

Сепараторы газовые ГПМ-ГСС, ГПМ-ГСЦ и ГПМ-ГСФ

С.Г. Рожков, зам. директора ВНИПИ Газпромаш,

Д. Г. Сотников, инженер ВНИПИ Газпромаш

Сепараторы газовые ГПМ-ГСС, ГПМ-ГСЦ и ГПМ-ГСФ предназначены для отделения капельной жидкости от потока газа на объектах нефтегазового комплекса.

В зависимости от конкретного назначения и условий эксплуатации, сепараторы газовые имеют следующие исполнения:

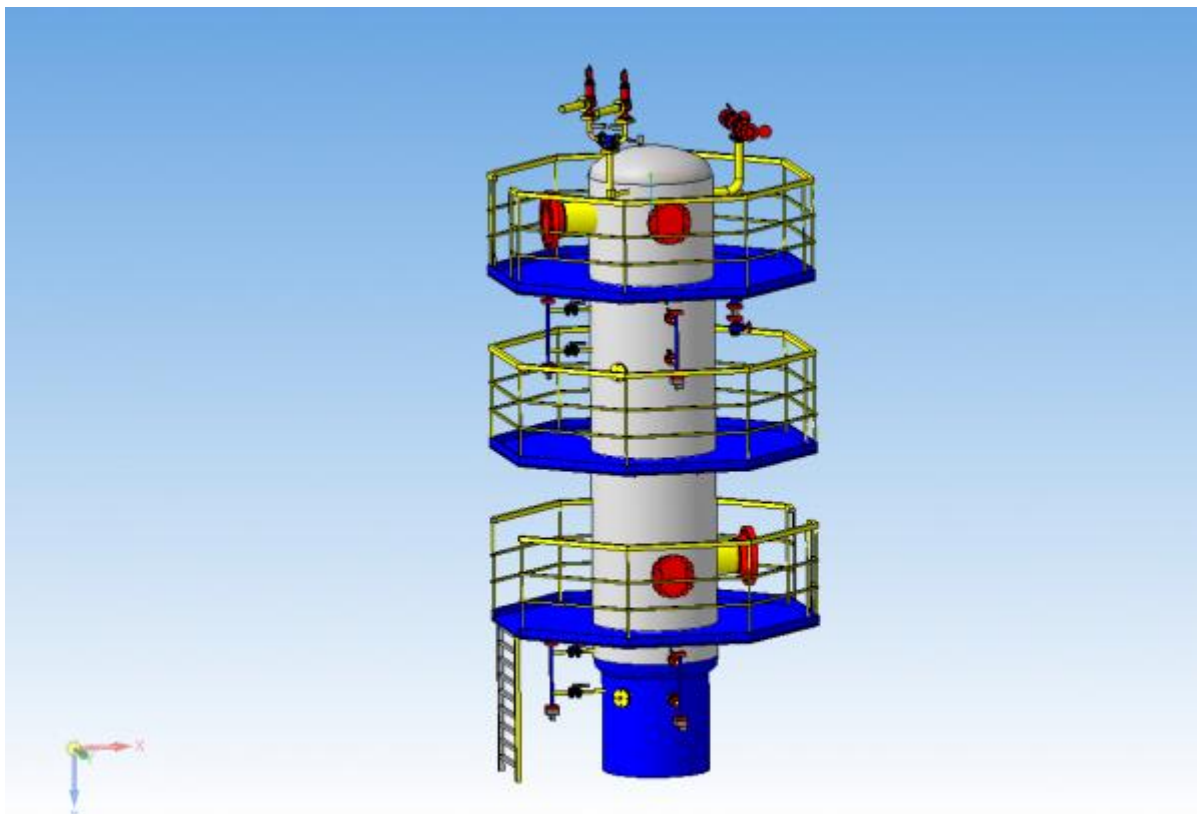
1. Конструктивное исполнение:

- газовые сепараторы сетчатые ГПМ-ГСС (используются в составе установок осушки газа методом низкотемпературной конденсации, изготавливаются в вертикальном исполнении);
- газовые сепараторы с центробежными элементами ГПМ-ГСЦ (используются в составе установок осушки газа 1-ой ступени, изготавливаются в вертикальном исполнении);
- газовые сепараторы факельные ГПМ-ГСФ (используются для осушки газа сбрасываемого на факельные и свечные установки, изготавливаются в горизонтальном исполнении).

