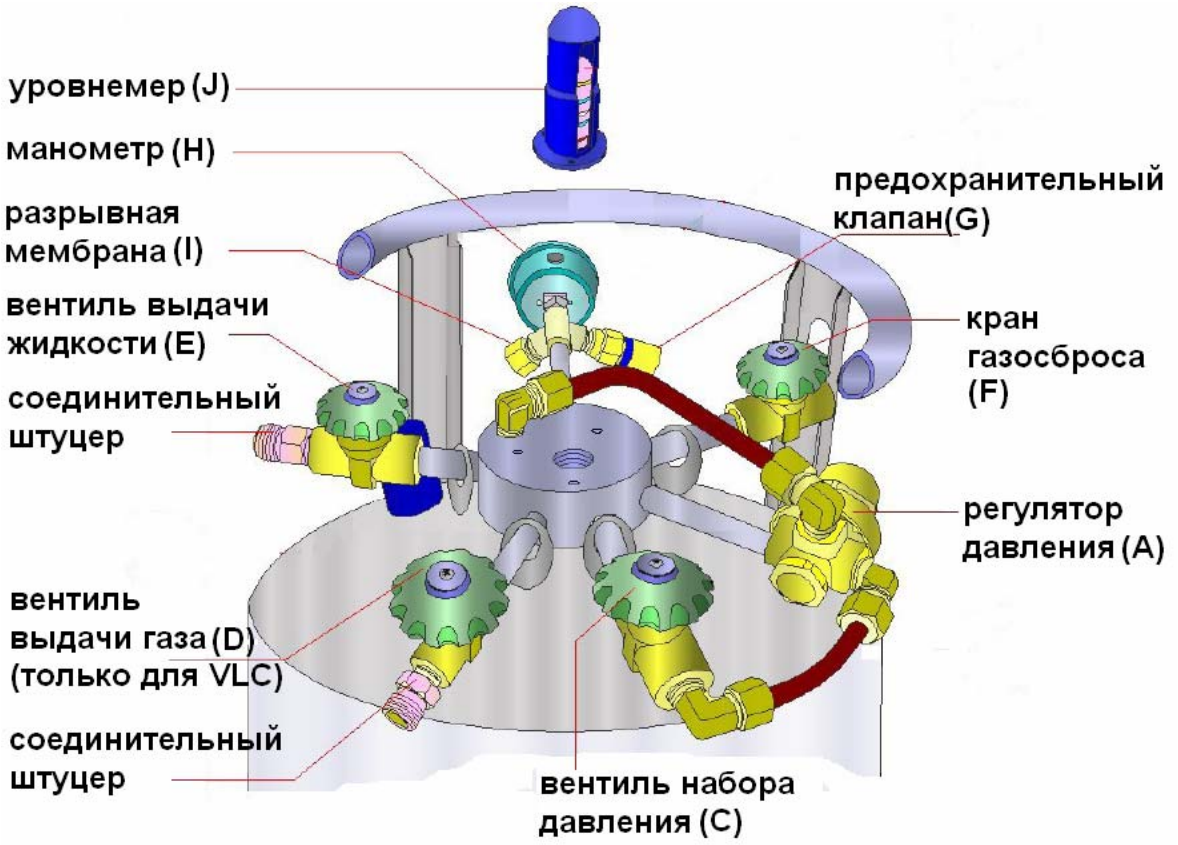
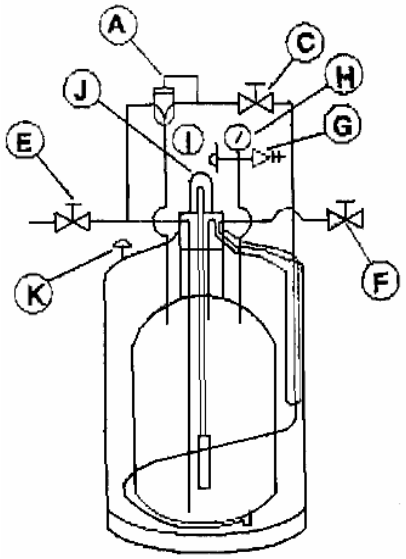
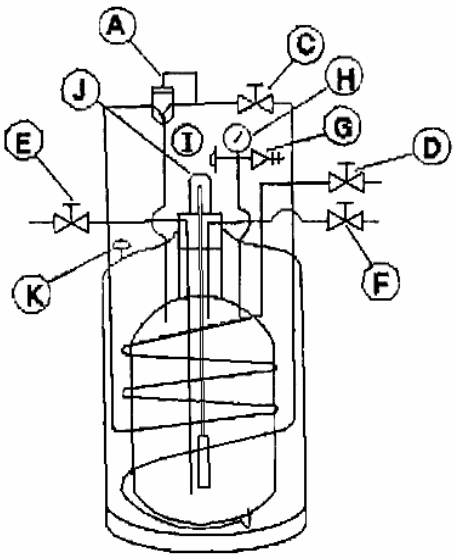
# Конструкция сосудов HanBee

