

***РУКОВОДСТВО ПО
УСТАНОВКЕ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ***

**ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ
МОДЕЛИ МХС-Н-І
В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ**

**ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ
МОДЕЛИ МХС-Н-І
(С пеноконцентратом внутри мембраны)
В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ модели МІХ**

***РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ОБСЛУЖИВАНИЮ***



**РУКОВОДСТВО ПО
УСТАНОВКЕ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ**

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ
МОДЕЛИ МХС-Н-1
В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ

ВНИМАНИЮ ЗАКАЗЧИКОВ

***ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ СОДЕРЖИТ В СЕБЕ
ВАЖНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ***

Заказчик обязан внимательно прочитать и следовать указаниям, содержащимся в данном руководстве для предотвращения несчастных случаев повреждений оборудования.

Данный документ должен храниться в надежном месте вместе со всей технической документацией, соответствующей заказанным материалам (сертификатами, отчетами об испытаниях, и т.д.)

Вся информация, содержащаяся в данном руководстве, подходит для описания и эксплуатации всего оборудования. Более детальную информацию по дополнительным компонентам, пожалуйста, смотрите в соответствующей технической документации поставщика.

ДИСКЛАМАЦИЯ

КСА не несет ответственность за отклонение от данных указаний, неправильное использование оборудования или использования его не по назначению.

Полное или частичное понимание предписаний и информации, указанной в данном руководстве, не освобождает никого, кто в полной мере несет ответственность за установку, эксплуатацию или обслуживание емкости от ответственности из-за неправильных действий или недостатка опыта.

КСА не несет ответственность за повреждения и любые другие обстоятельства, вызванные недостатком опыта персонала, вовлеченного в обслуживание и эксплуатацию емкости.

Основная цель данного руководства – обеспечить персонал основным пониманием оборудования и его компонентов. В целях сохранить высокую производительность емкости и прилагающихся аксессуаров, все операторы и персонал по обслуживанию обязаны внимательно изучить данные указания руководства и при необходимости всегда иметь его под рукой.



**РУКОВОДСТВО ПО
УСТАНОВКЕ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ**

**ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ
МОДЕЛИ МХС-Н-1
В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ**

Данное руководство не предоставляет указаний по процедурам установки, эксплуатации и обслуживанию, которые проводятся непосредственно на месте установки. Более того, данное руководство не дает указаний по процедурам установки, эксплуатации и обслуживанию всей системы противопожарной защиты, частью которой является сама емкость. Заказчик обязан быть проинформированным по местным существующим правилам и законам и должен связаться с местными уполномоченными органами для получения всех разрешений и одобрений для проведения работ на месте установки.

В случае если любой из пунктов данного руководства был кем-либо, связанным с установкой, эксплуатацией и обслуживанием емкости фирмы КСА, не полностью понят, об этом необходимо сразу сообщить в КСА, используя контактную информацию данного руководства, прежде чем проводить какие-либо дальнейшие действия.



ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1 – МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	5
1.1 Примечания по безопасности	5
1.2 Основные указания по безопасности людей	5
1.3 Безопасность во время обслуживания	6
РАЗДЕЛ 2 – О РУКОВОДСТВЕ	7
2.1 Цель руководства	7
2.2 Рекомендации продления срока эксплуатации емкости	7
2.3 Окружающая среда	7
РАЗДЕЛ 3 – ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	8
3.1 Описание емкости и ее принципа действия	8
3.2 Информация по дизайну емкости	9
3.3 Схема емкости	11
3.4 Тепловой предохранительный клапан	12
3.5 Дозатор	13
РАЗДЕЛ 4 – ПРИЕМКА ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ХРАНЕНИЕ	14
4.1 Осмотр емкости при ее получении	14
4.2 Рекомендации по хранению перед установкой	14
РАЗДЕЛ 5 – ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ	16
5.1 Требования к месту установки	16
РАЗДЕЛ 6 – ТРЕБОВАНИЯ УСТАНОВКИ	17
6.1 Основные указания	17
6.2 Предохранительный клапан системы	18
6.3 Установка емкости	18
РАЗДЕЛ 7 – ПЕРВОЕ ЗАПОЛНЕНИЕ ЕМКОСТИ	20
7.1 Отделение мембраны	20
7.2 Перед первым заполнением	20
7.3 Первое заполнение емкости	22
РАЗДЕЛ 8 – ПУСКО-НАЛАДКА ЕМКОСТИ И ЗАПУСК	28
РАЗДЕЛ 9 – ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ПЕНОКОНЦЕНТРАТА	29
РАЗДЕЛ 10 – ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
10.1 Частота периодического обслуживания	31
10.2 Основные требования	31
10.3 График обслуживания	32
10.4 Подсоединения мембраны – момент затяжки болтов	33
10.5 Проверка целостности мембраны	34
10.6 Замена мембраны	35
10.7 Внеплановое обслуживание	38
РАЗДЕЛ 11 – СХЕМЫ И ГРАФИКИ	39

РАЗДЕЛ 1 – МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

1.1 ПРИМЕЧАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

В данном руководстве, заголовки **ОПАСНО**, **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ** и **ВНИМАНИЕ** могут использоваться для предупреждения монтажной организации/заказчика об особых указаниях, касающихся определенных работ или эксплуатации, которые могут быть опасны, если проведены неправильно или неаккуратно. **ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЕ ИХ.**

Данные "Знаки Безопасности" не отменяют опасность, о которой предупреждают. Четкое соответствие данным особым указаниям и разумные действия являются основными мерами предотвращения несчастных случаев.



ОПАСНО!

Мгновенная опасность, которая может закончиться сильными увечьями или смертью



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Опасные или небезопасные действия, которые могут закончиться сильными увечьями или смертью.



ВНИМАНИЕ!

Опасные или небезопасные действия, которые могут закончиться незначительными повреждениями человека, оборудования или имущества



ВАЖНО!

Информация или указание, которое необходимо для правильной эксплуатации и/или обслуживания.

1.2 Основные указания по безопасности людей



ВНИМАНИЕ!

Емкости фирмы КСА спроектированы для работы под давлением и хранения противопожарного пеноконцентрата. Эти оба условия несут в себе большую опасность для людей и имущества. Для соответствующей эксплуатации, когда емкость находится под давлением, пожалуйста, обратитесь к указаниям данного руководства. Для безопасного хранения пенного концентрата и меры первой помощи см. в разделах MSDS.



1.3 Безопасность во время обслуживания



ПЕРДОСТЕРЕЖЕНИЕ !



Персонал по обслуживанию ОБЯЗАН проанализировать риск перед проведением каких-либо работ с емкостью. Особая осторожность необходима при работе, где снижаются или отменяются меры безопасности (например, временное удаление теплового предохранительного клапана и т.д.).

Весь персонал по обслуживанию должен быть оснащен всеми индивидуальными защитными средствами, для безопасной работы и для соответствия всем применяемым правилам и законам. В частности:

1. Необходимо носить защитный костюм
2. Инструменты должны соответствовать правилам и быть в хорошем состоянии



РАЗДЕЛ 2 – О РУКОВОДСТВЕ

2.1 Цель руководства

Цель руководства – предоставить четкую информацию и указания для заказчиков емкости, персонала по обслуживанию и любого другого квалифицированного персонала, который связан и уполномочен для эксплуатации и обслуживания устройства. Внимание сконцентрировано на потенциальном риске повреждений, травм или смерти, которые могут явиться результатом недостаточного соответствия указаниям руководства.

Руководство дает информацию по заполнению емкости и ее запуску в эксплуатацию и по основным действиям по обслуживанию.

2.2 Рекомендации продления срока эксплуатации емкости



Процедуры установки, пуско-наладки, эксплуатации и обслуживания **необходимо** проводить персоналом, квалифицированным и уполномоченным владельцем или руководством системы. Персонал, ответственный за вышеперечисленные действия, должен эксплуатировать оборудование только после изучения и понимания данного руководства.

Т.к. емкости фирмы КСА были произведены, испытаны и одобрены третьими организациями, беря во внимание надежность и действие оригинальных установленных аксессуаров, при необходимости произвести замены **необходимо использовать** только **оригинальные детали и расходные материалы**. Использование неоригинальных деталей может установить небезопасную или слабую производительность емкости и уменьшит ее срок эксплуатации. Использование неоригинальных деталей **автоматически отменяет гарантии поставленного оборудования**. Данное указание относится, в частности, к отделяющей мембране между водой и пенным концентратом и к самому пенному концентрату.

2.3 Окружающая среда



Заказчик емкости несет ответственность за соответствующее устранение всех замененных деталей, во время обычного и особого обслуживания, в соответствии с местными законами и правилами. Это относится, в частности, к пеноконцентрату, содержащемуся в емкости, и к замененным уплотнениям и мембране.

Проводите испытания расхода и дозирования на месте с осторожностью, так, чтобы не нанести ущерб окружающей среде. Пожалуйста, всегда обращайтесь к указаниям MSDS пенного концентрата, касательно окружающей среды перед тем, как начать работу с пенным концентратом и пеноводяным раствором.



РАЗДЕЛ 3 – ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Описание емкости и ее принципа действия

Емкость МХС-Н-I в комплекте с дозатором представляет собой стальной бак под давлением, для хранения пеноконцентрата, и миксер – который также называется *дозатор* – который определяет объем воды и пенного концентрата для смешивания их вместе в заданной, заранее выбранной, пропорции.

Емкость выпускается в соответствии с правилами **ASME Секцией VIII Разд. 1, с EN13445** или с **ISPESL-VSR**. Пожалуйста, проверьте на шильдике оборудования код, соответствующий вашей емкости. Мембрана устанавливается внутри емкости для раздела воды и пенного концентрата, которые иначе смешаются, и поддерживает концентрат под тем же давлением, что и давление воды на входе.

Во время срабатывания, мембрана делает давление воды, входящей в емкость, равным давлению пенного концентрата, заставляя последний поступить в дозатор (устройство **(10)** рис. 3.3.1), где обеспечивается перепад давления пены между входом дозатора и емкостью, в зависимости от расхода воды через дозатор. Жидкий концентрат, после прохождения через калиброванное отверстие, которое определяет его концентрацию, поступает в основной водяной проток дозатора. В итоге, в дозаторе образуется пеноводяной раствор с постоянной концентрацией, вне зависимости от расхода воды и его давления (в рамках возможного соотношения давление-расход оборудования).

3.2 Информация по дизайну емкости



РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ
МОДЕЛИ МХС-Н-I
В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ

В качестве сосуда, работающего под давлением, емкость фирмы КСА может быть изготовлена в соответствии с различными нормами проектирования – см. предыдущий раздел – как указано на шильдике, расположенном сбоку емкости. В зависимости от требований проекта, емкость также может быть изготовлена в соответствии с Европейской Директивой Оборудования, Работающего Под Давлением 97/23/ЕС. Данное требование должно быть объявлено на стадии заказа. При изготовлении емкости фирмы КСА в соответствии со стандартом EN14445 “Не противопожарные устройства, работающие под давлением” или в соответствии с нормой ISPEL-VSR, это автоматически соответствует Директиве 97/23/ЕС.

Следующие данные по дизайну применимы к стандартной горизонтальной емкости объемом от 1.000 до 12.000 литров:

Внутренний Объем	См. шильдик (от 1.000 литров до 12.000 литров)
Рабочее Давление Ps	12,1 bar (175 psig)
Минимальная/максимальная рабочая температура металла Ts	-10 °C, +50 °C
Давление при гидравлическом испытании	<ul style="list-style-type: none">• ASME VIII Div.1: 1,3 x Ps=15,7 bar• ASME VIII Div.1+PED: 1,43 x Ps=17,3 bar• EN13445: 1,43 x Ps=17,3 bar (c^(*)=0,85) или 2,20 x Ps=26,6 bar (c^(*)=0,70)• ISPEL-VSR: 1,43 x Ps=17,3 bar
Толщина коррозии	0,0 мм
Жидкость / физическое состояние	Пеноводяной концентрат / Жидкий
Группа жидкости (Арт. 9 97/23/ЕС, если применим)	Гр. 2
Категория (Приложение II 97/23/ЕС, если применимо)	I
Форма оценки (Прилож. III 97/23/ЕС, если применимо)	A

^(*)C = Коэффициент Эффективности Стыков Сварки по расчетам дизайна

Если берется во внимание Директива 97/23/ЕС, все вышеперечисленные емкости маркируются знаком CE..

Следующая таблица с данными применима для стандартных горизонтальных емкостей объемом 200/400/600 литров:

Внутренний Объем	См. шильдик (от 1.000 литров до 12.000 литров)
Рабочее Давление Ps	12,1 bar (175 psig)
Минимальная/максимальная рабоч. температура металла Ts	-10 °C, +50 °C
Давление при гидравлическом испытании	<ul style="list-style-type: none">• ASME VIII Div.1: 1,3 x Ps=15,7 bar• ASME VIII Div.1+PED: 1,43 x Ps=17,3 bar• EN13445: 1,43 x Ps=17,3 bar (c^(*)=0,85) или 2,20 x Ps=26,6 bar (c^(*)=0,70)• ISPEL-VSR: 1,43 x Ps=17,3 bar
Толщина коррозии	0,0 мм
Жидкость / физическое состояние	Пеноводяной концентрат / Жидкий
Группа жидкости (Арт. 9 97/23/ЕС, если применим)	Гр. 2
Категория (Прилож. II 97/23/ЕС, если применимо)	N/A (Разд. 3, параграф. 3)
Форма оценки (Прилож. III 97/23/ЕС, если применимо)	N/A (Разд. 3, параграф. 3)

^(*)C = Коэффициент Эффективности Стыков Сварки по расчетам дизайна

Емкости объемом 200/400/600 литров не маркированы CE как устройства, работающие под давлением, даже если учитывается Директива 97/23/ЕС (Разд. 3, параграф. 3 вышеуказанной Директивы).

