

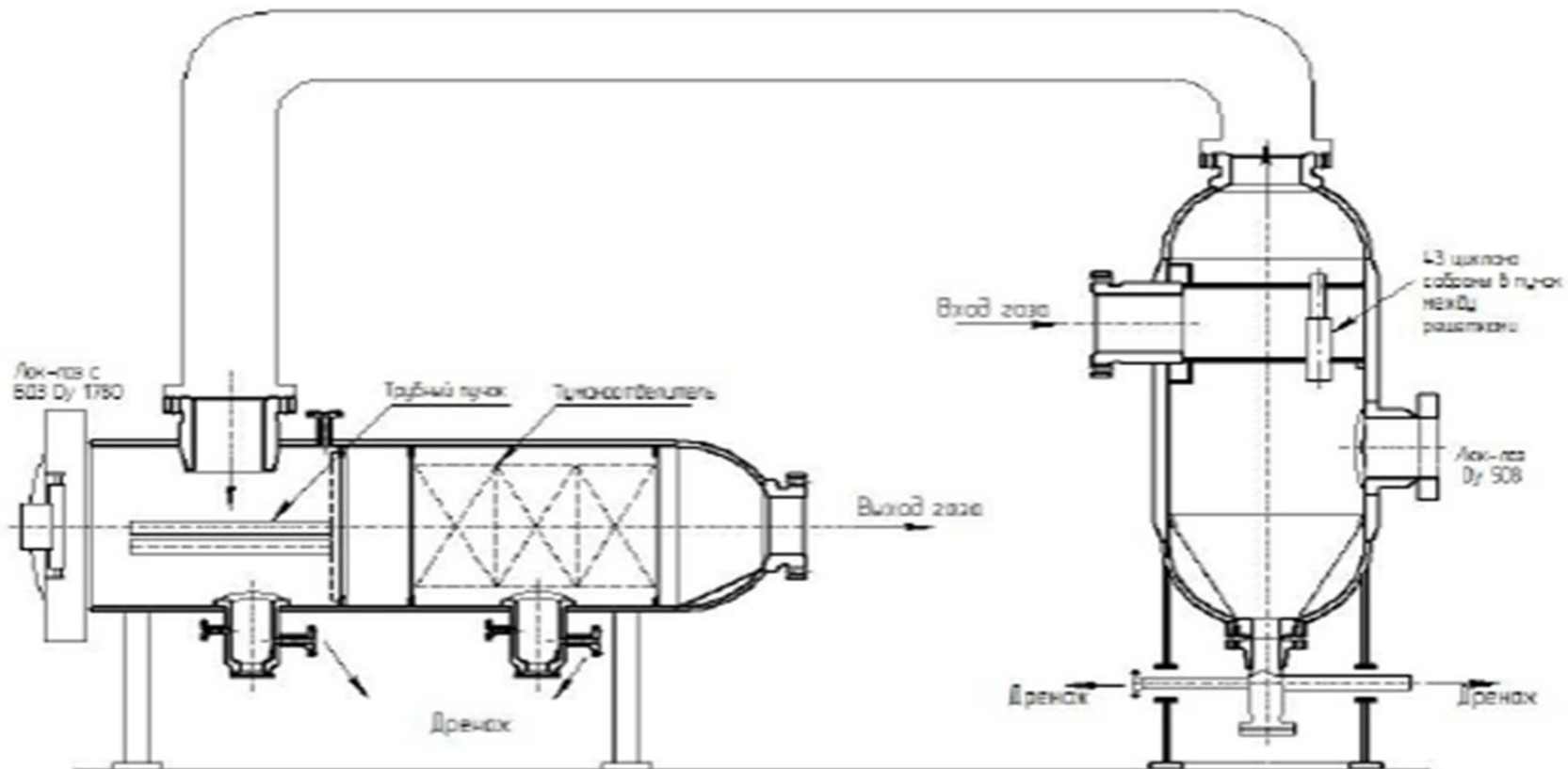
Назначение, устройство, основные
технические характеристики и
эксплуатация элементов
вспомогательного оборудования
СФС, БСК, ЕСК.

Скруббер-фильтр-сепараторы «Крезолуар», Франция



Скруббер-фильтр-сепараторы

Схема внутреннего устройства скруббера и фильтра-сепаратора (Крезо-Луар)



Скруббер

Описание работы:

Вертикальный мультициклонный скруббер служит для отделения большей части твердых и жидких частиц, содержащихся в газе. Сепарация осуществляется на участке из 43 циклонных труб диаметром 6 дюймов. Трубы собираются в пучки между трубными решетками. Газ, содержащий пыль и жидкость, входит в трубу по касательной, создавая высокую центробежную силу, отбрасывающую твердые частицы и капельки жидкости к стенкам трубы. В верхней точке чистый газ реверсируется и проходит через концентрическую выходную трубу к выходной камере. Загрязнения направляются вниз к сборнику, откуда они периодически удаляются. Трубные пучки рассчитаны таким образом, что каждая труба получает одинаковое количество газа, так что падение давления на трубе поддерживается постоянным и как можно более низким. Очищенный газ поднимается по центральным трубам каждого циклона и выходит из верхней части агрегата. Жидкие и твердые частицы отбираются в нижней части агрегата, имеющего форму конуса для упрощения удаления отходов. Затем жидкие и твердые частицы отводятся в дренажную сеть с поверхностным обогревом спутниками во избежание замерзания. Агрегат комплектуется указателем уровня по обмерзанию и аварийным индикатором уровня для контроля возможного скопления жидкости в результате неэффективного функционирования дренажной сети. Защита вышеуказанных приборов от низкой окружающей температуры обеспечивается кожухами с обогревом. Газ, выходящий из вертикального мультициклонного сепаратора, подвергается дальнейшей дополнительной очистке на горизонтальном разделительном фильтре, установленном непосредственно на выходе вертикального скруббера.

Вертикальный скруббер оборудован следующими контрольно-измерительными приборами:

- 1 стеклянный уровнемер для визуального контроля уровня жидкости и тарировки аварийного реле уровня;
- 1 аварийное реле уровня для сигнализации высокого уровня. Это реле извещает о любом нарушении работы или засорении дренажной системы.

Дренажные коллекторы оборудуются теплоспутниками. Температура должна поддерживаться в пределах +5°C. Во время зимнего периода теплоспутники должны оставаться включенными. Газовый скруббер чрезвычайно прост в эксплуатации, не имеет ни фильтров, ни фильтрующих сред, которые должны сниматься для проверки. При эксплуатации необходимо регулярно проверять перепады давления на скрубберах, которые не должны отличаться от начальных значений. Регулярно проверять смотровые стекла, если они имеются, для проверки уровня загрязнения в случае выхода из строя какой-либо из автоматических систем. Если при постоянном потоке падение давления на скруббере значительно изменилось, отключить данный скруббер от системы, вскрыть люк-лаз и по необходимости произвести его очистку.

