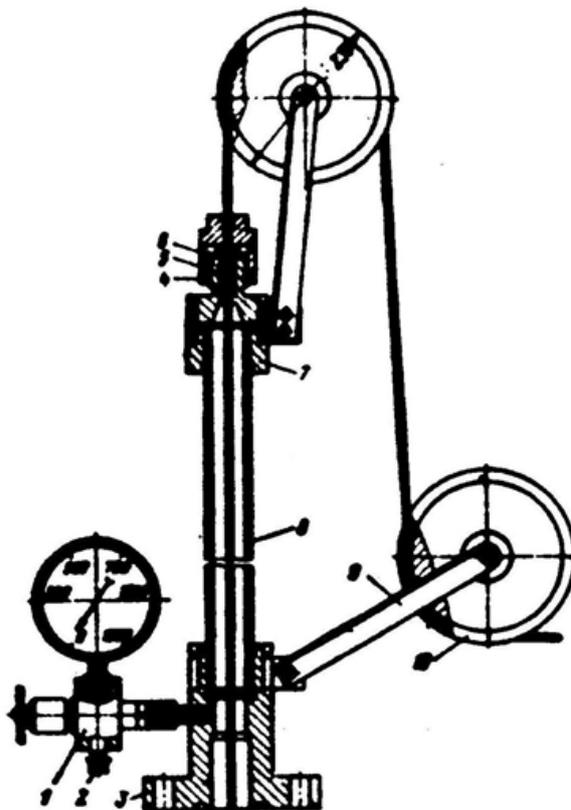


Рисунок 2.12 – Схема лубрикатора

1 – вентиль; 2 - разрядная пробка; 3 - корпус; 4 - нажимная гайка; 5 - сальник;
6 - грундбуksа; 7 - корпус сальника; 8 - труба; 9 - кронштейн; 10 - ролик.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Расскажите устройство фонтанной арматуры.
2. Какие запорные устройства применяются в фонтанной арматуре.
3. Условное обозначение фонтанной арматуры.
4. Отличие арматуры с тройниковой и крестовой елкой.

Преимущества и недостатки.

5. Назначение фонтанной арматуры.
6. Устройство пробкового крана. Условное обозначение.
7. Назначение нижних боковых отводов фонтанной арматуры.
8. Устройство и условное обозначение задвижек.
9. Назначение и устройство вентиля.
10. В чем отличие одно и двухшиберной задвижек. Преимущества и недостатки.
11. Назначение и устройство лубрикатора.
12. Назначение регулируемых дросселей.
13. Материалы изготовления тройников, крестовиков для умеренного климата.
14. Материалы изготовления базовой фонтанной арматуры коррозионностойкого исполнения.
15. В чем отличие схемы фонтанной арматуры АФК1 от АФК3а.
16. Назначение фонтанной головки фонтанной арматуры.
17. Материал изготовления шпилек, прокладок фонтанной арматуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бухаленко Е.И., Абдуллаев Ю.Г, Монтаж обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования. М., Недра,1974 360 с.
2. Бухаленко Е.И, Абдуллаев Ю.Г. Техника и технология промывки скважин. М., Недра, 1982,197 с.
3. Шульга В. Г., Бухаленко Е.И. Устьевое оборудование нефтяных и газовых скважин. М., Недра, 1978, 235 с.
4. Устьевое оборудование фонтанных, нагнетательных и насосных скважин. Каталог. М., ЦИНТИХМНЕФТЕМАШ, 1981, 40с.
5. Бухаленко Е.И. и др. Справочник по нефтепромысловому оборудованию, М.,Недра, 1983, 399с.