Емкости фирмы КСА спроектированы с учетом следующего:



**РУКОВОДСТВО ПО
УСТАНОВКЕ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ**

**ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ
МОДЕЛИ МХС-Н-1
В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ**

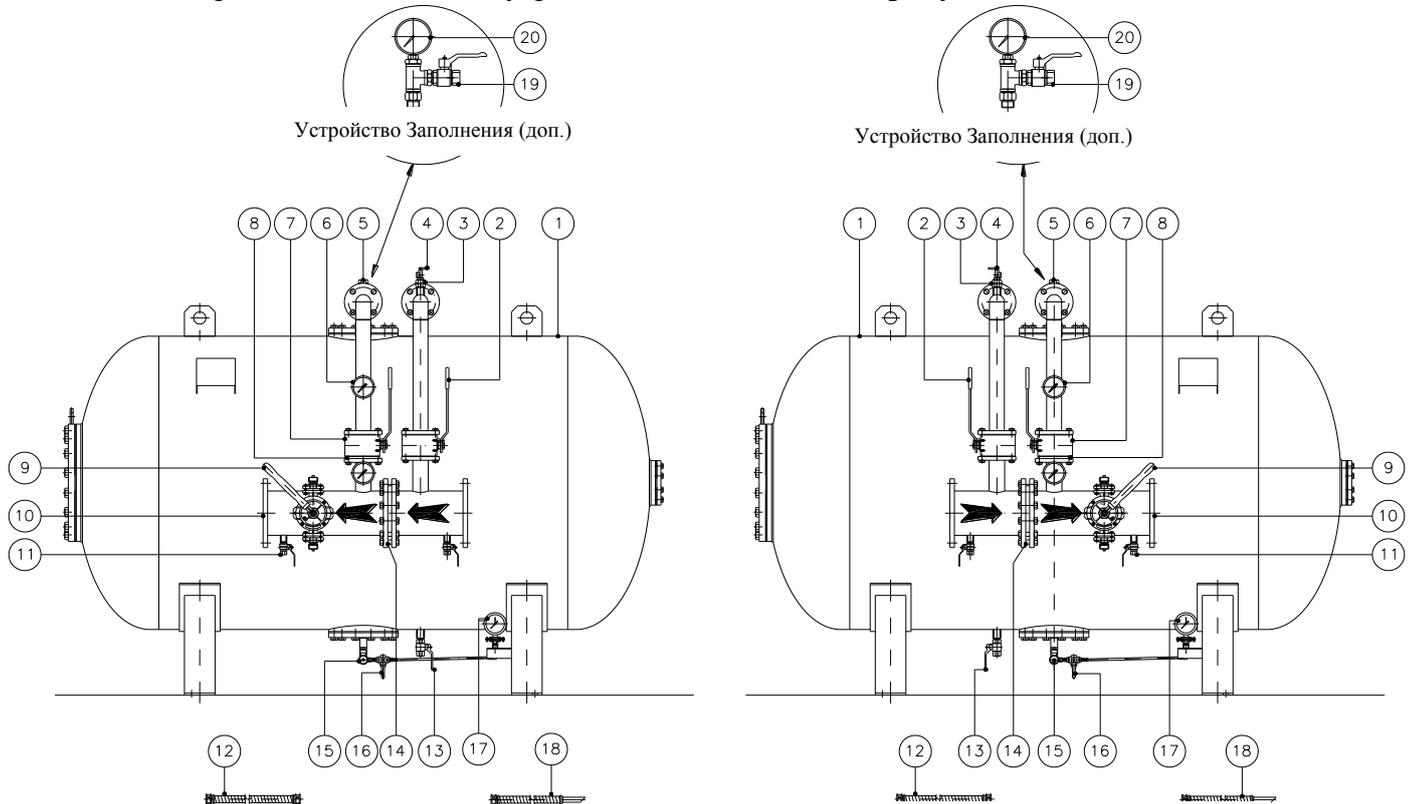
1. максимально допустимого давления на стадии проектирования и проведения гидравлического испытания
2. максимальной температуры на стадии проектирования и проведения гидравлического испытания
3. статического давления жидкости (из-за высоты емкости)
4. воздействия при транспортировке (проверка подъемных ушек)
5. воздействия на опоры

Емкости фирмы КСА обычно не проектируются, если нет пожеланий в отдельном заказе, с учетом:

6. нестабильной композиции жидкости (не вода и пеноконцентрат)
7. наружного возгорания
8. сверх коррозионного воздействия
9. воздействия при ветре (емкость следует устанавливать в защищенном месте, если нет расчетов в соответствии с ветряными условиями местности)
10. сейсмического воздействия (емкость следует устанавливать в несейсмическом месте, если нет расчетов в соответствии с данными условиями местности)
11. воздействия нагрузок на насадки емкости (необходимо их избегать, см. ниже)

3.3 Схема емкости

Схема и расположение аксессуаров емкости показаны на **рисунке 3.3.1**.



- 1) Емкость
- 2) Кран перекрытия воды
- 3) Избыточный клапан воды (Автоматический)
- 4) Предохранительный клапан
- 5) Избыточный клапан концентрата (Автоматический)
- 6) Манометр емкости
- 7) Кран перекрытия концентрата
- 8) Вход пены + Обратный клапан
- 9) Закачивающий насос
- 10) Дозатор

- 11) Клапан дренажа дозатора
- 12) Гибкий шланг (Заполнения)
- 13) Клапан заполнения/дренажа воды
- 14) Калиброванная диафрагма
- 15) Клапан заполнения/дренажа концентрата
- 16) Дренажный клапан индикатора уровня
- 17) Индикатор уровня концентрата
- 18) Гибкий шланг (Всасывающий)
- 19) Избыточный клапан заполнения
- 20) Манометр заполнения (шкала 1÷10 kPa)

Рисунок 3.3.1: Емкость в собранном виде



3.4 Тепловой предохранительный клапан

Стандартное давление при проектировании и максимальное рабочее давление емкости фирмы КСА составляет 175 psi (12,1 bar), если не указывается другое. Пожалуйста, всегда проверяйте шильдик емкости, расположенный на корпусе, для определения рабочего давления. Конечный заказчик несет ответственность за приобретение **предохранительного клапана**, с подходящими настройками и производительностью – по результатам расчетов – для защиты емкости от избыточного давления. Чтобы правильно настроить предохранительный клапан, необходимо подробно знать весь проект противопожарной системы, например давление воды и расход.

Тепловое расширение пеноконцентрата и воды внутри емкости также может вызвать повышение давления выше нормы. Это медленное, но ровное повышение давления может вызвать сложности, начиная с протекающих резьбовых и муфтовых соединений и заканчивая серьезными повреждениями мембраны или бака под давлением. По этой причине предохранительный клапан, так называемый **тепловой клапан**, устанавливается на все емкости фирмы КСА (см. позицию 8 на рисунке 3.3.1.). **Данный клапан не предназначен для защиты емкости от избыточного давления, выработанного противопожарной системой**, т.к. последний зависит от расхода насоса(сов), от общего давления насосов и от статического (геодезического) давления, полученного от уровня установки емкости. Обычно данная информация фирме КСА неизвестна и, в любом случае, не входит в ее ответственность.

Предохранительный клапан защищает от избыточного давления, которое может оказываться на емкость, как отдельно стоящее устройство, по причине изменения объема в ней содержащегося. Предохранительный клапан поставляется с герметиком, который не позволяет установленному давлению поменяться после поставки оборудования фирмой КСА. Любую техническую информацию по предохранительному клапану смотрите в технических данных и сертификатах, поставляемых фирмой КСА вместе с оборудованием.

Для предотвращения или уменьшения термального эффекта, который может отразиться в спуске воды из предохранительного клапана, рекомендуется:

1. Избегайте заполнения емкости холодным концентратом. По возможности, дайте концентрату нагреться до комнатной температуры и, в любом случае, не заполняйте емкость большее ее номинального объема, если есть подъем температуры (у емкости есть эффективный объем, который выше номинального. Это позволяет увеличенному пенному концентрату выпуститься предохранительным клапаном, расположенным на стороне подачи воды).
2. Создайте навес для защиты емкостей, установленных на улице.
3. Не подвергайте емкость высоким температурам.

Для предотвращения нежелательного выхода воды на поверхность емкости, которое может отразиться, после определенного промежутка времени, в повреждении окраски, предохранительный клапан должен быть подсоединен к дренажу. При соединении с дренажем, убедитесь, что трубопровод не ограничивает пропускную способность предохранительного клапана.

3.5 Дозатор

Дозатор – или миксер - устройство (10) на рисунке 3.3.1, является компонентом емкости, который регулирует соотношение пены и потока воды. Из-за уменьшенного сечения поток воды через дозатор создает разницу между давлением пены внутри мембраны и давлением воды внутри дозатора в месте поступления пены. Эта разница давлений, для заданного дозатора, относится только к потоку воды через дозатор. Отверстие внутри дозатора регулирует подачу пены в любой водяной поток. Такое устройство позволяет сохранить постоянную степень концентрации (например, в пределах установленного диапазона NFPA, то есть **-0%; +30%** номинальной концентрации) на большой диапазон потока и вне зависимости от рабочего давления емкости (только в рамках дизайна дозатора).

Дозатор хорошо работает внутри рекомендуемого диапазона потока, который указывается на шильдике дозатора. Если поток будет ниже минимально рекомендуемого, то разницы давлений будет недостаточно для обеспечения постоянной и требуемой концентрации. Если поток выше максимально рекомендуемого, даже если концентрация будет в норме с т.з. емкости дозатора – в целом это происходит со всей пеной типа Newtonian – падение давления, подаваемого дозатором, может быть слишком большим, чтобы соответствовать расчетам пенной системы.

Дозатор фирмы КСА поставляется с обратным клапаном на трубе пенного концентрата для предотвращения обратного потока воды в емкость. Два манометра, один на пенном трубопроводе, другой на дозаторе, позволяют отслеживать давление у пенного отверстия и давление внутри емкости.

Область впрыскивания пены дозатора содержится на каркасе трубы, который предотвращает расположение фитингов, мешающих потоку системы (Т-соединения, колена, клапаны, фильтры, и т.д.), слишком близко к ней. Это нужно для того, чтобы создать турбулентность данных фитингов настолько маленькую, чтобы не повлиять на аккуратность дозирования. Однако, специально для линий с большим диаметром, монтажная организация/заказчик должны обеспечить по меньшей мере 7 номинальных диаметров вверх и 5 номинальных диаметров вниз от стояка области впрыскивания.

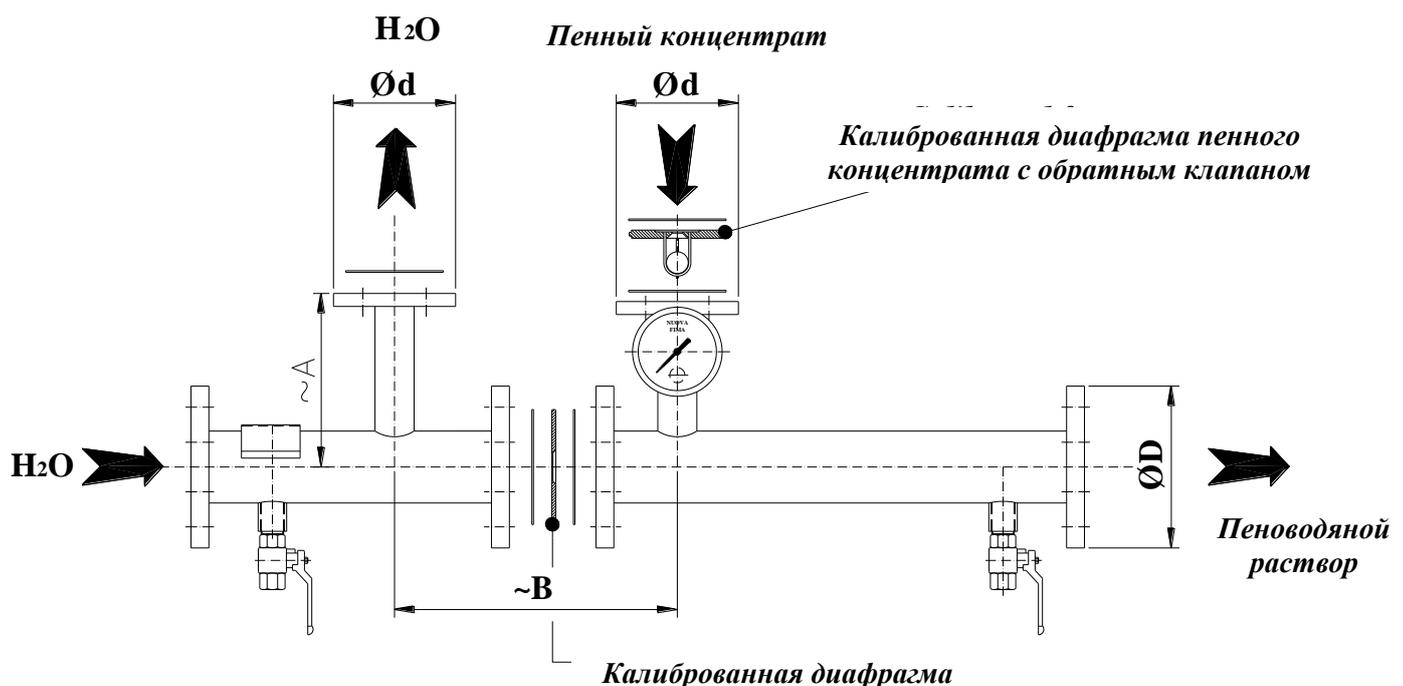


Рисунок 3.5.1: Дозатор типа MIX

РАЗДЕЛ 4 – ПРИЕМКА ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ХРАНЕНИЕ

4.1 Осмотр емкости при ее получении

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Емкость, произведенная фирмой КСА, поставляется на не складированных паллетах, подходящих для наземной (грузовой) транспортировки, если в заказе не указано иное. Данный вид погрузки позволяет избежать повреждения оборудования, если его правильно установили во время транспортировки. Другие виды упаковки доступны по запросу (например, для морской перевозки или для других возможных сложных условиях транспортировки).