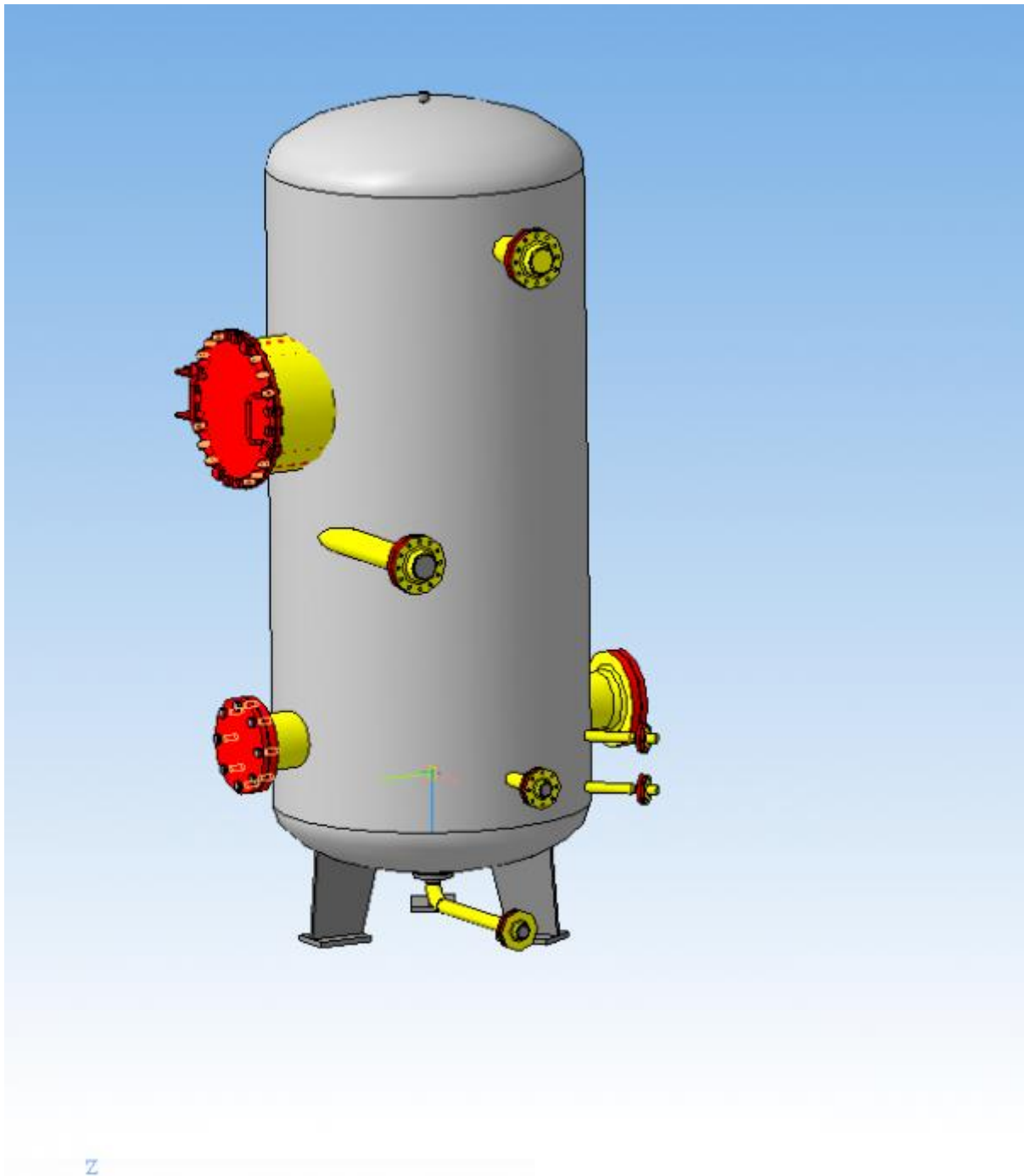
2. Климатическое исполнение — У или УХЛ по ГОСТ 15150-69.