Скруббер

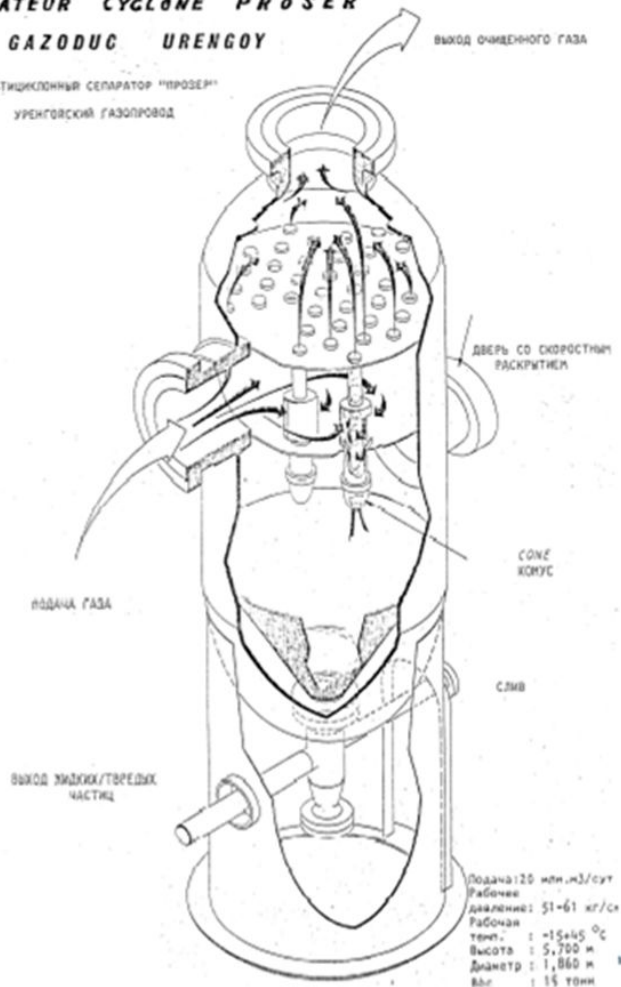
Технические характеристики:

| Наименование параметра | Значение параметра | Единицы измерения |
|---|--------------------|-----------------------------|
| Приблизительный перепад давления на блоке СФС | 0,45 | кгс/см ² |
| 1. Вертикальный скруббер | | |
| Температурные границы рабочей среды | от-60 до +120 | °С |
| Разрешенное давление | 75,0 | кгс/см ² |
| Расчетное давление | 76,4 | кгс/см ² |
| Пробное гидравлическое давление при техническом освидетельствовании водой | 94,0 | кгс/см ² |
| Степень очистки всех частиц и капель жидкости размером 12 мкм и более | 100 | % |
| Степень очистки всех частиц и капель жидкости размером 5-10 мкм | 98,5 | % |
| Степень очистки всех частиц и капель жидкости размером до 5 мкм | 85,0 | % |
| Приблизительный перепад давления на чистом скруббере | 0,21 | кгс/см ² |
| Количество циклонных элементов | 43 | шт |
| Проектная производительность одного скруббера | 20 | млн. нм ³ в сут. |
| Внутренний объем сосуда | 8,5 | м ³ |

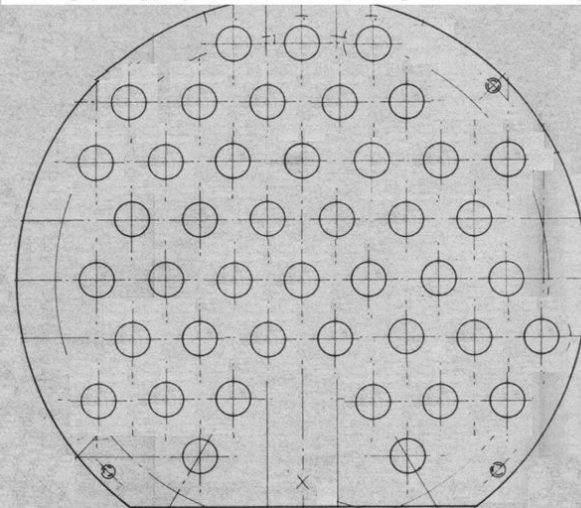
Скруббер

SEPARATEUR CYCLONE PROSER GAZODUC URENGOY

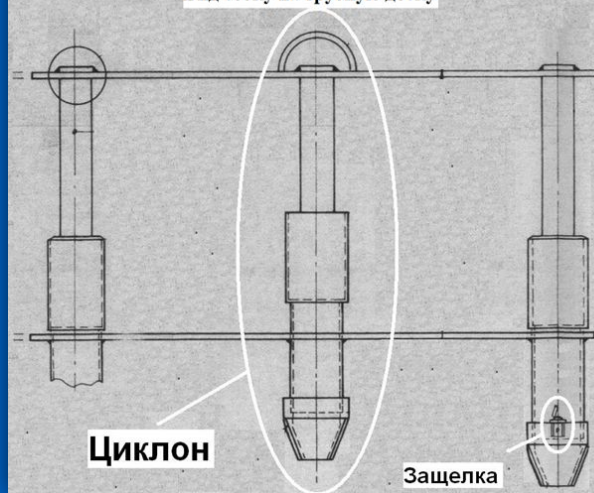
МУЛЬТИЦИКЛОННЫЙ СЕПАРАТОР "ПРОСЕР"
УРЕНГОВСКИЙ ГАЗОПРОВОД



Вид сверху на трубную доску, состоящую из рядов циклонных труб



Вид сбоку на трубную доску



Фильтр сепаратор

Описание работы:

Фильтр-сепаратор имеет батарею из 60 (наружный диаметр 124 мм, длина 1795 мм) съемных фильтрующих элементов из стекловолокна, за которыми устанавливается съемный внутренний влагоотделитель лопаточного типа. По выходу из циклонных труб сухого скруббера газ и оставшиеся посторонние частицы поступают в фильтрующую секцию фильтра-сепаратора. Здесь твердые частицы улавливаются и отделяются фильтрующими элементами. Малые частицы жидкости "слипаются" друг с другом. Фильтрующие элементы изготавливаются из стекловолокна. Диаметр волокна имеет величину порядка 10 мкм, так что могут удаляться частицы порядка нескольких микрон. Во время работы эффективность и падение давления на фильтре постепенно увеличиваются за счет скопления твердых частиц внутри фильтрующих элементов и на них. Промежуток между заменами варьируется в зависимости от количества твердых частиц, которые отделяются от газового потока. В данной системе газоподготовки промежуток между заменами фильтрующих элементов является достаточно длительным за счет эффективного удаления твердых частиц в сухом скруббере. Аппарат имеет полнопроходный быстродействующий затвор, обеспечивающий простоту съема и замены фильтрующих элементов. По выходу из фильтрующих элементов фильтра-сепаратора газ и оставшаяся жидкость поступают в лопаточную секцию фильтра-сепаратора. Здесь жидкие частицы отделяются внутренним влагоотделителем лопаточного типа. Внутренний влагоотделитель лопаточного типа изготавливается из нержавеющей стали и является съемным. Частицы жидкости и твердые частицы из двух секций собирают в соответствующих двух отстойниках, расположенных под фильтром-сепаратором, которые соединяются с соответствующими дренажными коллекторами.