При получении емкости на объект, ее следует осмотреть на отсутствие повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки и в процессе разгрузки. Случайные повреждения частей емкости, отвечающих за давление - корпус емкости, дозатор, подсоединяющий трубопровод между дозатором и емкостью – могут отразиться на утечках жидкости, распылениях жидкости или даже структурных недостатках. **О данных повреждениях необходимо сразу сообщить в КСА для оценки риска.**

О любом другом повреждении, которое, основываясь на подтверждении монтажной организации/заказчика, может привести к неправильной работе или может повлиять на работу емкости, **должно быть незамедлительно сообщено в КСА и запротоколировано перед запуском в соответствии с указаниями производителя.**

КСА не несет ответственности за повреждения из-за неправильного обращения с оборудованием на стадиях разгрузки, перемещения и в течение транспортировки (КСА несет ответственность только в случае, когда оплачивает перевозку). С емкостью должен обращаться только опытный и уполномоченный персонал, который будет в состоянии правильно подобрать и управлять подъемным оборудованием, таким как кранами, погрузчики и т.д.

Все оборудование КСА снабжается ушками, которые можно использовать при грузовых операциях.

4.2 Рекомендации по хранению перед установкой

**ВАЖНО!**

Емкости, произведенные КСА, желательно некоторое время подержать на закрытом складе перед установкой. Температура хранения должна быть в пределах диапазона (+5 °С; +30 °С) достаточно длительное время. Данное указание предназначено для сохранения емкости от повышенной термальной нагрузки, перед тем, как ее заполнят водой и пенным концентратом.



**РУКОВОДСТВО ПО
УСТАНОВКЕ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ**

**ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ
МОДЕЛИ МХС-Н-1
В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ**

В случае, если температура хранения **превышает + 30 °С**, короткий или длительный отрезок времени (это может случиться, когда емкость хранится снаружи под прямыми солнечными лучами или из-за горячего воздуха), емкость следует наполнить необходимым количеством воды для термальной изоляции емкости. Данное количество ровно 20% внутри мембраны и 80% снаружи мембраны. Это нужно сделать, чтобы избежать перегрева мембраны в местах, где есть контакт с металлическим корпусом емкости, что может привести к повреждению мембраны. Ни в коем случае температура мембраны не должна превышать +30 °С.



ВАЖНО!



При заполнении емкости водой, чтобы избежать появления трещин в мембране, **всегда убеждайтесь в том, что общее несбалансированное давление, оказываемое на мембрану, не превышает 1 кПа** (см. раздел 7. с рекомендациями как все правильно делать).

В случае, когда температура хранения **ниже +5 °С но выше -30 °С**, короткий или длительный отрезок времени, заказчик обязан убедиться, что окружающая среда, контактирующая с мембраной, сухая, чтобы избежать появления инея, который может вызвать повреждения мембраны. При температуре хранения ниже -30 °С, пожалуйста, свяжитесь с КСА.

РАЗДЕЛ 5 – ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ

5.1 Требования к месту установки



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Емкость нельзя устанавливать:

1. слишком близко к другому оборудованию/предметам, которые могут преградить безопасный доступ для эксплуатации оборудования и его периодичному осмотру;
2. рядом с нагревательными устройствами, которые могут повлиять на безопасность, работу или долговечность;
3. вблизи с легковоспламеняющимися материалами или химическими материалами, которые могут вызвать пожар у емкости;
4. в местах, не защищенных от аварий или ударов;
5. в местах, где вибрации могут создать нагрузки на опоры/скобы, насадки емкости и подсоединяющий трубопровод (в случае вибраций, создайте необходимую амортизацию);
6. при наличии потенциально взрывоопасной области, до тех пор, пока емкость не будет оснащена версией АTEX;
7. если сила ветра превышает расчетные значения;
8. если сейсмическая активность превышает расчетные значения;
9. там, где из-за атмосферы, вероятность коррозии сильнее, чем рассчитан на коррозионную стойкость слой покраски (например, при наличии агрессивной среды кислоты H_2S);
10. там, где температура выходит за пределы (-10 °C; +50 °C) по отношению к металлическому корпусу и (+5 °C; +30 °C) по отношению к водяному/пенному концентрату;

В случае, если температура составляет ниже +5 °C:

- a. необходимо выбрать пеноконцентрат с подходящей температурой замерзания
- b. воду между мембраной и корпусом емкости необходимо смешать с подходящим антифризом в нужной концентрации, всякий раз убеждайтесь, что в емкости содержится антифриз. Информацию по подходящему к материалу мембраны антифризу и указания по пропорциям концентрации уточняйте у КСА.



ВНИМАНИЕ!



Большинство антифризов являются легковоспламеняющимися составами и могут вызвать раздражение при контакте с глазами или кожей. Всегда обращайтесь к MSDS.

РАЗДЕЛ 6 – ТРЕБОВАНИЯ УСТАНОВКИ

6.1 Основные указания



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!



Монтажная организация и заказчик оборудования КСА несут ответственность за выполнение следующих пунктов.

1. Установка должна производиться квалифицированным и уполномоченным персоналом, в соответствии с применяемыми местными правилами и законами;
2. Необходимо следовать всем мерам безопасности в соответствии с применяемым законодательством для предотвращения несчастных случаев;
3. Емкость и аксессуары должны быть подсоединены к трубопроводу таким образом, чтобы на подсоединяющие насадки не оказывалось давление больше требуемого;
4. Оборудование, устанавливаемое в системах, с максимальным рабочим давлением, не превышающим расчетное давление емкости, включая дозатор и аксессуары;
5. Емкость должна подсоединяться к системе одобренными методами (резьбой, фланцами, гравлочными соединениями, и т.д.), чей диапазон рабочего давления не ниже системного;
6. Монтажные работы должны быть завершены, избегая повреждения оборудования КСА. В случае повреждений, нужно провести тщательное обследование, чтобы определить потенциальные последствия для безопасности и противопожарной защиты. Свяжитесь с КСА;
7. Не удаляйте и не подделывайте оригинальный предохранительный клапан КСА;
8. Не устанавливайте перекрывающие клапаны, или другие устройства, ограничивающие пропускную способность, между емкостью и избыточными устройствами давления;
9. Дренажи и сливы должны быть установлены так, чтобы не создавать угрозы или опасности для персонала. Если дренажи избыточных устройств давления подсоединены к трубопроводу, используйте их с осторожностью, чтобы не уменьшить его пропускную способность;
10. По окончании установки, необходимо провести окончательный осмотр, чтобы убедиться, что все соответствует схемам установки, и что качество работ удовлетворяет требованиям. Несоответствия должны быть записаны и запротоколированы перед стадией пуско-наладки и запуска системы;

6.2 Предохранительный клапан системы

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Монтажная организация/владелец обязаны убедиться, что максимальное рабочее давление системы с подсоединенной емкостью – как указано в руководстве по установке оборудования – не превышает *рекомендуемое рабочее давление* емкости. В случае, если максимальное рабочее давление все таки превышает, при любых условиях (включая поломку) смотрите рабочие параметры на шильдике емкости КСА, **первичный предохранительный клапан системы** или приравненное к нему устройство **должно устанавливаться монтажной организацией/владельцем/заказчиком** для контроля избыточного давления. Данный клапан или устройство должны иметь такой диаметр, чтобы его пропускная способность была больше, чем максимальный расход, создающий избыточное давление емкости. **Тепловой предохранительный клапан емкости не должен учитываться в данных расчетах.**

Регулировка давления первичного избыточного клапана или приравненного к нему устройства для контроля давления не должна быть выше, чем рабочее давление емкости. Клапан(ы) должен быть спроектирован и сконструирован таким образом, чтобы *временное колебание избыточного давления* в емкости ограничивалось максимум 10% при любых условиях, включая поломку системы.

Место установки первичного избыточного клапана или приравненного к нему устройства для контроля давления должно быть определено, основываясь на применяемых технических стандартах и на хорошем инженерном опыте. Работа данных устройств не должна представлять опасность для людей и имущества. Если дренажный порт подсоединен к трубе, будьте внимательны, чтобы не понизить пропускную способность предохранительного клапана. Индикаторы давления, в дополнение к предоставленным фирмой КСА (которые устанавливаются на емкость в заводских условиях), должны быть установлены по всей системе для отслеживания давления.

Подборка и установка первичного предохранительного клапана или приравненного к нему устройства для контроля давления обычно является частью последнего одобрения системы и закодировано законодательством по данным вопросам (например, для европейской установки, Директива 97/23/ЕС “Директива Оборудования, Работающего Под Давлением”).

6.3 Установка емкости

**ВНИМАНИЕ!**

Должны быть соблюдены следующие указания:



**РУКОВОДСТВО ПО
УСТАНОВКЕ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ**

**ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ
МОДЕЛИ МХС-Н-I
В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ**

1. Во время установки, держите емкость КСА так, чтобы сохранить **клапаны 2 & 7 в закрытом положении** (схема **3.3.1**). Это поможет избежать проникновения случайных загрязнений в емкость во время установки перед промывкой трубопровода в конце установки;
2. Расположение емкости в указанном месте установки должно проводиться при помощи подъемных ушек емкости;
3. Монтажная организация/заказчик обязаны безопасно зафиксировать емкость на земле при помощи подходящих анкерных болтов/штырей, изготовленных для выдерживания веса, в соответствии с условиями местности (ветер, сейсмическая активность и т.д.);
4. Дозатор должен подсоединяться к существующей трубопроводной системе через резьбовое, фланцевое соединение или соединение грувлочного типа, поставляемого КСА;
5. Выход теплового предохранительного клапана (**4**), клапанов дренажа воды (**13**), дренажных клапанов индикатора уровня (**16**) и клапана заполнения/дренажа концентрата (**15**) могут быть подведены к подходящему месту, указанному заказчиком/монтажной организацией;
6. Чтобы сохранить более длительный срок службы емкости и избежать попадания пеноводяного раствора обратно в систему, рекомендуется устанавливать над дозатором клапан перекрытия, Y-фильтр и обратный клапан (в данном случае от насоса к емкости);

РАЗДЕЛ 7 – ПЕРВОЕ ЗАПОЛНЕНИЕ ЕМКОСТИ

**ВНИМАНИЕ!**

Заполнение емкости пеной, по выполнению простой схемы, если следовать указаниям данного руководства, это основное задание, определяющее правильную работу емкости, когда ее нужно привести в действие. Любое нарушение заполнения может сократить время эксплуатации мембраны и даже привести к ее моментальному разрыву. Монтажной организации/заказчику **строго рекомендуется** связаться с КСА в случае, если нижеприведенные указания были поняты не до конца. КСА не отвечает за повреждения мембраны, вызванные разрывом или прорывом, если заполнение не проводилось фирмой КСА или уполномоченным в письменном виде представителем КСА.