Устройство и принцип работы

Внешне сепараторы ГПМ-ГСС и ГПМ-ГСЦ представляют собой вертикальный (а ГПМ-ГСФ — горизонтальный) цилиндрический корпус с эллиптическими днищами, устанавливаемый на опорном кольце в вертикальном положении (ГПМ-ГСФ - на седловых опорах в горизонтальном положении) и снабженный тангенциальным штуцером для ввода газа (в ГПМ-ГСФ - вдоль оси), отдельными штуцерами выхода газа и жидкости, контроля уровня жидкости и перепада давления газа. Корпус сепаратора имеет люк-лаз. Внутри корпуса размещаются узлы сепарации и каплеуловителя.



3D-модель газового сепаратора сетчатого ГПМ-ГСС с площадками для обслуживания



3D-модель газового сепаратора с центробежными элементами ГПМ-ГСЦ

Узел сепарации обеспечивает разделение сред на газообразную и жидкую фракции.

Узел каплеуловителя служит для исключения уноса капельной влаги из сепаратора: на каплеуловителе происходит «рост» капель и последующее осаждение в нижнюю часть сепаратора.

Очистка газа от капельной жидкости в сепараторах осуществляется одним из следующих двух способов:

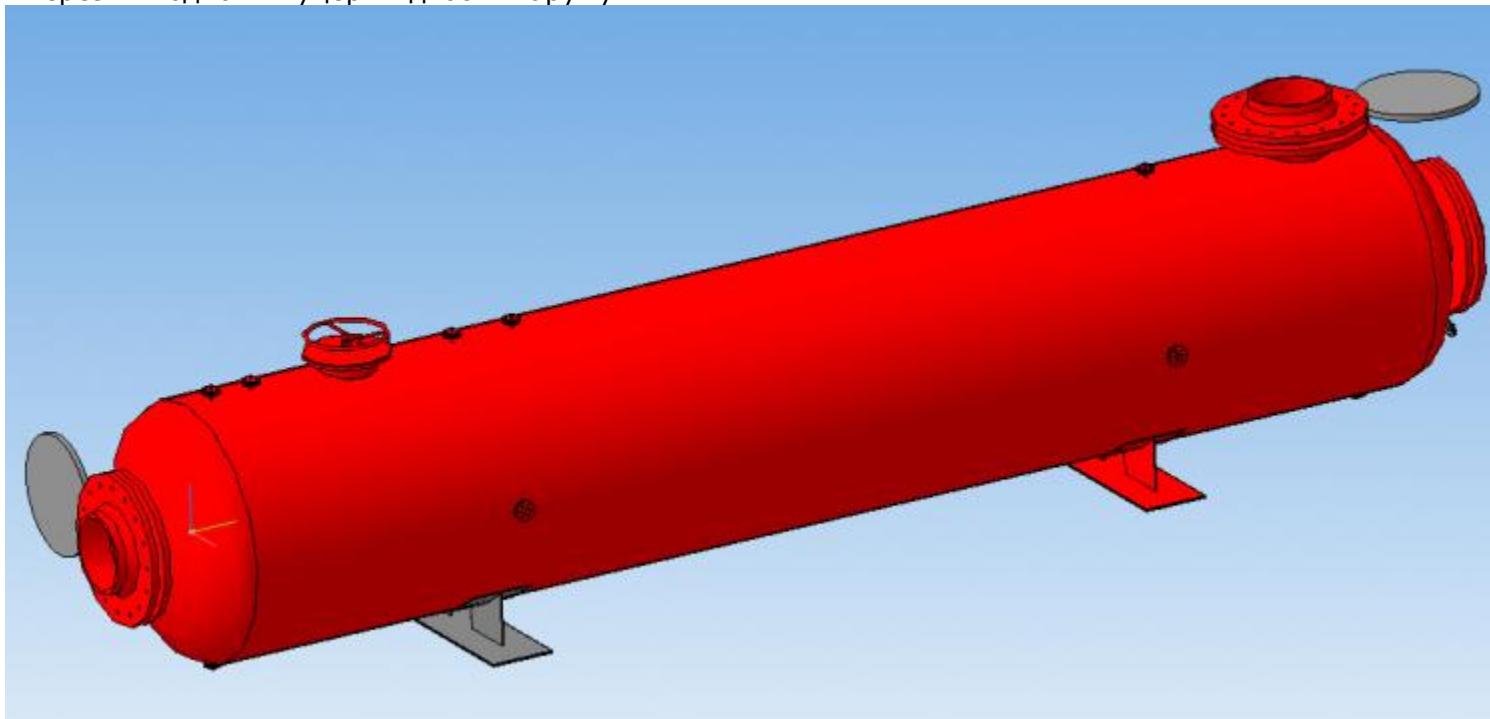
Первый способ (для ГПМ-ГСС):