Фильтр-сепаратор оборудован следующими контрольно-измерительными приборами:

- аварийное реле уровня на отстойнике второй секции. Это реле предупреждает о любом нарушении работы или засорении дренажной системы.
- предусматриваются соединения для дифференциального датчика давления.

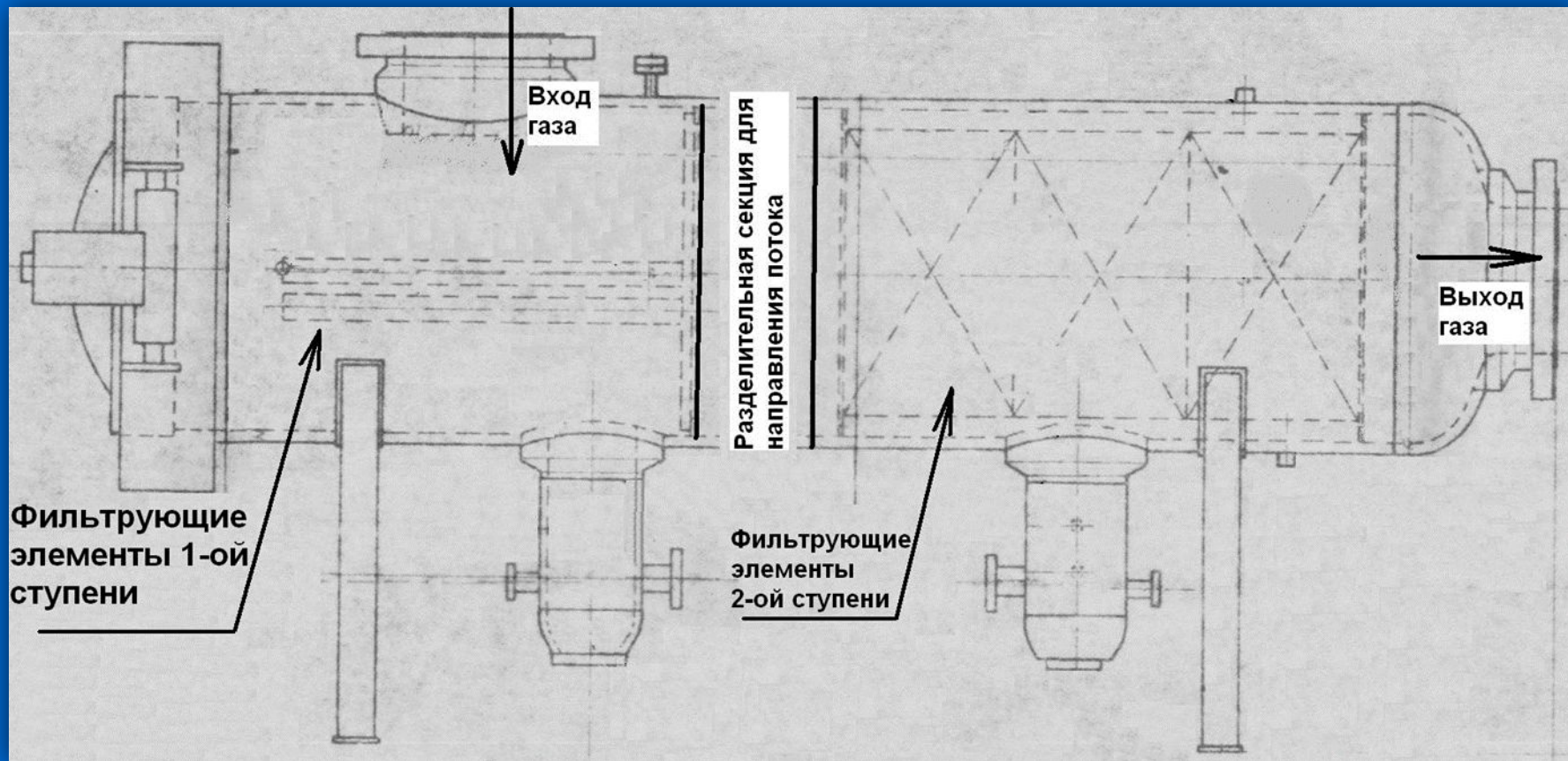
Отстойники снабжаются теплоспутниками, препятствующими замерзанию оставшейся в оборудовании жидкости, когда фильтр-сепаратор не работает. Поддерживается температура $+5^{\circ}\text{C}$. Во время зимнего периода теплоспутники остаются включенными, а автоматическая регулировка температуры для каждой единицы оборудования осуществляется термостатом. Аварийное реле уровня также защищено коробкой с обогревом, имеющей термостатное управление с заданной температурой.

Фильтр сепаратор

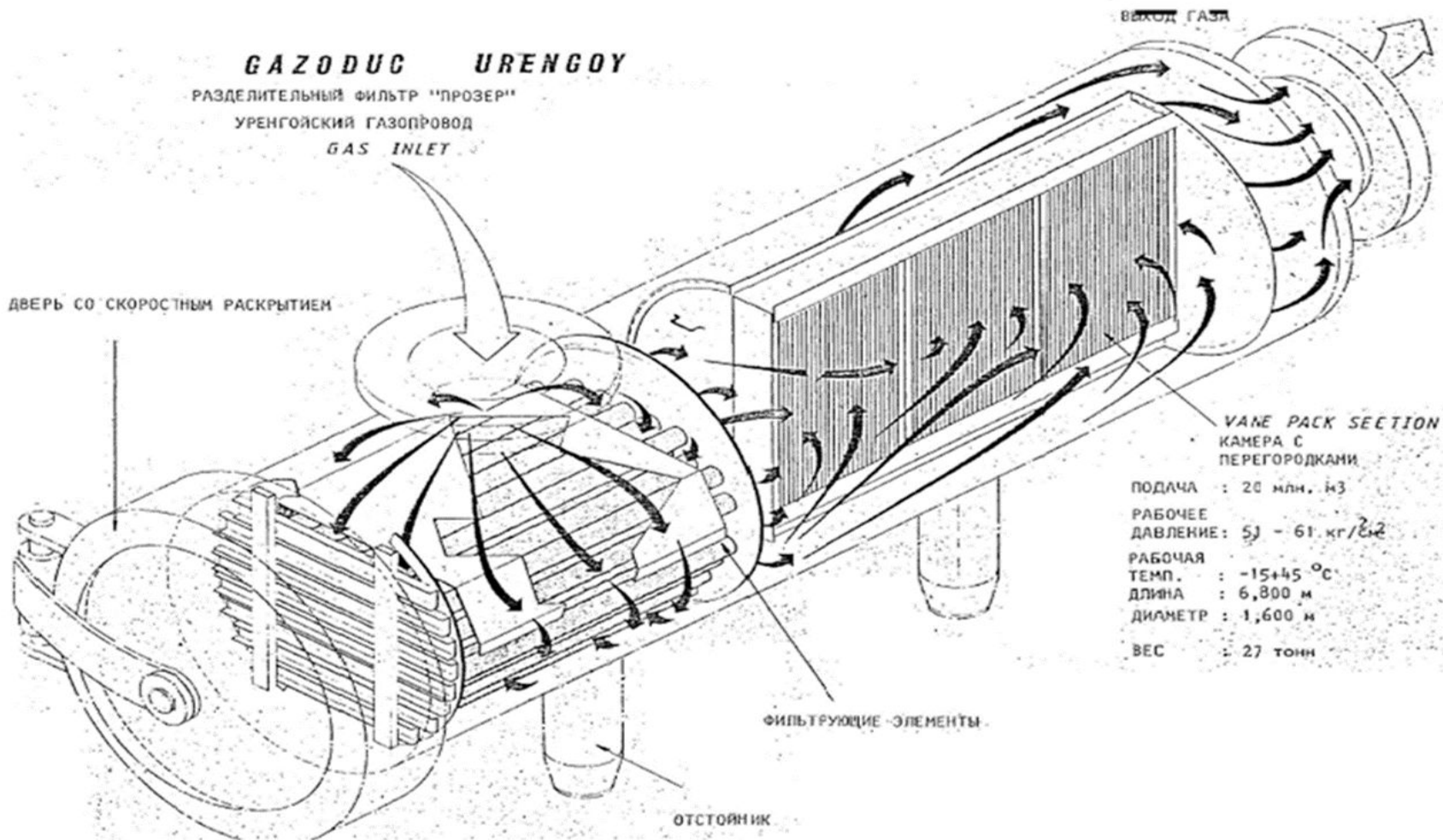
Технические характеристики:

| Наименование параметра | Значение параметра | Единицы измерения |
|---|--------------------|----------------------------|
| 2. Горизонтальный фильтр-сепаратор | | |
| Температурные границы рабочей среды | от-60 до +120 | °С |
| Разрешенное давление | 75,0 | кгс/см ² |
| Расчетное давление | 76,4 | кгс/см ² |
| Пробное гидравлическое давление при техническом освидетельствовании водой | 94,0 | кгс/см ² |
| Степень очистки всех частиц и капель жидкости размером 5 мкм и более | 100 | % |
| Степень очистки всех частиц и капель жидкости размером 0,5-5 мкм | 99,5 | % |
| Приблизительный перепад давления на чистом скруббере | 0,125 | кгс/см ² |
| Количество установленных съёмных фильтрующих элементов | 60 | шт |
| Максимальный перепад давления для замены фильтрующих элементов | 0,5-0,8 | кгс/см ² |
| Проектная производительность одного скруббера | 20 | млн. м ³ в сут. |
| Внутренний объем сосуда | 10,5 | м ³ |

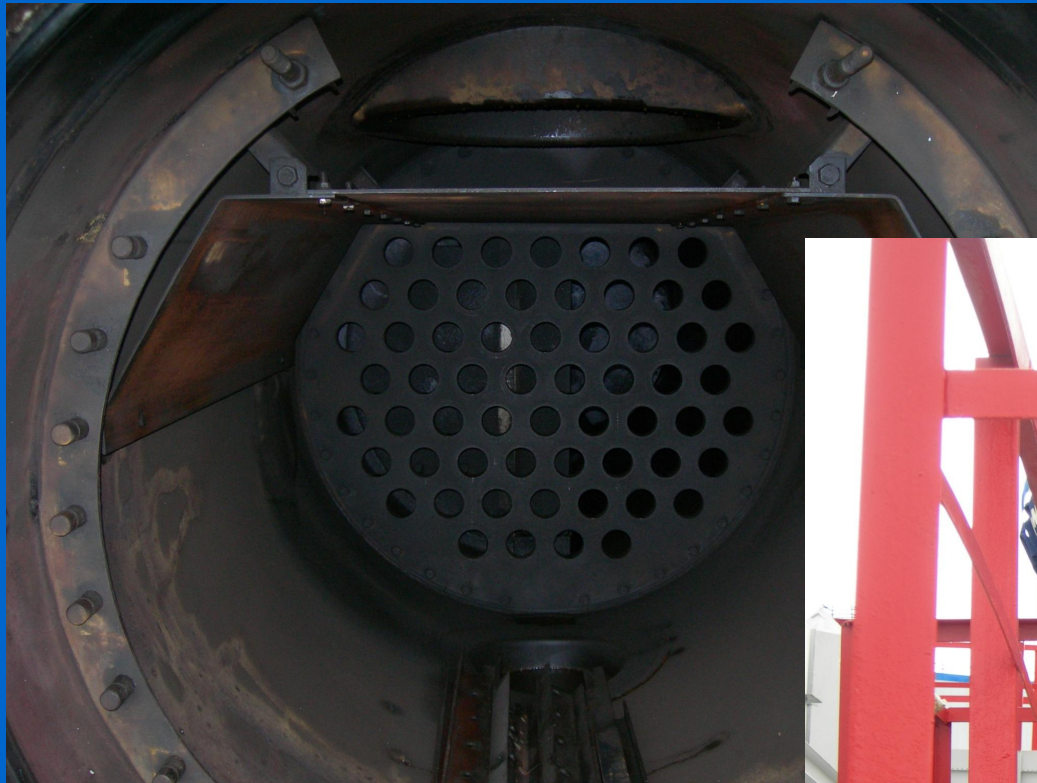
Фильтр-сепаратор



Фильтр-сепаратор



Фильтр-сепаратор



Быстродействующий затвор «Шольц»

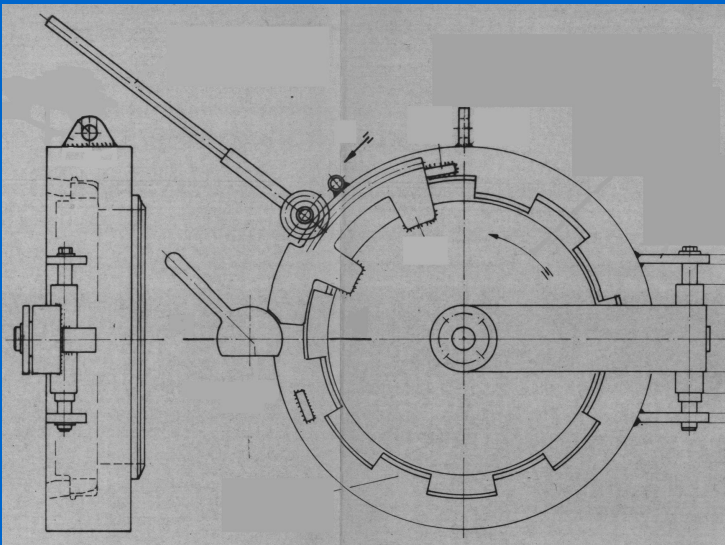
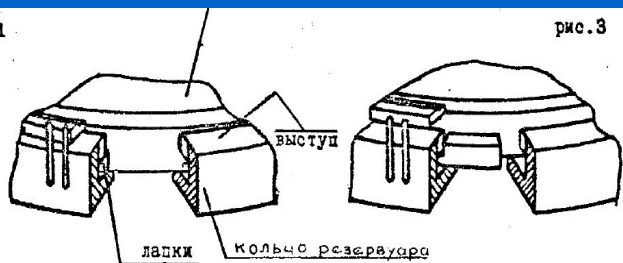