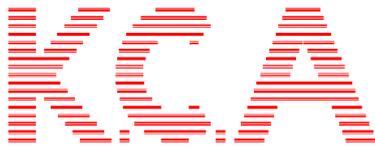
7.1 Отделение мембраны

- КСА заверяет и гарантирует, с выдачей сертификата испытаний, что все отдельные мембраны для оценки надежности были подвержены испытанию пневматическим давлением;
- КСА дает гарантию на надежность мембраны на один год, начиная с момента поставки;
- КСА гарантирует, что мембрана не порвется и не лопнет только и исключительно если заполнение проводилось сотрудником КСА или уполномоченным представителем КСА. Человек, выполняющий заполнение, проведет данную операцию и активирует гарантию на мембрану, послав в КСА гарантийный подписанный сертификат;
- Для предотвращения повреждений мембраны, сильно рекомендуется установка фильтра над дозатором;
- **Не проводите сварочные работы на корпусе емкости, чтобы избежать повреждения мембраны**

7.2 Перед первым заполнением

Перед заполнением монтажная организация/заказчик обязаны убедиться в том, что:

1. Установка емкости и сборка системы заказчика завершены в соответствии с технической документацией, применяемыми стандартами и хорошим инженерным опытом;
2. Все резьбовые соединения, фланцы и гравелочные соединения затянуты на рекомендуемую силу;
3. Устройства безопасности правильно подобраны и установлены, для защиты емкости от избыточного давления;



4. Клапан Контроля Концентрата (CCV) (если имеется) и прилегающая обвязка хорошо подсоединены. Подсоединение обвязки к системе см. в технических данных CCV;
5. Весь подводящий трубопровод хорошо промыт во избежание попадания загрязнений в емкость, в дозатор и в обвязку CCV (если имеется);
6. Оборудование, такое как манометры и указатель уровня (позиции **(6)** и **(17)** рисунка), не повреждено;
7. Уплотнение теплового предохранительного клапана не повреждено;
8. Емкость крепко зафиксирована на полу;
9. Болты верхнего и нижнего фланцев, поддерживающих мембрану, затянуты на рекомендуемую силу; (см. **Раздел 10.4**)



ВАЖНО!



Заполнение емкости основывается на процедуре, которая требует использования некоторых СПЕЦИАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ. Данные устройства ДОЛЖНЫ поставляться перед заполнением монтажной организацией/заказчиком:

- a) устройство для заполнения (рис. **3.3.1**, поставляется КСА дополнительно) или приравненное к нему устройство с диапазоном манометра 0-6 кПа;
- b) в количестве 1 x Ø1” нескладной шланг, подходящий к насосу заполнения (длина соответствует расстоянию до резервуара с пеноконцентратом. Шланг поставляется КСА дополнительно вместе с насосом заполнения);
- c) в количестве 1 x Ø1” с резьбовым соединением BSP нескладной шланг подачи, подходящий к насосу заполнения (длина соответствует расстоянию до резервуара с пеноконцентратом. Шланг поставляется КСА дополнительно вместе с насосом заполнения);
- d) в количестве 1 - насос заполнения воды/концентрата (ручного или электрического типа). При использовании электрического насоса, максимально рекомендуемый расход для защиты емкости от избыточного давления составляет **100 л/мин**. Данные насосы поставляются КСА дополнительно;
- e) в количестве 1 - воздушный компрессор, если нет другого источника воздуха. В обоих случаях максимально рекомендуемый поток составляет **100 л/мин**;

7.3 Первое заполнение емкости

Положение клапанов емкости КСА перед первым заполнением, основываясь на рисунок 3.3.1, должно соответствовать положению в таблице:

№ п/п	Название Клапана	Положение
7	Кран перекрытия концентрата	<i>ЗАКРЫТ</i>
2	Кран перекрытия воды	<i>ЗАКРЫТ</i>
15	Клапан заполнения/дренажа концентр.	<i>ЗАКРЫТ</i>
3	Устройство перекрытия избыточного клапана воды	<i>ОТКРЫТ</i>
11	Клапаны дренажа дозатора	<i>ЗАКРЫТ</i>
13	Дренажный клапан воды	<i>ОТКРЫТ</i>
16	Дренажный клапан индикатора уровня	<i>УКАЗАТЕЛЬ ЖИДКОСТИ ОТДЕЛЕН ОТ ЕМКОСТИ (рис. 7.1.1)</i>
-	Клапан Контроля Концентрата (CCV, если имеется)	<i>ОТКРЫТ (ОБВЯЗКА БЕЗ ДАВЛЕНИЯ)</i>

Таблица 7.3.1: Положение клапанов перед заполнением емкости



Рисунок 7.3.1: Части устройств, которые применяются в начале заполнения

При заполнении емкости следуйте нижеперечисленным указаниям:

1. Убедитесь, что трехходовой кран (16) настроен на связь между индикатором жидкости и дренажем, чтобы изолировать устройство от емкости (см. рисунок 7.3.1). Давление, превышающее 0.6 bar, оказанное на указатель уровня, может повредить его;
2. Держите закрытыми клапаны (2) и (7) и откройте клапаны (3) и (5). Небольшой выход воды из клапана (13) будет нормой, т.к. все емкости КСА после изготовления перед покраской проходят гидравлическое испытание. Состояние емкости на данном этапе показано слева на рисунке (7.3.1);

3. Удалите избыточный клапан концентрата (5) и установите на его место устройство заполнения (рис. 3.3.1). Избыточный клапан воздуха (19) must be closed;
4. Подсоедините источник сжатого воздуха с характеристиками, описанными в пункте 7.2(е) к клапану заполнения/дренажа концентрата (15). Это может быть воздушный компрессор или шланг/труба от воздушной системы. Стандартное подсоединение емкости КСА 1” резьбы BSP;
5. Закройте дренажный клапан воды (13) и откройте клапан заполнения/дренажа концентрата (15);
6. Запустите воздушный компрессор или откройте воздушный клапан установки для закачки мембраны, осторожно управляйте данными устройствами, и/или клапан заполнения/дренажа концентрата (15) для достижения максимального давления в 1 кПа, показанного на манометре (20);
7. При достижении давления в мембране 1 кПа, закройте клапан заполнения/дренажа концентрата (15), чтобы перекрыть поток воздуха. Отключите воздушный компрессор или отсоедините подачу воздуха. Положение емкости после проведенной операции показано на рисунке 7.2.2;

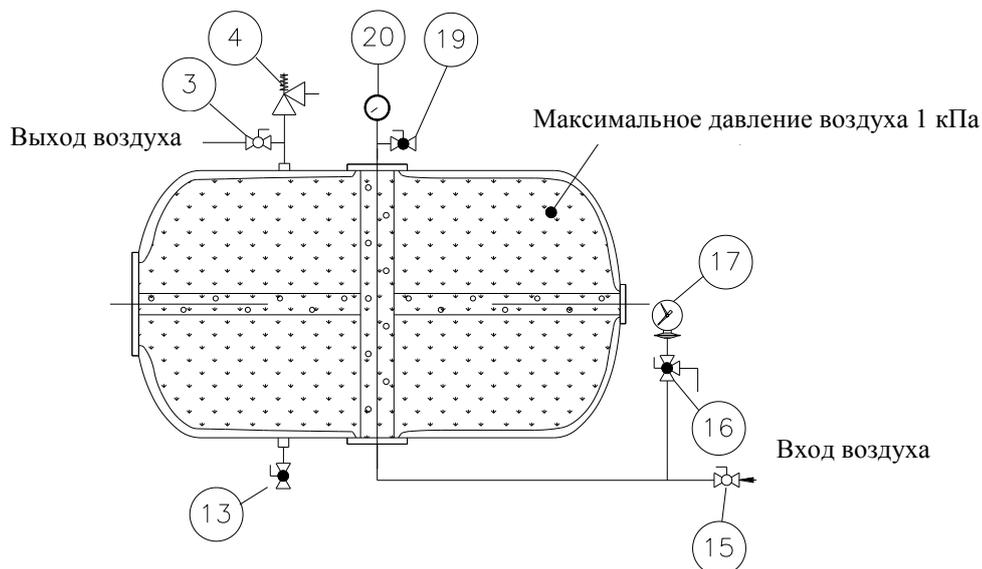


Рисунок 7.2.2: Емкость после заполнения мембраны при 1 кПа

8. Подайте воду снаружи мембраны, чтобы подготовить его к заполнению пеной. Для этого соедините шланг воды (например от гидранта или подсоединения шланга с дренажным клапаном воды (13). Стандартное подсоединение дренажного клапана воды 1” резьбы BSP. Подайте давление в шланг и **немного и медленно** приоткройте дренажный клапан воды (13), одновременно оперируя избыточным клапаном воздуха (19) таким образом, чтобы объем поступающей воды был точно равен объему выходящего воздуха и давление в мембране было **постоянным - 1 кПа**. Остановите подачу воды, закрыв клапан (13) когда **приблизительно 10%** номинального объема емкости будет заполнено водой. Закройте

клапан (19), если он был до этого открыт. Положение емкости во время проведения данной операции показано на рисунке 7.2.3;

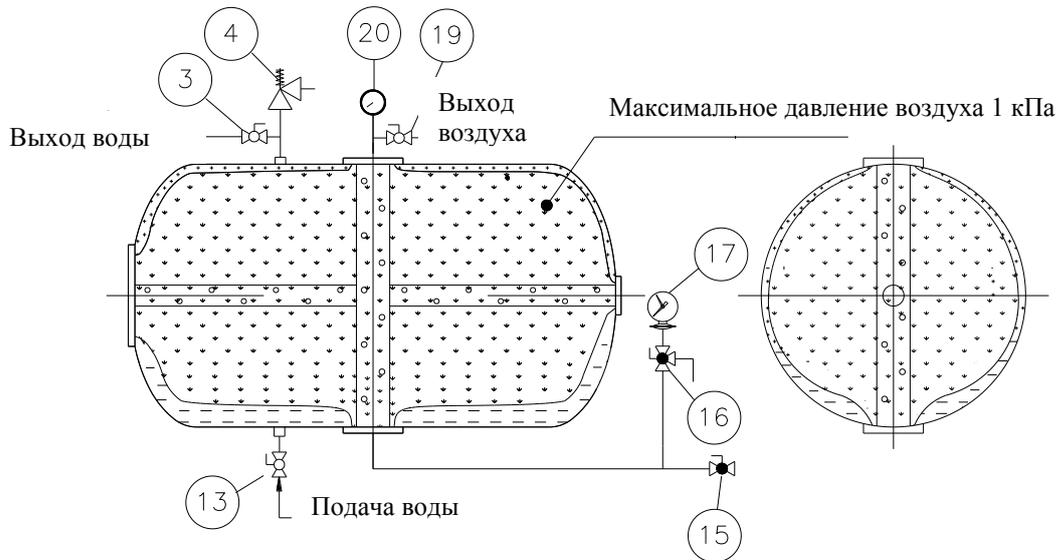


Рисунок 7.2.3: Емкость после заполнения водой

9. Отсоедините шланг воды от клапана (13) и подсоедините шланг насоса заправки пеноконцентрата к клапану заполнения/дренажа концентрата (15), соблюдая характеристики в пункте 7.1(d);
10. Расположите трубку насоса заправки пеноконцентрата внутри имеющегося контейнера пеноконцентрата;
11. Откройте клапан заполнения/дренажа концентрата (15) и включите насос заправки пеноконцентрата для заполнения мембраны. Во время этого приоткройте избыточный клапан воздуха (19) для стабилизации объема поступающей пены и выходящего из мембраны воздуха, таким образом, **постоянно поддерживая максимальное давление в 1 кПа**, показанного на манометре (20). Положение емкости показано на рисунке 7.2.4;
12. Продолжая закачивать пену в емкость, всегда убеждайтесь, что **не превышаете максимальное давление в 1 кПа**. Если емкость нужно заполнить до ее *полного номинального объема* или *меньше чем ее полный номинальный объем (частичное заполнение)*, закачка пены должна продолжаться до тех пор, пока весь пенный резервуар не закончится.

У емкостей КСА всегда фактический объем выше, чем номинальный, что позволяет концентрату увеличиться при нагреве в диапазоне, соответствующего дизайну, при наихудших температурных условиях. Как следствие, обычно при заполнении до номинального объема или меньше вода сливается через клапан (9), в то время как количества пены не достаточно для выхода через клапан (19). Водяная подушка остается снаружи мембраны. На этом этапе насос можно отключить, а клапаны (19) и (6) закрыть.