(выдержка из инструкции к эксплуатации)

Внутренний сосуд и обечайка цилиндра изготовлены из нержавеющей стали (STS 304); теплоизоляционное пространство между ними заполнено комбинированной теплоизоляцией из стекловолокна и алюминиевой фольги и отвакуумировано до $10^{-6}$ Торр (высокий вакуум) для того, чтобы минимизировать потери от испарения через поверхность стенок. Все необходимые для работы приборы и арматура расположены в верхней части сосуда цилиндра и защищены транспортным кольцом.



Конструкция модели серии DLC Конструкция модели серии VLC

| Наименование элемента арматуры, подсоединительные размеры | Количество, шт. | Место установки | Материал корпуса, Марка |
|---|---|---|---|
| (G) Предохранительный клапан<br>Male NPT 1/4"<br>Relief Valve | 1 | На штуцере | C3771 |
| (C) Вентиль отключения набора давления<br>Female NPT 3/8"<br>Pressure Building Valve | 1 | На штуцере | C3771 |
| (D) Вентиль выдачи газообразного продукта<br>Female NPT 3/8"<br>Gas Use Valve | 1 | На штуцере | C3771 |
| (E) Вентиль выдачи и заправки жидкого продукта<br>Female NPT 3/8"<br>Liquid Valve | 1 | На штуцере | C3771 |
| (F) Вентиль газосброса<br>Female NPT 3/8"<br>Vent Valve | 1 | На штуцере | C3771 |
| **Соединительный штуцер<br>Male G 5/8"<br>Union** | **1** | **На вентиле выдачи газа (D)** | C3771 |
| **Соединительный штуцер<br>Male W21,8x1/14"<br>Union** | **1** | **На вентиле выдачи и заправки жидкости (E)** | C3771 |
| (A) Регулятор давления<br>Female NPT 1/4"<br>PER-Gulator | 1 | На штуцере | C3771 |
| (I) Разрывная предохранительная мембрана<br>Male NPT 1/4"<br>Rupture Disc | 1 | На штуцере | - |
| (H) Манометр<br>Male NPT 1/4"<br>Pressure Gauge | 1 | На штуцере | - |
| (J) Уровнемер<br>Level Gauge | 1 | На кожухе | Поликарбонат |

**2.1. Описание составных частей**

**A. Регулятор**

Регулятор выполняет три функции: «Регулятор набора давления», «Экономайзер» и «Сбросной клапан»; поэтому он называется «P-E-Rgulator», в соответствии с описанными выше функциями. Регулятор поддерживает постоянное давление во внутреннем сосуде и сбрасывает внутреннее давление за счет отвода через линию сброса жидкости, если внутреннее давление превысит установленное значение экономайзера, жидкость удаляется непрерывно. Установленные давления для модели МР - 15 кг/см$^2$ и 17 кг/см$^2$,

соответственно; для модели HP – 25 кг/см$^2$ и 27 кг/см$^2$. Значение давление в сосуде в период работы поддерживается между уставкой регулятора и уставкой экономайзера.

**B. Испаритель наддува (Змеевик набора давления)**

Забор жидкости в испаритель производится в нижней части сосуда. Испаритель предназначен для непрерывной подачи сжиженного газа на регулятор. Подаваемая в трубу жидкость испаряется, протекая по медному змеевику, припаянному вдоль кожуха цилиндра за счет притока тепла к наружной стенке. Мощность испарителя такова, чтобы обеспечить испарение 2 нм$^3$/час при 50% заполнения цилиндра.