рис.1

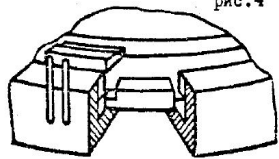
рис.3



-зубчатый сегмент

рис.4

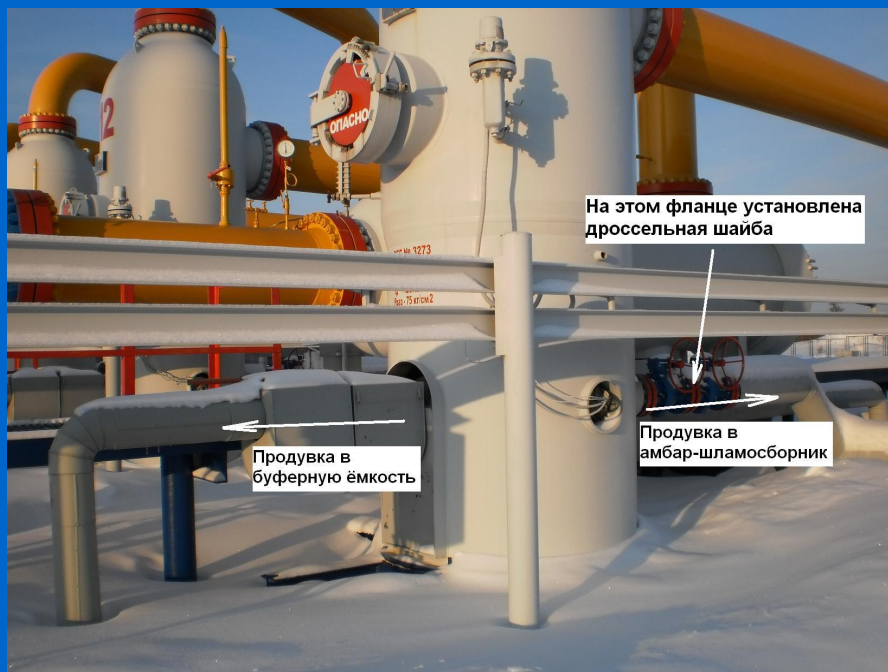
рис.2



Быстродействующий затвор Шольц оснащен специальным уплотнением. Конструкция уплотнения зависит от применения этого затвора. Используется пенорезина. Крышку быстродействующего затвора необходимо повернуть приблизительно на 120 мм для замыкания или размыкания с кольцом затвора. Это можно выполнить с помощью зубчато-крестовидного рычага. Затвор можно перемещать с помощью навески.

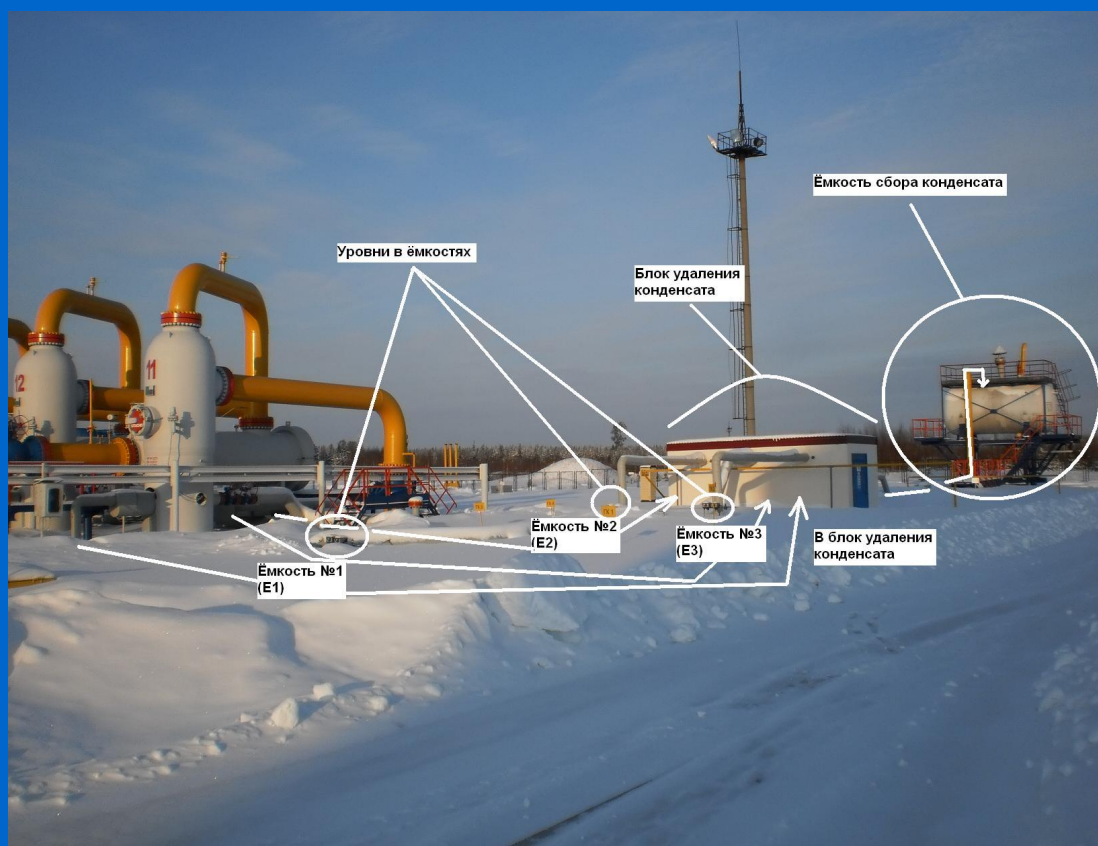
Система продувки

Удаляемые из газового потока твердые частицы и жидкости скапливаются в нижних секциях скруббера и сепаратора. У скруббера эта секция имеет коническую форму, что облегчает удаление посторонних веществ из аппарата. Мехпримеси скруббера могут удаляться в ёмкость сбора конденсата через буферную ёмкость №1 и блок удаления конденсата вручную и автоматически во время работы, либо через лаз во время операций технического обслуживания. Мехпримеси сепаратора удаляются только через буферные ёмкости.