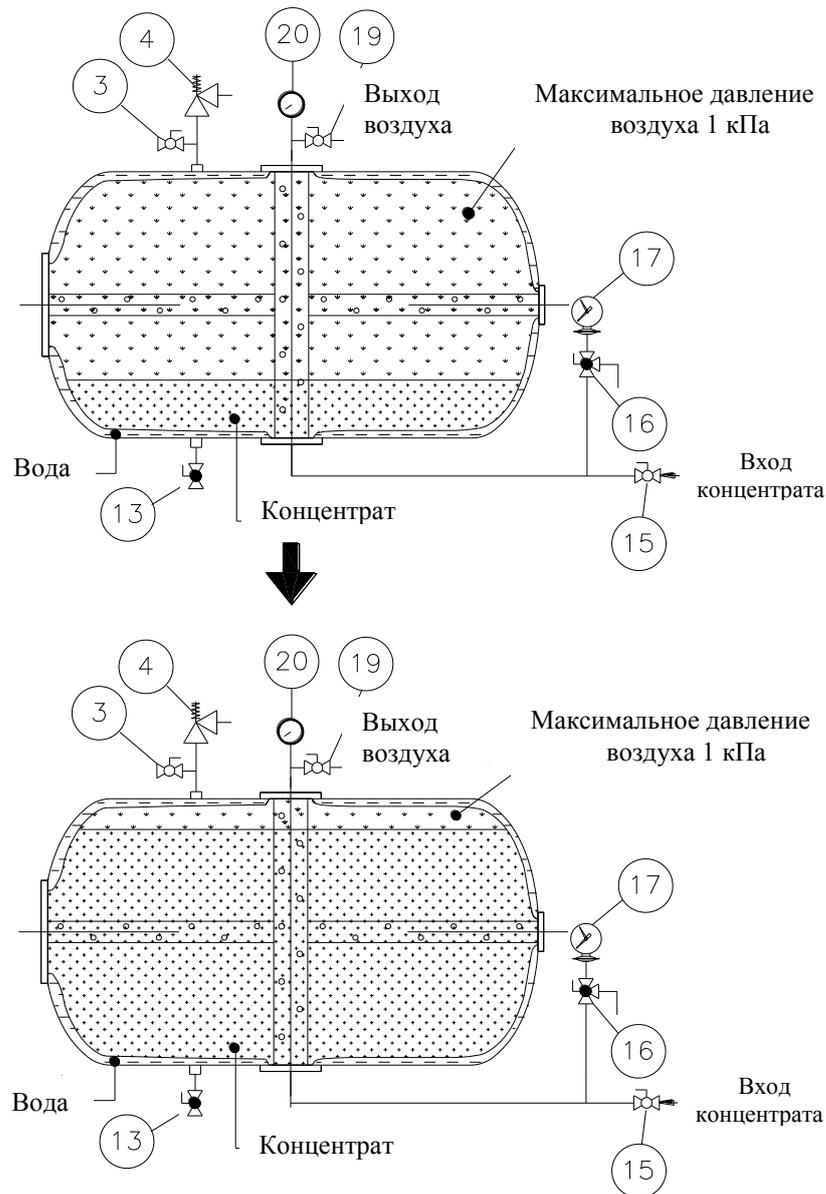


Рисунок 7.2.4: Процесс заполнения мембраны (слева направо)

12а. (Альтернатива): заполнение пеной до полного объема



Даже если это не всегда рекомендуется, и ограничивается ситуациями, когда емкость всегда подвержена постоянной температуре, могут появиться ситуации, когда заполнение емкости **до полного объема** необходимо. В данном случае монтажная организация/заказчик должны убедиться, что температура пенного концентрата из резервуара не ниже, чем (постоянная) комнатная температура. Иначе, на емкость может оказаться большее давление из-за расширения концентрата, что не сможет быть компенсировано тепловым предохранительным клапаном на стороне подачи воды. При обнаружении такого

обстоятельства, монтажная организация/заказчик должны заказать установку **дополнительного теплового предохранительного клапана на стороне закачки пены**. В данном случае, закачка пены должна продолжаться до тех пор, пока вода не выйдет из клапана (3), а пена из клапана (19). При этом нужно пропустить шаг 13., и сразу приступить к шагу 14.; Ситуация показана на рисунке 7.2.5;

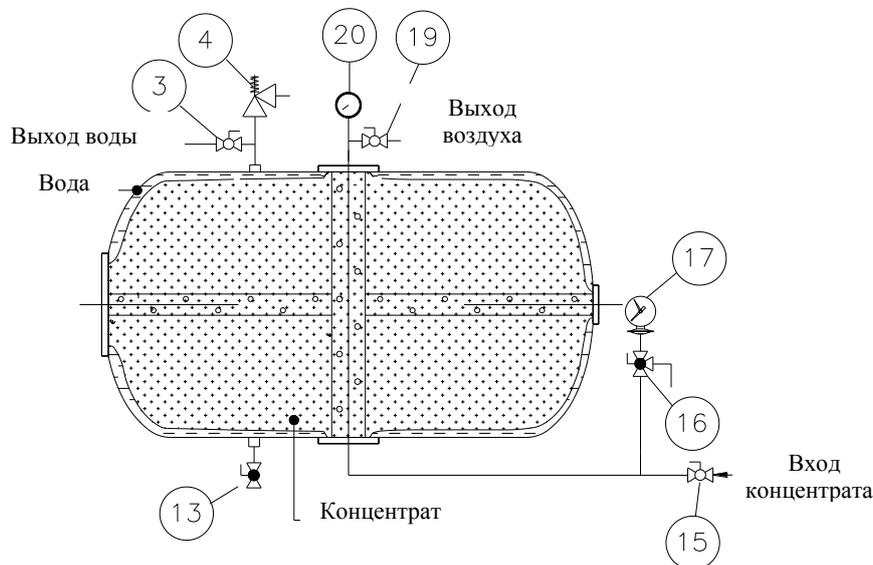


Рисунок 7.2.5: Емкость, заполненная пеной до полного объема

13. Для частичного заполнения или заполнения до номинального объема, шланг воды должен подсоединяться к дренажному клапану воды (13). Затем вода должна поступить в емкость при помощи **медленного открытия** клапана (13), , **всегда убеждайтесь**, манипулируя избыточным клапаном воздуха (19), **что давление на манометре (20) меньше 1 кПа**. Заполнение водой должно продолжаться, в то время как вода будет выпускаться из клапана (9) и до тех пор, пока пенный концентрат, через несколько секунд, не выйдет из клапана (19). На данном этапе перекройте клапаны (13), (3) и (19). Положение емкости показано на рисунке 7.2.6;
14. Отсоедините шланг пенного насоса от емкости и прочистите шланги и пенный насос;
15. Отсоедините устройство заполнения (18)/(19) и приведите в действие избыточный клапан концентрата (7). **Процесс заполнения теперь окончен.**

Данный параграф также применим к любому последующему заполнению пены после первого. При перезаполнении емкости, в случае если из емкости полностью вышли вода и пенный концентрат, пожалуйста, всегда проверяйте первоначальное состояние, описанное вначале параграфа 7.3.

В случае если емкость нужно заполнить, первоначальное состояние будет то, которое указано на рисунке 7.2.6. Процесс заполнения до самого конца должен соответствовать всем пунктам, описанным в данном параграфе.

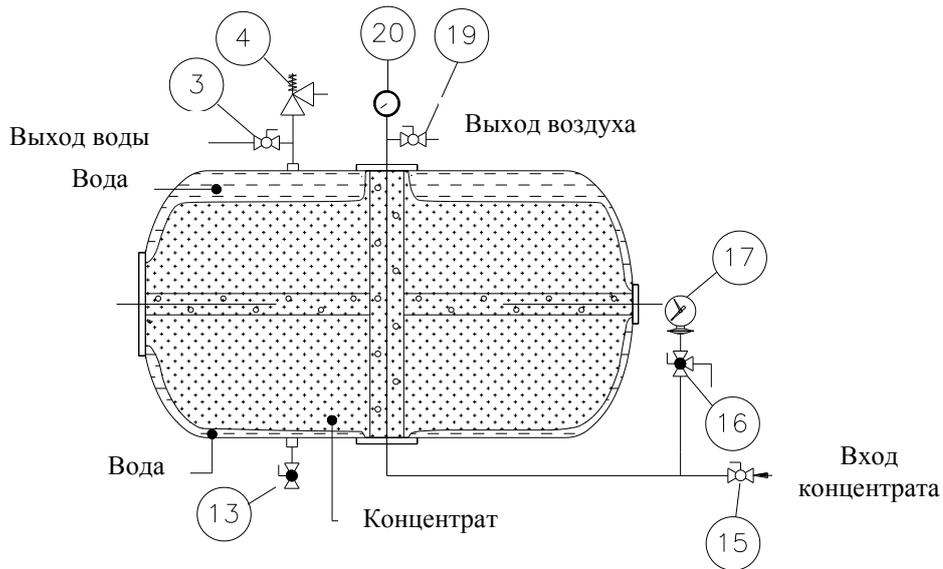


Рисунок 7.2.6: Емкость частично наполнена пеной

Если требуется проверить уровень пены внутри емкости, см. инструкцию в **Разделе 9**.

РАЗДЕЛ 8 – ПУСКО-НАЛАДКА ЕМКОСТИ И ЗАПУСК

Если емкость уже была заполнена пеной, ее можно ввести в эксплуатацию в целях противопожарной защиты. Для этого монтажная организация/заказчик всегда должны проводить следующие действия:



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!



1. Количество пены внутри емкости должно быть измерено и должно находиться на минимальном требуемом в проекте уровне. Указания по измерению см. в **Разделе 9**;
2. Клапан Контроля Концентрата (если имеется) должен быть приведен в закрытое положение. Указания см. в технической документации по ССV;
3. Давление и расход линии подачи воды должно быть сопоставлено с защитными устройствами давления системы. **Ни при каких обстоятельствах имеющееся давление и расход, беря во внимание самый плохой вариант, не должны превышать пропускные способности защитных устройств системы!!!**
4. Краны перекрытия воды (2) и пенного концентрата (7), которые закрыты после процедуры заполнения, должны быть открыты, если емкость предназначена для автоматической работы (без оператора у емкости). Пожалуйста, следите, чтобы клапаны открывались **медленно**. В целях предотвращения вытекания воды или пенного концентрата из емкости из-за сифонирования, **строго рекомендуется** постоянно держать эти клапаны подсоединенными к системе.
5. Сейчас емкость готова к эксплуатации в соответствии с двумя обозначенными режимами:
 - a. **Автоматическим:** краны (2) и (7) обычно открыты, клапан ССV *может присутствовать*, водяной поток через дозатор начинается, когда главный клапан водозаполненной, дренажной, предварительного срабатывания или ручной системы открыт. Клапан ССV, если установлен, автоматически открывается и начинается поток пенного концентрата;
 - b. **Ручным:** краны (2) и (7) обычно закрыты, клапана ССV нет, водяной поток через дозатор начинается, когда главный клапан водозаполненной, дренажной, предварительного срабатывания или ручной системы открыт. Поток пенного концентрата начинается только тогда, когда оба крана (2) и (7) открыты.

РАЗДЕЛ 9 – ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ПЕНОКОНЦЕНТРАТА

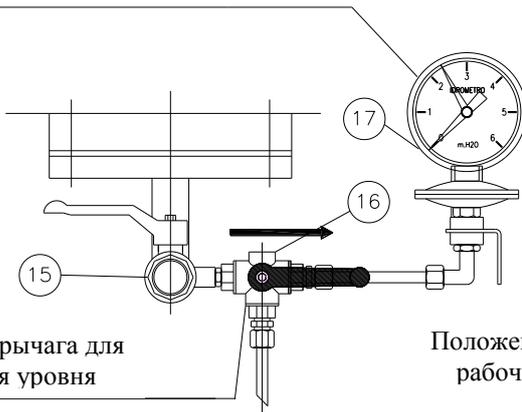
Емкости КСА снизу оборудованы указателем уровня пенного концентрата (*гидрометром*) (позиция (15) на рисунке 3.3.1). По измерениям уровня можно легко определить количество пены.

Указатель уровня в своих показаниях основывается на шкалу веса пеноконцентрата. Как результат, диапазон давления, которое это устройство способно измерить, находится в пределах нескольких (обычно 6) метров водяного столба.

Для проверки уровня пеноконцентрата, следуйте нижеуказанным действиям:

1. Закройте краны перекрытия воды (2) и пеноконцентрата (7);
2. Полностью слейте воду с наружной области мембраны открытием избыточного клапана воды (3) и дренажного клапана воды (13). Т.к., в случае повреждения мембраны, раствор пены и воды может пойти через дренажный клапан воды (13), нужно предпринять все меры предосторожности, чтобы избежать загрязнения окружающей среды;
3. Как только статическое давление воды, вес и давление водяного столба исключены (**шаги 1. & 2.**), переключите трехходовой кран (16) из его нормального положения, показанного справа на рисунке 9.1.1 например, когда емкость находится в эксплуатации) в положение *измерения*, показанного слева на рисунке 9.1.1.

Гидрометр (указатель уровня концентрата)
красная стрелка: ориентир
черная стрелка: значение при работе



Гидрометр (указатель уровня концентрата)
красная стрелка: ориентир
черная стрелка: значение при работе

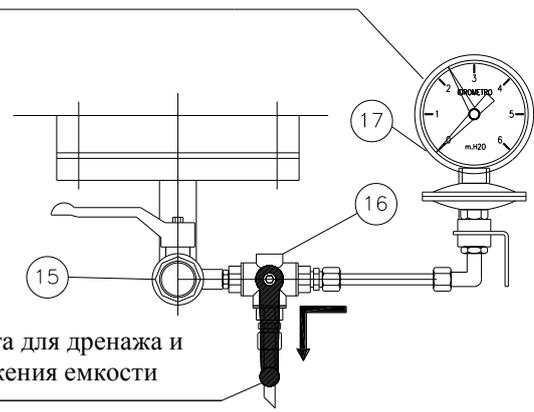


Рисунок 9.1: Емкость частично наполнена пеной

4. Снимите показатели указателя уровня. Т.к. у большинства пеноконцентратов есть особая плотность практически равная воде, разница составляет несколько %, показатели будут обозначать уровень пены над положением гидрометра (выражается в метрах). Если концентрация пены $\rho_{\text{пены}}$ сильно отличается от концентрации воды $\rho_{\text{воды}}$, показатели уровня пены над гидрометром $h(\text{м})$ можно рассчитать по формуле:

$$h(\text{м}) = \rho_{\text{воды}} / \rho_{\text{пены}} \times h_{\text{показания}} (\text{м})$$

5. Переключите трехходовой клапан (16) из положения *измерения* в нормальное положение. Данное действие не даст давлению емкости перейти в гидрометр и выпустить пеноконцентрат из линии гидрометра;
6. Наполните область снаружи мембраны водой. Это нужно сделать с помощью подсоединения шланга воды к дренажному клапану воды (13) и медленного заполнения емкости водой, осторожно выпуская воздух, который мог остаться внутри и снаружи мембраны соответственно от подсоединения избыточного клапана воздуха (19) и избыточного клапана воды (3) (**открытого**) при максимальном давлении внутри мембраны в 1 кПа. Потребуется устройство заполнения и необходимо внимательно следовать всем шагам процесса заполнения;
7. В конце процедуры, приведите все клапаны емкости в их рабочее положение;



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!