**C. Клапан отключения набора давления; отключение PB (Pressure Builder)**

Клапан предназначен для отключения регулятора давления (Прекращение подачи жидкости на регулятор).

**E. Жидкостной клапан (Наполнение/выдача)**

Жидкостной клапан предназначен для использования в двух случаях: заправка жидкости в цилиндр и выдача ее потребителю. Если потребителю требуется газообразный продукт, к клапану подключается внешний испаритель.

Наполнение сосуда через этот клапан производится при заправке вручную (передавливанием) и при автоматической заправке (насосом).

**F. Сбросной клапан (Газосброс)**

Сбросной вентиль используется для понижения давления в цилиндре в том случае, когда оно превышает установленное значение. Клапан предназначен также для сброса паров при заправке вручную и заполнения цилиндра сжиженным газом при автоматической заправке насосом.

**G. Обеспечение безопасности внутреннего сосуда**

Если давление в сосуде превысит расчетное, оно сбрасывается с помощью предохранительного клапана (Расчетное давление: для модели LP = 1,55 кг/см$^2$; для модели MP = 18,3 кг/см$^2$; для модели HP = 31, 7 кг/см$^2$).

Производительность предохранительного клапана рассчитывается таким образом, чтобы исключить разрушение внутреннего сосуда при полной потере вакуума в теплоизоляционной полости в следующих условиях: температура окружающей среды + 40 $^0$C, температура сжиженного газа минус 200 $^0$C; за счет сброса через него испарившейся жидкости.

Для горючих веществ (сжиженный природный газ, этилен) необходимо предусмотреть организованный сброс от предохранительного клапана и обеспечить выброс (выхлоп) в безопасном месте.

**H. Средство измерения давления (Манометр)**

Манометр показывает давление во внутреннем сосуде цилиндра и имеет две шкалы: одна в кг/см$^2$; вторая в МПа. 1 кг/см$^2$ соответствует 0, 09804 МПа или 98, 04 к Па (МПа х 10,2 = кг/см$^2$).

**I. Разрывной диск (Разрывная мембрана)**

Разрывная мембрана – это второе устройство, обеспечивающее безопасность внутреннего сосуда, она обеспечивает поддержание давления ниже пробного при гидростатических испытаниях в том случае, если полностью потерян вакуум и температура наружной поверхности цилиндра достигла 800 $^0$C (из-за близкого огня и т.п.).

Мембрана предназначена также для защиты внутреннего сосуда в том случае, когда в аварийной ситуации по каким-либо причинам не сработает предохранительный клапан. При разрыве мембраны давление во внутреннем сосуде сбрасывается полностью, до 0 кг/см$^2$. (Давление разрушения мембраны – для модели МР - 29 кг/см$^2$; для модели НР – 43 кг/см$^2$). Для природного газа и этилена (и других горючих) необходимо предусмотреть линию сброса от мембраны так, чтобы выхлоп производился в безопасное место.

**J. Индикатор уровня**

Индикатор показывает уровень жидкости во внутреннем сосуде, принцип действия индикатора – поплавковый. Устройство показывает наличие природного газа, азота, кислорода, аргона отличное от уровня дна, поскольку указанные жидкости имеют различный удельный вес, плавучесть поплавка будет различной (показания индикатора при одном уровне для различных жидкостей будут отличаться). Показания индикатора уровня могут приниматься во внимание при эксплуатации, но не могут рассматриваться как точные и использоваться, например, для экономических расчетов, поскольку прибор не предназначен для этих целей.

Материал, используемый для изготовления индикатора – поликарбонат, хорошо выдерживает давление, но плохо переносит ударные нагрузки. Необходимо исключить ударные нагрузки на устройство.

**K. Защита наружного кожуха**

В теплоизоляционной полости должен поддерживаться высокий вакуум, но он может быть нарушен при нарушении герметизации внешней стенки цилиндра или элементов внутреннего сосуда. Поскольку наружный кожух цилиндра не рассчитан на высокое давление, его необходимо немедленно сбросить, что бы кожух не разрушился. Для этой цели сконструирован вакуумный колпак объединённый с разрывной мембраной. Конструкция этого устройства доказана высокую безопасность в течение 20 лет постоянной эксплуатации.

Разрывная мембрана срабатывает если давление в теплоизоляционной полости достигнет 0,5 кг/см$^2$ или немного более.