Направления продувочных дренажных трубопроводов вертикального скруббера

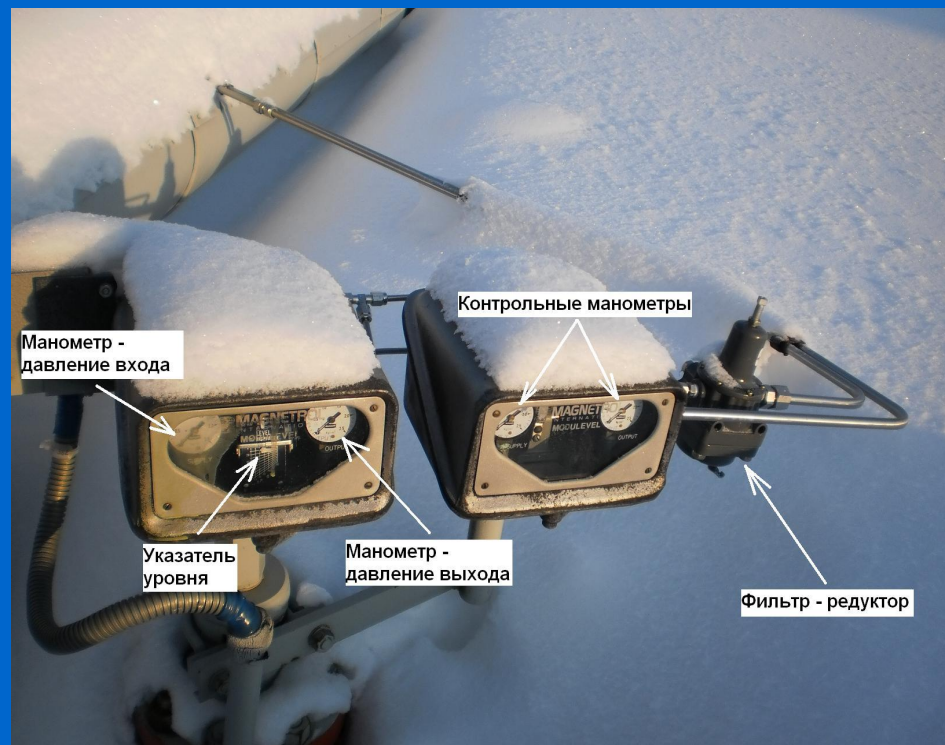
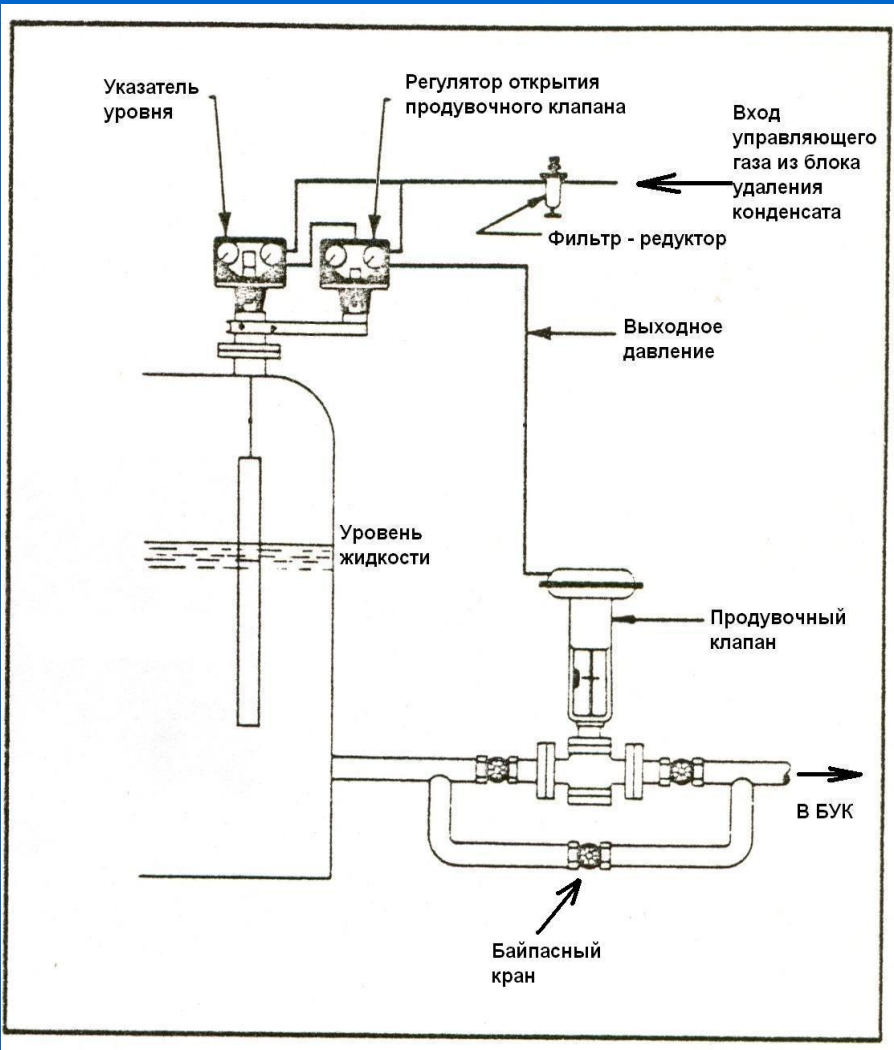
Направления продувочных дренажных трубопроводов горизонтального сепаратора



Система продувочных трубопроводов узла очистки технологического газа

Продувка узла очистки осуществляется через автоматически срабатываемые продувочные клапана. Открытие клапана происходит от регулятора открытия. Давление на регулятор подаётся из системы редуцирования приборного газа, установленной в блоке удаления конденсата. Приборный газ в БУК попадает из трубопровода идущего от «Plenty». Величина открытия продувочного клапана зависит от величины уровня в ёмкости. В системе продувки от каждой ёмкости предусмотрено два продувочных клапана – один из которых резервный, а также байпас, который позволяет продуваться вручную. В автоматическом режиме при достижении уровня в ёмкости 20% продувочный клапан начинает приоткрываться и на ГЩУ выводится предупредительный сигнал о том, что система начинает работать, а при 70% он уже полностью открыт. Если система находится в ручном режиме, то необходимо после выхода сигнала на ГЩУ о том, что система в работе (т.е. уровень в ёмкостях 20%) проконтролировать увеличение уровня до 50%, после чего сбросить шлам вручную путём открытия байпасного крана соответствующей ёмкости.