Указатель уровня **не рассчитан на рабочее давление емкости**. Любое давление, превышающее 0.6 bar, приведет к поломке гидрометра. **Перед переключением трехходового клапана (16) из обычного положения в положение измерения, пожалуйста, всегда убеждайтесь, что емкость не находится под давлением, чем статическое давление воды и пеноконцентрата.**

Измерения уровня пеноконцентрата необходимо проводить минимум всякий раз после срабатывания емкости в соответствии со шкалой таблицы 10.3.1.

РАЗДЕЛ 10 – ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Устройство емкости требует, само по себе, ограниченное обслуживание по всему сроку эксплуатации оборудования. Однако нужно регулярно проводить некоторые важные осмотры, чтобы убедиться, что компоненты емкости хорошо и надежно работают.

Данный раздел содержит в себе информацию по периодическому (“обычному”) обслуживанию. Обычное обслуживание не включает в себя специальный ремонт емкости, кроме случаев замены мембраны. В случае ремонта, всегда связывайтесь с КСА.

10.1 Частота периодического обслуживания

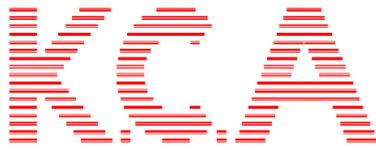
Частота обслуживания емкости и ее аксессуаров должна проводиться в соответствии с местными правилами. **Заказчик несет полную ответственность за владение информацией по предписаниям законов и их обновлениям по отношению к периодичности и объему проведения обслуживания.**

В данном руководстве КСА указывает на минимально рекомендуемое обслуживание для контроля и сохранения в полной производительности поставленного оборудования. Объем и частота обслуживания также должна быть связана с условиями использования и окружающей средой. Любое дополнительное требование как результат норм, законов и правил, должно быть дополнено к рекомендациям КСА.

10.2 Основные требования

**ОСТОРОЖНО!**

- a. Обслуживание должно проводиться квалифицированным и уполномоченным персоналом, в соответствии с применяемыми местными правилами и законами;
- b. Вовлеченный на объект персонал должен быть временно проинформирован о проведении обслуживания емкости и ее аксессуаров. Необходимо обеспечение дополнительных противопожарных мероприятий;
- c. Необходимо принять любую меру безопасности для предотвращения несчастных случаев в соответствии с применяемым законодательством;
- d. Команда по обслуживанию должна проводить работы, учитывая все необходимые меры предосторожности и используя все требуемое защитное индивидуальное оборудование (защитные ботинки, перчатки, очки, и т.д.);
- e. Не проводите никаких работ с емкостью до тех пор, пока она находится под давлением;
- f. **Не проводите сварочных работ** на корпусе емкости во избежание повреждения мембраны;



РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ
МОДЕЛИ МХС-Н-I
В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ

- g. Для работ по обслуживанию аксессуаров емкости (например, теплового предохранительного клапана или ССV) всегда обращайтесь к специализированным документам/руководствам;
- h. При удалении с емкости некоторых деталей для обслуживания, следите, чтобы не повредить подсоединения и линии трубопровода, куда подключены эти аксессуары;
- i. В случае неисправности устройств безопасности (теплового предохранительного клапана, выпускающего клапана системы, и т.д.) незамедлительно спустите давление из емкости;
- j. В случае, если необходимо удалить некоторые детали емкости или другие составляющие, делайте это в соответствии с местными применяемыми правилами и с учетом защиты окружающей среды. Воспользуйтесь услугами авторизованных компаний по утилизации;

Рекомендации по обслуживанию, описанные в данном руководстве, относятся только к емкости и аксессуарам КСА. Осмотр и обслуживание всей пенной системы, в которую входит оборудование КСА, не относятся к данному руководству или к последующим рекомендациям, а находятся в указаниях применяемых стандартов или правил, относящихся к этому (например, NFPA правила 11/16/25, стандарты EN, и т.д.).

10.3 График обслуживания

КСА рекомендует, как минимум, проводить программу обслуживания в соответствии с таблицей внизу:

№ п/п	ОПЕРАЦИИ	ЗАПУСК	КАЖДЫЙ МЕСЯЦ	КАЖДЫЕ 6 МЕСЯЦЕВ	КАЖДЫЙ ГОД	КАЖДЫЕ 5 ЛЕТ	ПРОЦЕДУРА
1.	Проверка уровня пенного концентрата	●	●				Раздел 9
2.	Проверка целостности мембраны	●		●			Параграф 10.5
3.	Визуальный осмотр окраски Проверка внешней поверхности Визуальная проверка сварки (внешняя)	●		●			-
4.	Проверка фланцевых соединений: момент затяжки болтов	●		●			-
4.	Проверка верхнего и нижнего фланцев мембраны: момент затяжки болтов	●		●			Параграф 10.4
6.	ССV (если имеется) “холостое испытание” (открытие без подачи пены в систему)	●		●			См. технич. докум. ССV
№ п/п	ОПЕРАЦИИ	ЗАПУСК	КАЖДЫЙ МЕСЯЦ	КАЖДЫЕ 6 МЕСЯЦЕВ	КАЖДЫЙ ГОД	КАЖДЫЕ 5 ЛЕТ	ПРОЦЕДУРА

7.	Ручные клапаны открытия/закрытия	●		●			-
8.	Проба и анализ пеноконцентрата				●		-
9.	Работа теплового предохранительного клапана (клапан необходимо отдельно разобрать и испытать)				●		-
10.	Проверка полного протока емкости				●		В зависимости от местных правил
11.	Ручные клапаны: смазка подвижных деталей				●		-
12.	Визуальный осмотр внутренней поверхности емкости					●	-

Таблица 10.3.1: График рекомендуемого обслуживания

Местные правила могут потребовать проведения действий, в дополнение к перечисленным в таблице 10.3.1 (например, обязательное периодическая оценка сосудов, работающих под давлением). Заказчик несет полную ответственность за информированность об этих требованиях и за проведение всех необходимых операций.

10.4 Подсоединения мембраны – момент затяжки болтов

Мембраны в емкостях КСА изготовлены из синтетических материалов, которые по плотности похожи на резину. В частности, верхнее и нижнее кольца изготовлены из синтетической резины. Эти два кольца обеспечивают удерживание мембраны в емкости способом межфланцевого соединения между емкостью и фланцами верхнего и нижнего кольца. Изменения окружающей среды, такие как температура или влажность, вибрация или периодические колебания рабочего давления мембраны могут привести к небольшим утечкам воды или концентрата, если не проводить периодическую регулировку затяжки верхнего и нижнего фланцев мембраны.



Утечки пенного концентрата из верхнего фланца, если их не устранить вовремя, могут повредить окраску емкости.

Действие по затяжке болтов в первый раз осуществляется на заводе и должно быть повторено монтажной организацией/заказчиком при запуске и в соответствии с периодичностью, установленной в таблице 10.3.1.

Процедура затяжки болтов требует использования динамометрического ключа и проводится следующим образом:

1. Начиная от верхнего фланца и используя динамометрический ключ, затяните каждую противоположащую пару болтов одновременно. Момент затяжки указан в пункте 10.4.1;
2. Повторите то же действие с нижним фланцем;

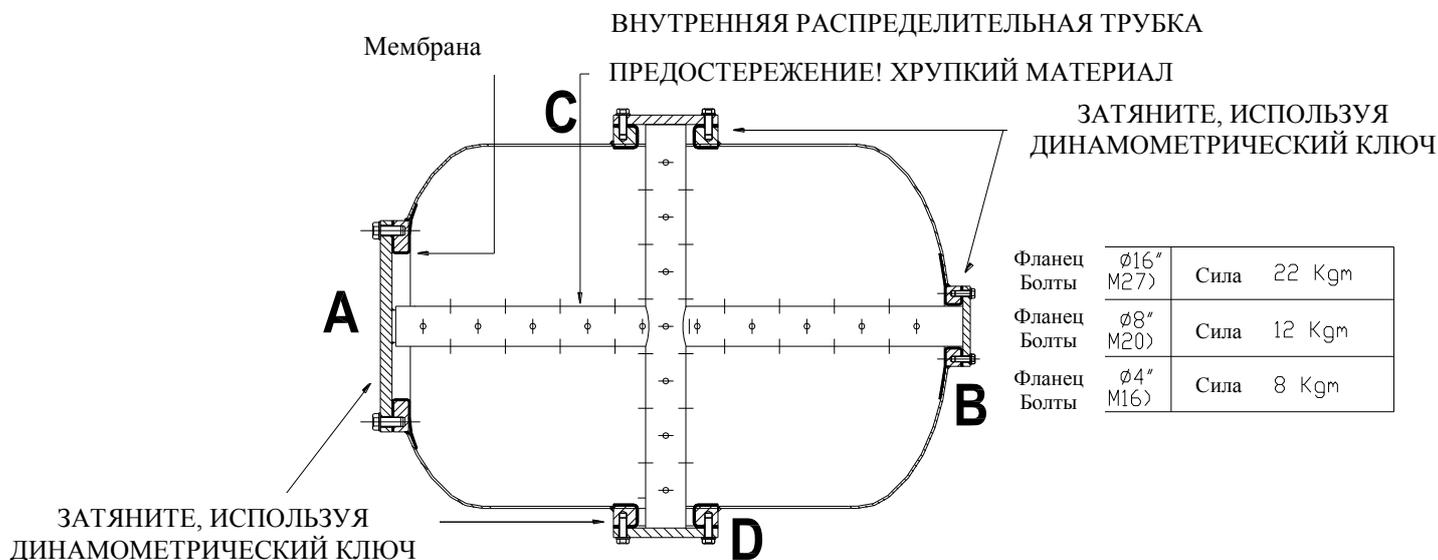


Рисунок 10.4.1: Момент затяжки для верхнего и нижнего фланцев

10.5 Проверка целостности мембраны

В обычных условиях, если правильно следовать указаниям данного руководства, мембрана всегда подвержена фактически нулевому давлению, т.к. давление внутренней области равно внешнему. Это достигается за счет того, что в описанных процедурах заполнения и нормального использования нет вероятности образования воздушных пузырей внутри и снаружи мембраны. Поэтому, вероятность появления прорывов мембраны сводится к нулю.

Однако периодический осмотр необходим для определения, что вода и пеноконцентрат не смешиваются между собой, уменьшая, но не отменяя, даже в случае прорыва мембраны, противопожарную эффективность системы, в которой установлена мембрана.

Проверка работоспособности мембраны может проводиться следующим образом:

1. Закройте краны перекрытия воды (2) и пеноконцентрата (7);
2. Полностью слейте воду из области снаружи мембраны с помощью открытия избыточного клапана воды (3) и дренажного клапана воды (13). В случае если мембрана была повреждена, раствор воды и пены может потечь через дренажный клапан воды (13), примите все меры по предотвращению загрязнения окружающей среды;
3. Если из дренажного клапана (13) постоянно выходит пеноводяной раствор, и с каждым разом насыщеннее идет пеноконцентрат, что в итоге приводит к выходу только пеноконцентрата, скорее всего это свидетельствует о прорыве мембраны и необходимо провести дальнейшее обследование (шаг № 4). Если выходит только вода или скудный

пенноводяной раствор, после чего не следует выход только пеноконцентрата, это значит, что мембрана повреждена. Пожалуйста, в данном случае перейдите к **шагу № 6**;

Первоначальный выход воды и пенноводяного раствора, очевидный особенно из-за особенностей вспенивания пеноконцентрата в целом, даже при низкой кратности, будет нормой, если клапан ССV не установлен и емкость работает в автоматическом режиме (см. **Раздел 8.**). Это происходит из-за колебаний давления, например вызванных жокей-насосами, с сопутствующими небольшими утечками в трубопроводе системы, и может вызвать поток воды через дозатор. Этот поток всасывает некоторое количество пеноконцентрата и вырабатывает пенноводяной раствор через дозатор. Этот раствор может быть перенесен в сторону подачи воды в емкость, проходящей через клапан (3).

4. Если из дренажного клапана (13) вытекает или капает пенный концентрат, в мембрану нужно подать давление воздуха для достижения ее расправления. Что касается процедуры заполнения в **Секции 7**, необходимо выполнить **действия с 3. по 7.** При достижении давления внутри мембраны в 1 кПа, зафиксируйте время и температуру стенки емкости;
5. После 60 мин запишите показания давления воздуха внутри мембраны и температуру стенки емкости. Если падение давления превышает 0.3 кПа **при постоянной температуре** (например, давление внутри мембраны менее 0.7 bar, при постоянной температуре), это свидетельствует о подтекании мембраны и ее нужно незамедлительно заменить. Информацию по замене мембраны см. в **Параграфе 10.6**;
6. Возобновите подачу воды вне зависимости от состояния мембраны, выполнив пункт **6. Раздела 9.**
7. Верните клапаны емкости в их нормальное рабочее положение.