- влажный поток газа по входному циклонному штуцеру поступает в спиральный канал узла сепарации, где за счет действия центробежных сил происходит отделение крупнодисперсной влаги;

- отделившаяся жидкость по стенке корпуса стекает в нижнюю часть сепаратора, а газовый поток поступает в завихритель, где дополнительно закручивается для дальнейшего отделения оставшейся жидкости от газа;
- поток газа по патрубку центробежного элемента направляется в верхнюю часть сепаратора, и проходя через сетчатый каплеуловитель, окончательно освобождается от жидкости и выводится из сепаратора через выходной штуцер газа;
- жидкость, стекающая из каплеуловителя, а также уловленная в газоотводящем патрубке с помощью отбойника, собирается на нижней тарелке и по сливным трубкам отводится в нижнюю часть сепаратора;
- при достижении жидкостью в нижней части сепаратора определенного уровня, она выводится через выходной штуцер жидкости наружу.

Второй способ (для ГПМ-ГСС, ГПМ-ГСЦ и ГПМ-ГСФ):

- жидкость отбивается в сетке и накапливается на сетки (уголков) коагулятора (ГПМ-ГСФ);
- со временем капли жидкости на сетке (уголках) укрупняются;
- укрупненные капли жидкости уносятся с газовым потоком;
- жидкость, стекающая из каплеуловителя, а также уловленная в газоотводящем патрубке с помощью отбойника, собирается на нижней тарелке и по сливным трубкам отводится в нижнюю часть сепаратора (для ГПМ-ГСФ - собирается в нижней части сепаратора и отводится через штуцер слива жидкости);
- при достижении жидкостью в нижней части сепаратора определенного уровня, она отводится через выходной штуцер жидкости наружу.



3D-модель газового сепаратора факельного ГПМ-ГСФ

Технические характеристики

1. Производительность сепараторов:

- от 2900 до 819900 м³/ч при температурах от минус 35 до плюс 100°С (от 248 до 373 К) и давлениях от 0,05 МПа до 16,0 МПа.

Для каждого сепаратора определяется минимальная и максимальная эффективная производительность.

2. Параметры газа на входе в сепараторы:

- давление рабочее: от 0,05 до 16,0 МПа;
- температура газа: от минус 35 до плюс 100°C;
- состав газа: многокомпонентная, многофазная газовая смесь;
- плотность многокомпонентной газовой смеси: 0,6 - 5 кг/м³ при 0°C и 760 мм рт. ст.;
- плотность многокомпонентной жидкой смеси: от 700 до 1200 кг/м³.

3. Параметры многокомпонентной газовой смеси на выходе из сепараторов:

- давление газа: от 0,04 до 16,0 МПа;
- температура газа: не ниже минус 35°C;
- степень очистки газа от жидкости: до 99%;
- падение давления в сепараторах: не более 10000 Па.

4. Диаметры входных и выходных штуцеров сепараторов обеспечивают рекомендуемую скорость движения газа не превышающую 25 м/с.

5. Все сепараторы (до выходного штуцера включительно) рассчитаны в соответствии с динамическими характеристиками потоков жидкой, газообразной, многокомпонентных смесей и с учётом избыточного расчетного давления РРАСЧ.

В сепараторах предусмотрены дренажные и продувочные штуцеры.