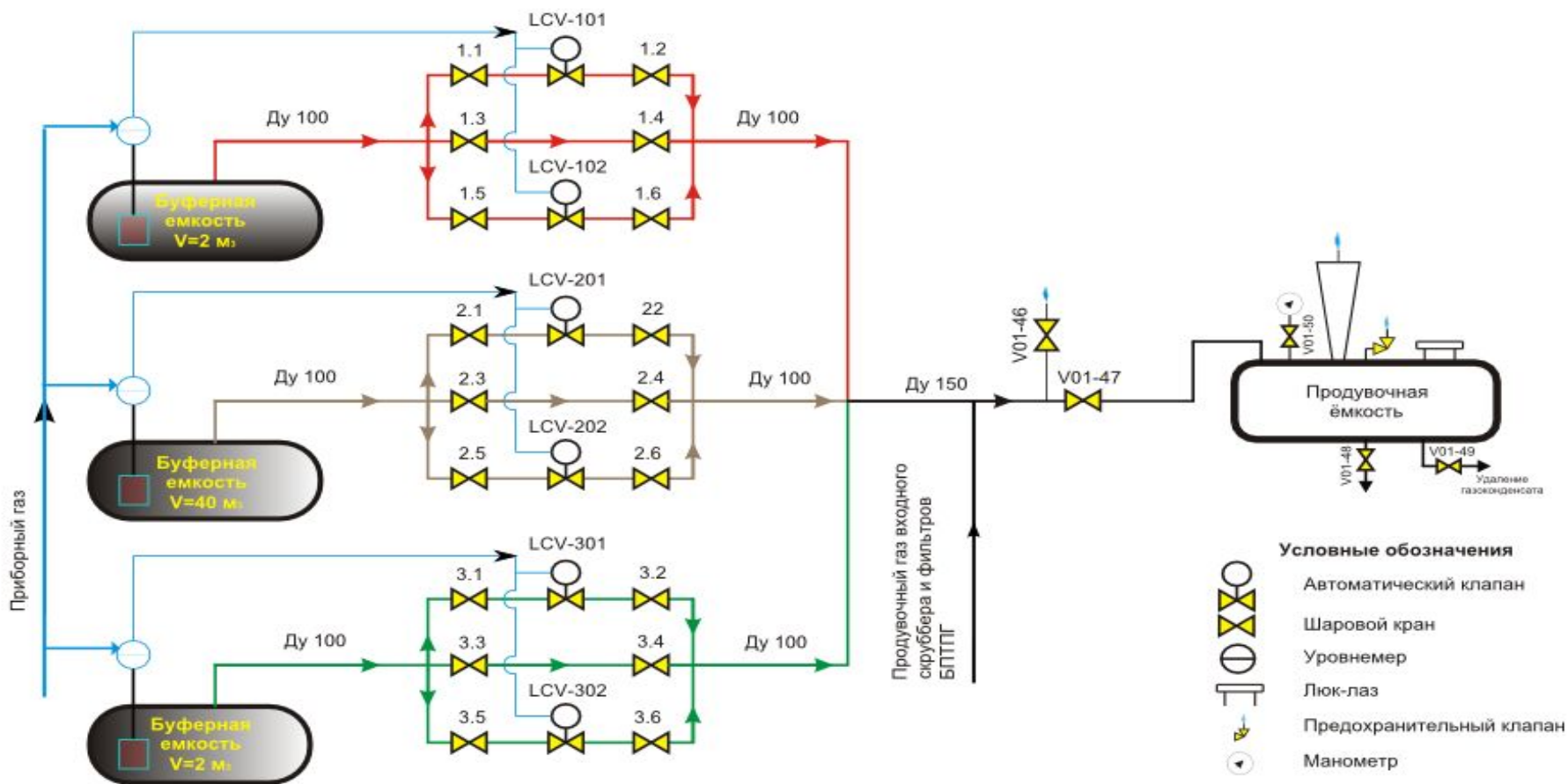
Система продувки



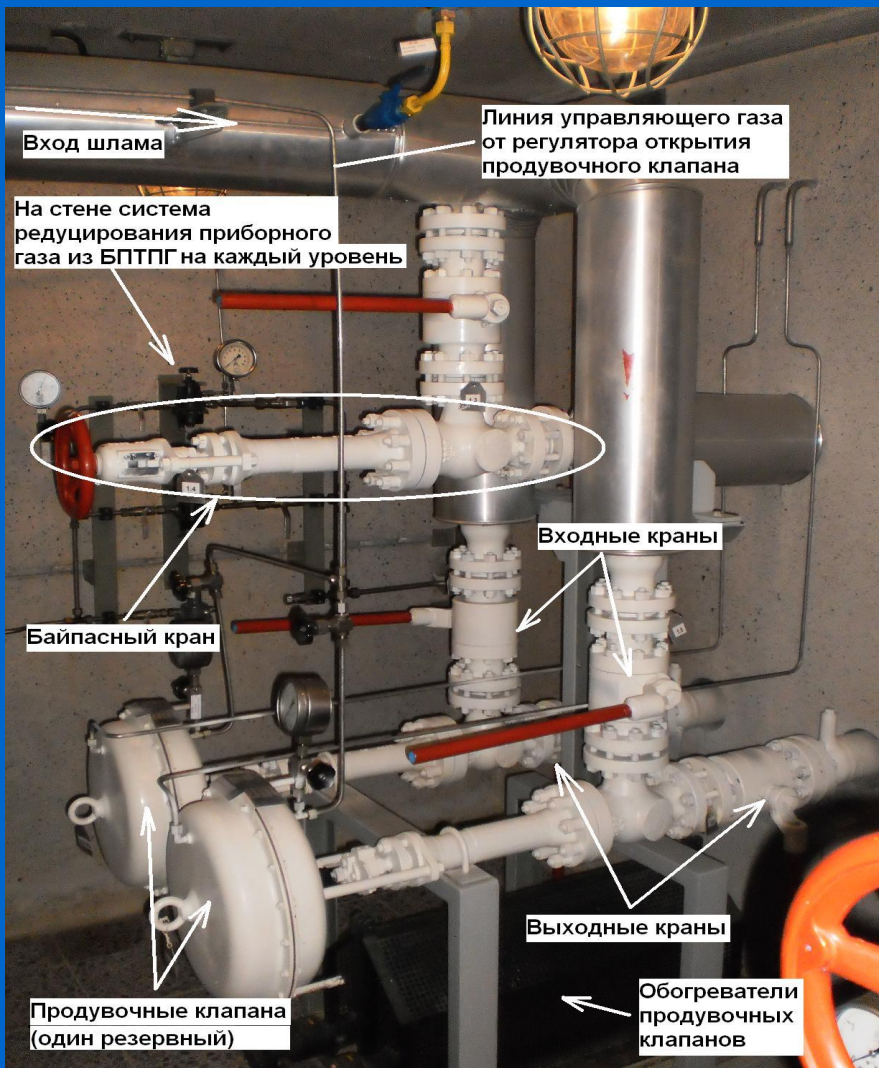
Индикаторы уровня конденсата и шлама в ёмкости