10.6 Замена мембраны

При нежелательном случае прорыва, мембрану нужно незамедлительно заменить.



ВАЖНО!

Т.к отсутствие мембраны или ее повреждение предполагают снижение защиты противопожарной пенной системы, обслуживаемой емкостью, **заказчику сильно рекомендуется всегда хранить отдельную мембрану, для замены поврежденной в течение 24 часов.**

Сменные мембраны должны быть произведены только КСА для полного соответствия форме емкости и для соответствия требованиям дизайна оборудования. **КСА не несет ответственности за всю работу поставленной емкости, если в нее устанавливались неоригинальные детали. В этом случае гарантия на оборудование, поставленное КСА, автоматически и сразу прекращает свое действие.**



ВНИМАНИЕ!



В процессе замены использованных мембран, оператору придется соприкасаться с пеноконцентратом. С этим должен работать только опытный и квалифицированный персонал. Перед какими-либо действиями ознакомьтесь с инструкцией по пеноконцентрату MSDS. Персонал должен иметь индивидуальные средства защиты (перчатки, очки, защитная одежда).



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!



Поверхности, контактирующие с пеной (мембрана и внутренняя поверхность емкости), быстро становятся скользкими. Будьте внимательны, чтобы избежать несчастных случаев.

Процесс замены мембраны происходит в два этапа: удаление существующей мембраны и установка новой.

УДАЛЕНИЕ МЕМБРАНЫ

1. Закройте краны перекрытия воды (2) и пеноконцентрата (7);
2. Полностью слейте воду из области снаружи мембраны с помощью открытия избыточного клапана воды (3) и дренажного клапана воды (13). В случае если мембрана была повреждена, раствор воды и пены может потечь через дренажный клапан воды (13), примите все меры по предотвращению загрязнения окружающей среды;
3. Слейте пену из мембраны с помощью открытия клапана (15). Примите меры безопасности для утилизации пены, чтобы избежать загрязнения окружающей среды;
4. Отвинтите болты на фланцах пеноподсоединяющего трубопровода (соединяющего емкость с дозатором). Удалите отдел пенного трубопровода от верхнего фланца мембраны до клапана (7);
5. Отсоедините обвязку указателя уровня пеноконцентрата от пенного выхода, приваренного к нижнему фланцу мембраны;
6. Извлеките болты из фланца А и отсоедините его. Затем повторите операцию с фланцами В, С и D.
7. Извлеките горизонтальную перфорированную трубку (рисунок 10.4.1) из отверстия А.
8. Извлеките вертикальную перфорированную трубку (рисунок 10.4.1) из отверстия С.



9. **Перед удалением мембраны** снимите верхнее кольцо с отверстия, чтобы позволить пенному потоку выйти из отверстий (фланцев 16” и 4”). Это необходимо, чтобы уменьшить общий вес мембраны и облегчить процесс ее удаления.
10. Загните кольцо поз. **D**, зафиксируйте ее и поместите ее внутрь емкости. Повторите эту операцию для колец поз. **B** и **C**, в данном порядке.
11. Выньте мембрану из отверстия **A**. Это процедура может потребовать применения подъемника, управляемого уполномоченным оператором;
12. Тщательно протрите внутренние стенки емкости;

УСТАНОВКА МЕМБРАНЫ

1. Мембраны для замены обычно поставляются с уже просверленными кольцами, чтобы подходить в фиксирующие фланцы. В случае если они не подходят, посверлите верхнее и нижнее кольца в соответствии с отверстиями для фланцев. Данную процедуру нужно проводить при помощи нанесенных на оба кольца обозначений положения ручкой/маркером. (например, продольной сварки емкости). Необходимо просверлить отверстия на всех четырех кольцах для их соответствия имеющимся отверстиям на стыках емкости. Для будущих ссылок, запишите в техническом паспорте серийный код новой мембраны и добавьте его к серийному номеру емкости;
2. Очистите поверхности штыков мембраны и фланцы (верхний, нижний и боковые фланцы). Для надежной изоляции мембраны в местах всех фланцев необходимо отсутствие любых загрязнений или засоров;
3. Загните кольца поз. **B**, **C**, **D** и оставьте их свернутыми с помощью, например, липкой ленты, чтобы убедиться, что они пройдут через нижнее отверстие;
4. Аккуратно вставьте мембрану в отверстие **A**, убедитесь, что кольца **C-D** и **A-C** не повернулись по оси мембраны (используйте наметки ручки/маркера).



ВАЖНО!



Поворот колец предполагает несбалансированное растяжение мембраны во время процедуры заполнения и условий эксплуатации, которые возможно могут повредить мембрану!!!

5. Вытащите наружу кольца **B**, **C**, **D**.
6. Переустановите фланец **D** только одним болтом, затянутым не полностью.
7. Вставьте вертикальную перфорированную трубку из отверстия **C** и следите, чтобы она находилась в центре нижнего фланца **D**.



8. Вставьте горизонтальную перфорированную трубку из отверстия **В** так, чтобы она прошла через вертикальную опору.
9. Переустановите фланец **В**, центруя горизонтальную опору и затягивая все болты на момент затяжки, указанный в разделе 10.4. Используйте динамометрический ключ.
10. Переустановите фланец **С**, затягивая все болты на момент затяжки, указанный в разделе 10.4. Используйте динамометрический ключ.
11. Переустановите фланец **Д**, затягивая все болты на момент затяжки, указанный в разделе 10.4. Используйте динамометрический ключ.
12. Переустановите боковой фланец **А**, убедитесь, что труба находится в центре отверстия.. Центровка проходит автоматически, т.к. фланец **А** оснащен центрующей металлической муфтой, чей диаметр больше диаметра трубы. Завинтите болты с помощью динамометрического ключа на момент затяжки, указанный в разделе **10.4.1**. Затягивайте каждую пару противоположных болтов одновременно, как указано в разделе 10.4. Используйте динамометрический ключ.
13. Установите заново отдел трубопровода на верхнем фланце, заменяя старые уплотнения на новые, и обвязку указателя уровня пеноконцентрата к приваренному трубопроводу на нижнем фланце;
14. Проведите заполнение емкости в соответствии с **Разделом 7**.

10.7 Внеплановое обслуживание

Процедур периодического обслуживания, описанных в данном разделе, обычно бывает достаточно, чтобы обеспечить надежную работу емкости КСА во время всего срока эксплуатации. При наличии особых условий, которые влияют на работу емкости, например, условий окружающей среды или неправильного хранения/эксплуатации емкости, **всегда обращайтесь к КСА**. Любое внеплановое обслуживание, не проводимое КСА, сразу и автоматически отменит гарантию на оборудование.

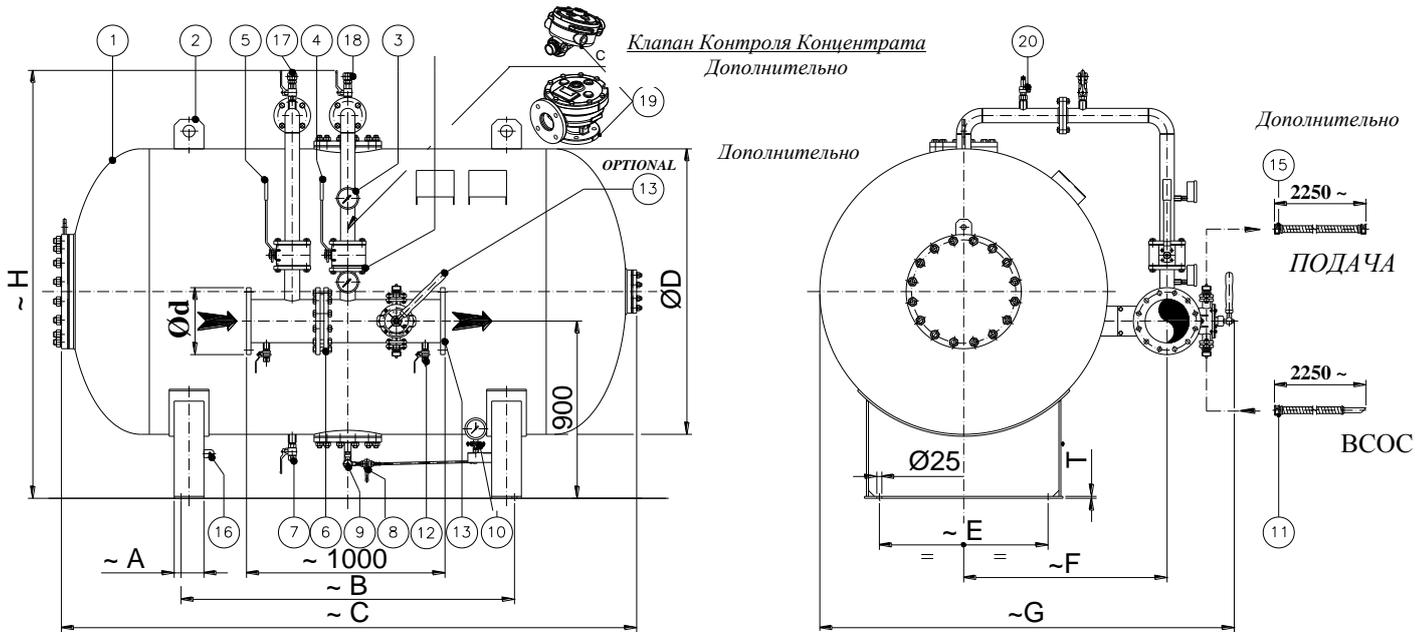
РАЗДЕЛ 11 – СХЕМЫ И ГРАФИКИ

МОДЕЛЬ МХС-Н-I-1000 до 15000 с ДОЗАТОРОМ мод. MIX



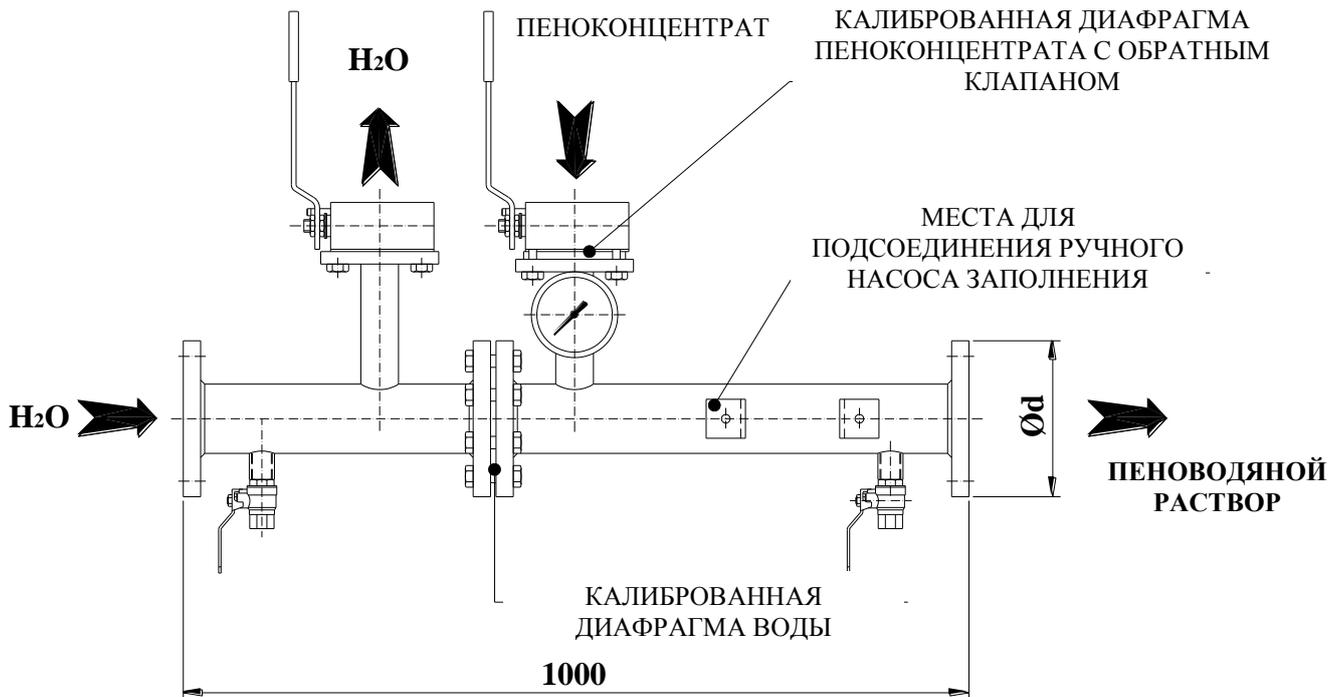
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ МОДЕЛИ МХС-Н-I В КОМПЛЕКТЕ С ДОЗАТОРОМ