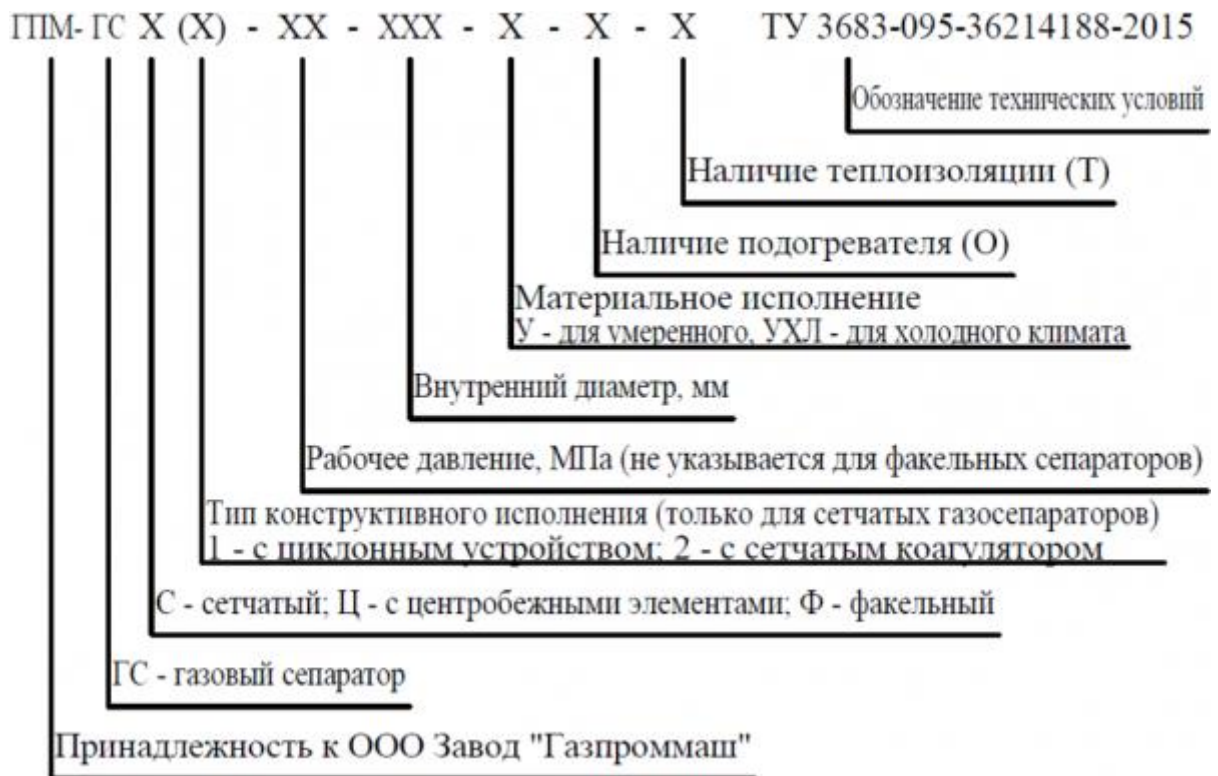
6. Разъёмные соединения трубопроводов и оборудования герметичны при соответствующих давлениях, указанных в конструкторской документации.

7. Уровень шума при работе сепараторов соответствует нормам ГОСТ 12.1.003.

Уровень звукового давления в октавных полосах частот при работе сепараторов не превышает значений для рабочей зоны на территории предприятий по ГОСТ 12.1.003.

8. Лакокрасочные поверхности по внешнему виду соответствуют IV классу ГОСТ 9.032, а по группам условий эксплуатации - У и УХЛ ГОСТ 9.104.

Структура условного обозначения сепаратора:



Пример обозначения газового сепаратора сетчатого, конструктивного исполнения 1 (с циклонным устройством), с рабочим давлением 4,0 МПа, с внутренним диаметром 2200 мм, с материальным исполнением для умеренного климата У, с подогревателем и теплоизоляцией: ГПМ-ГСС(1)-4,0-2200-У-О-Т ТУ 3683-095-36214188-2015.

Пример обозначения газового сепаратора с центробежными элементами, с внутренним диаметром 1300 мм и рабочим давлением 5,0 МПа, с материальным исполнением для умеренного климата У, без подогревателя и теплоизоляции: ГПМ-ГСЦ-5,0-1300-У ТУ 3683-095-36214188-2015.