Принцип автоматической продувки буферных ёмкостей

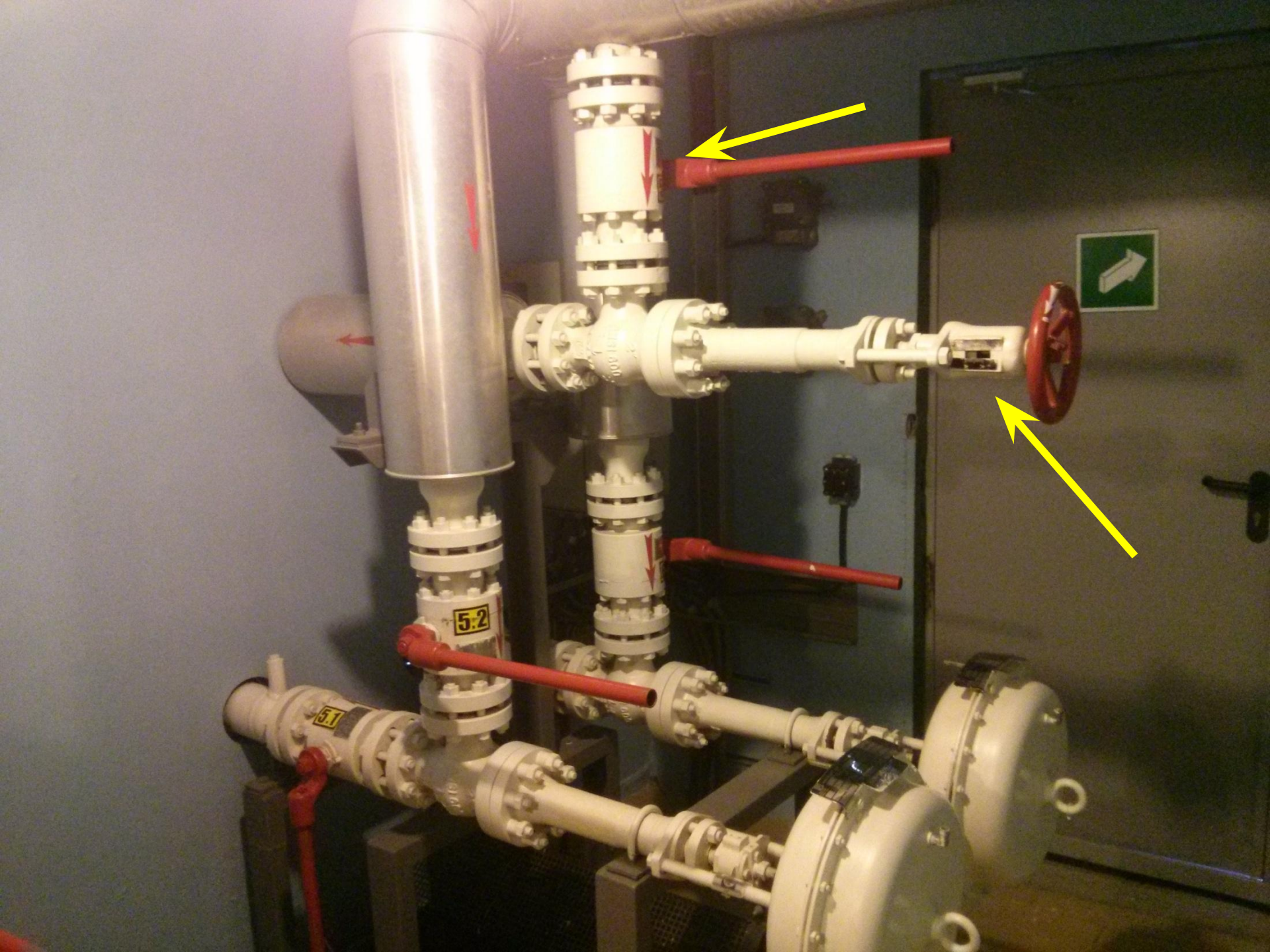
СХЕМА БЛОКА УДАЛЕНИЯ КОНДЕНСАТА КС-1



Продувочные клапана блока удаления конденсата







5.2

5.1

Схема продувки фильтр-сепараторов КС-1 газопровода "Уренгой-Ужгород" от конденсата и шлама.

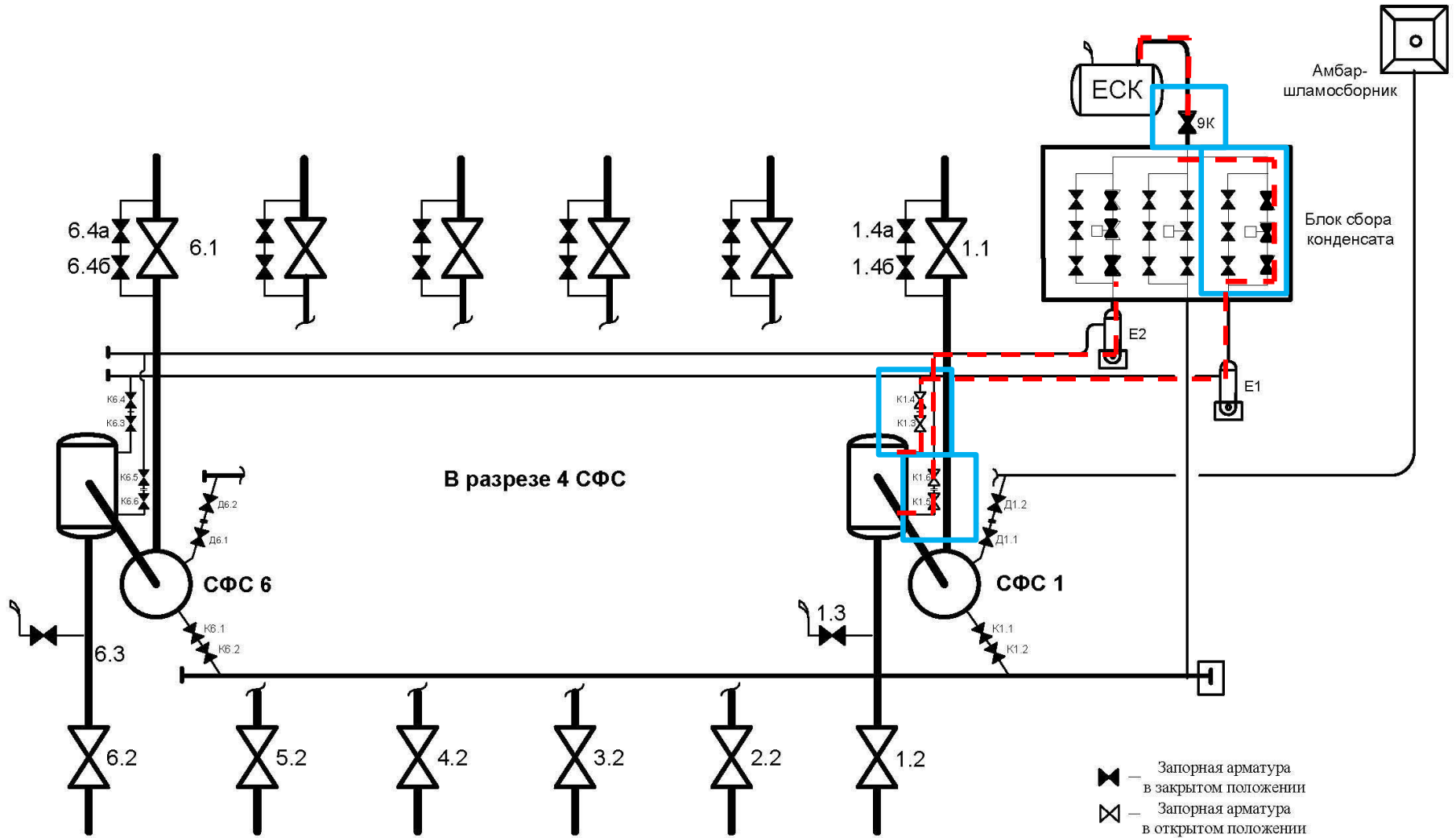


Схема продувки скруббера КС-1 газопровода "Уренгой-Ужгород" от конденсата и шлама.