- 1. Емкость
- 2. Подъемные скобы
- 3. Манометр давления емкости
- 4. Кран перекрытия пеноконцентрата
- 5. Кран перекрытия водоснабжения
- 6. Дозатор типа МХ
- 7. Дренажный кран воды
- 8. Кран указателя уровня концентрата
- 9. Кран заполнения/дренажа пеноконцентрата
- 10. Аналоговый индикатор уровня
- 11. Всасывающий шланг заполнения (доп.)
- 12. Кран дренажа дозатора
- 13. Насос закачки пены (доп.)
- 14. Диафрагма пены с обратным клапаном
- 15. Шланг заполнения пены (доп.)
- 16. Ушко для заземления
- 17. Избыточный клапан воды
- 18. Избыточный клапан концентрата
- 19. Клапан Контроля Концентрата (доп.)
- 20. Тепловой предохранительный клапан

ОБЪЕМ литры	Дозатор 2 1/2"			Дозатор 4"			Дозатор 6"			Дозатор 8"			T мм	H мм	ВЕС (кг) *					
	A мм	B мм	C мм	Ø D мм	E мм	Ød мм	F мм	G мм	Ød мм	F мм	G мм	Ød мм				F мм	G мм			
1000	120	820	1765	1000	600	2 1/2"	735	1510	4"	745	1535	6"	775	1590	8"	795	1635	8	1755	550
1500	120	1360	2415	1000	600	2 1/2"	735	1510	4"	745	1535	6"	775	1590	8"	795	1635	8	1755	630
2000	120	1520	2572	1100	700	2 1/2"	785	1610	4"	795	1635	6"	825	1690	8"	845	1735	8	1855	755
2500	150	1560	2705	1200	800	2 1/2"	835	1710	4"	845	1735	6"	875	1790	8"	895	1835	8	1955	880
3000	150	1680	2879	1300	800	2 1/2"	885	1810	4"	895	1835	6"	925	1890	8"	945	1935	8	2055	1030
3500	150	1680	2952	1400	850	2 1/2"	935	1910	4"	945	1935	6"	975	1990	8"	995	2035	8	2155	1155
4000	150	1680	3078	1450	850	2 1/2"	960	1960	4"	970	1985	6"	1000	2040	8"	1025	2090	10	2205	1205
4500	150	1780	3107	1500	850	2 1/2"	985	2010	4"	995	2035	6"	1025	2090	8"	1050	2140	10	2255	1360
5000	200	1680	3061	1600	950	2 1/2"	1035	2110	4"	1045	2135	6"	1075	2190	8"	1105	2245	10	2355	1480
5500	200	1910	3311	1600	950	2 1/2"	1035	2110	4"	1045	2135	6"	1075	2190	8"	1105	2245	10	2355	1585
6000	200	1680	3160	1750	1050	2 1/2"	1110	2260	4"	1120	2285	6"	1150	2340	8"	1180	2395	10	2505	1805
6500	200	1680	3186	1800	1050	2 1/2"	1135	2310	4"	1145	2335	6"	1180	2395	8"	1205	2445	10	2555	1865
7000	250	1250	2892	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	2150
7500	250	1400	3042	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	2225
8000	250	1600	3242	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	2325
8500	250	1750	3392	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	2405
9000	250	1900	3542	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	2480
10000	250	2250	3892	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	2660
11000	250	2550	4192	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	2820
12000	250	2900	4542	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	3000
13000	250	3250	4892	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	3240
14000	250	3600	5242	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	3480
15000	250	3950	5592	2000	1350	2 1/2"	1235	2510	4"	1245	2535	6"	1280	2595	8"	1305	2645	10	2755	3720



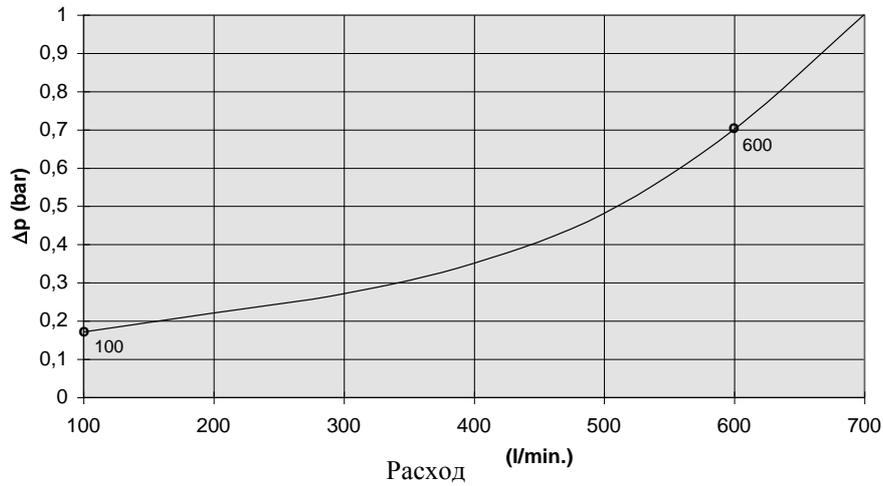
НОМИНАЛ. ДИАМЕТР	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ РАСХОД (*) (мин-макс) l/min	КОНЦЕНТРАЦИЯ	ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЙ ВЕС (кг)
2 1/2"	100 ÷ 600	3% - 6%	25
3"	150 ÷ 900	3% - 6%	30
	200 ÷ 1200	3% - 6%	30
4"	250 ÷ 1500	3% - 6%	42
	350 ÷ 2000	3% - 6%	42
	450 ÷ 2700	3% - 6%	42
6"	500 ÷ 3000	3% - 6%	65
	650 ÷ 4000	3% - 6%	65
	900 ÷ 5400	3% - 6%	65
8"	1100 ÷ 6600	3% - 6%	88
	1350 ÷ 8100	3% - 6%	88
10"	1790 ÷ 10740	3% - 6%	140

(*) В таблице показан минимально и максимально рекомендуемый расход дозатора стандартных пеноконцентратов. Однако при применении оборудования КСА, необходимо проверять и следовать требованиям проектирования системы. Обратитесь к конкретному используемому пеноконцентрату.

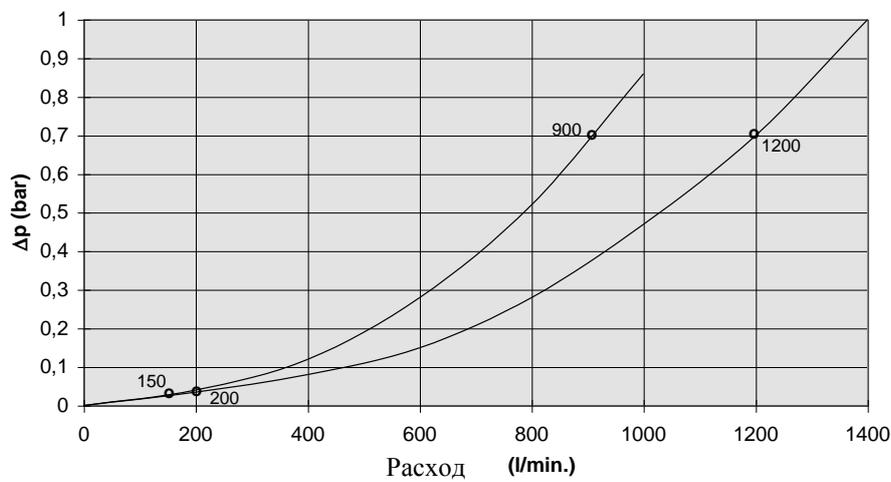
Все размеры указаны в мм.

ДОЗАТОР мод. МХС 2 1/2", 3", 4" – КРИВАЯ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ⁽¹⁾

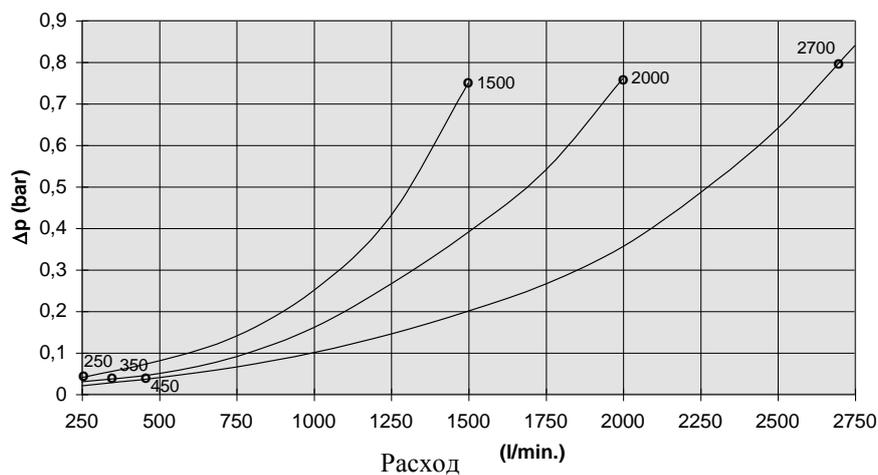
2 1/2" Дозатор



3" Дозатор



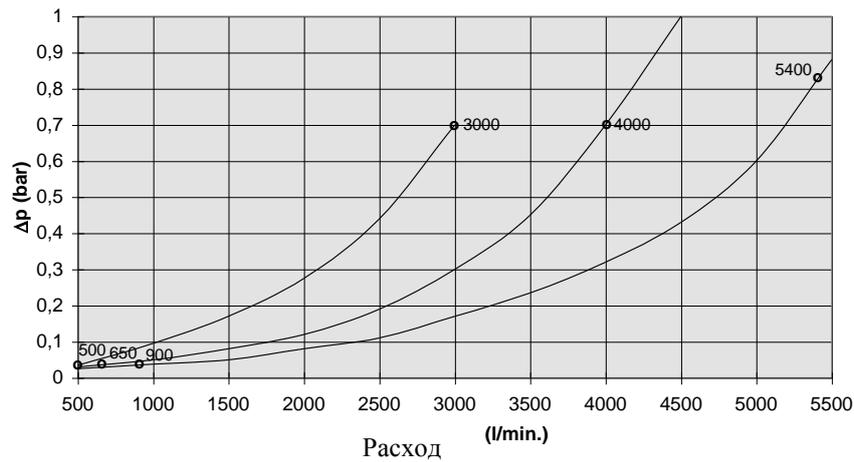
4" Дозатор



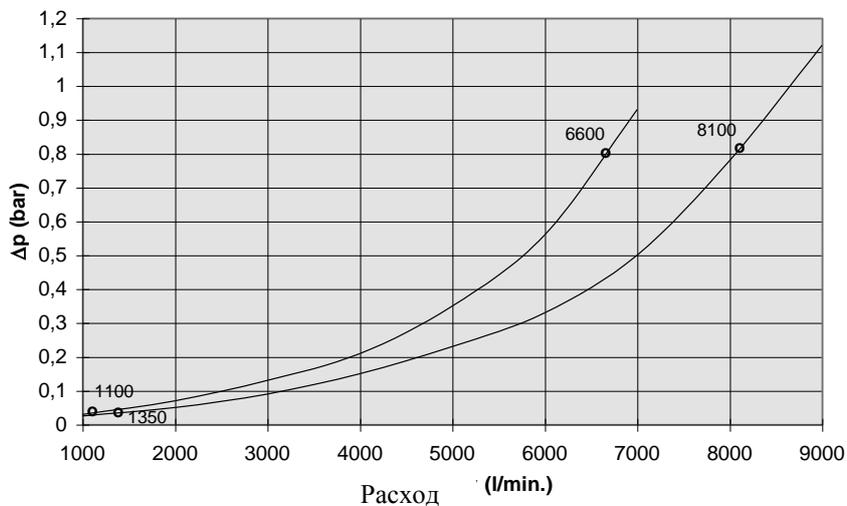
ДОЗАТОР мод. МХ2 6", 8", 10" – КРИВАЯ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ⁽¹⁾



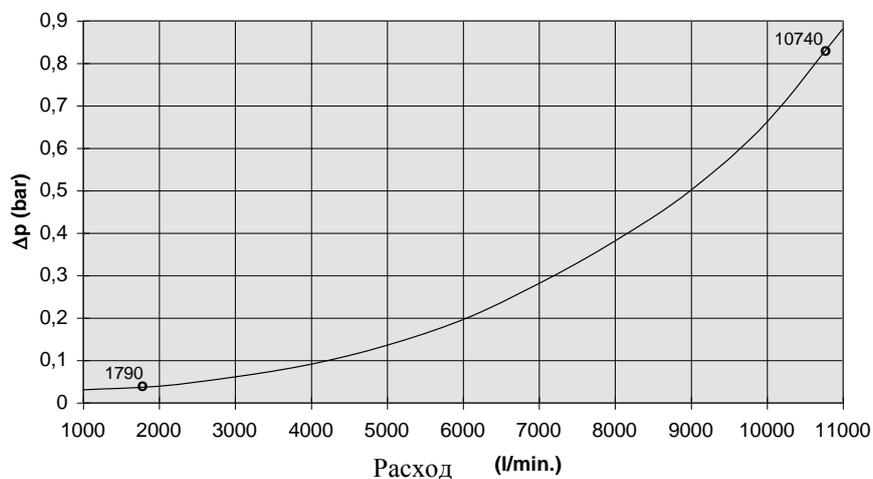
6" Mixer



8" Дозатор



10" Дозатор



(*) В таблицах показан перепад давления для стандартных дозаторов модели МХС. В случае применения оборудования КСА необходимо проверить наличие сертификатов.