CONSTRUCCIONES METÁLICAS DE OBTURACIÓN, S.L.

CMO

GESTION DE LA CALIDAD CERTIFICADA

QUALITY MANAGEMENT CERTIFIED

СТЕНОВОЙ ЗАТВОР СЕРИЯ МС

02/03/2012

Стеновой затвор ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ или

- Затвор для чистых жидкостей или жидкостей с концентрацией взвешенных частиц.
- Конструкция затвора: квадратная или прямоугольная.
- Возможность однонаправленного или двунаправленного варианта.
- Возможно использование различных материалов уплотнений.
- Предназначен для установки на стену с помощью анкерных или химических креплений.

Основные области применения:

- Данный затвор устанавливается на отверстие в стене. Отверстие может быть прямоугольным, круглым или квадратным. Затвор имеет уплотнения с 4-х сторон. Предназначен для чистых жидкостей или жидкостей с концентрацией взвешенных частиц. Основные области применения:
  - Предприятия водоподготовки
  - Гидроэлектростанции
  - Системы орошения
  - Трубопроводы

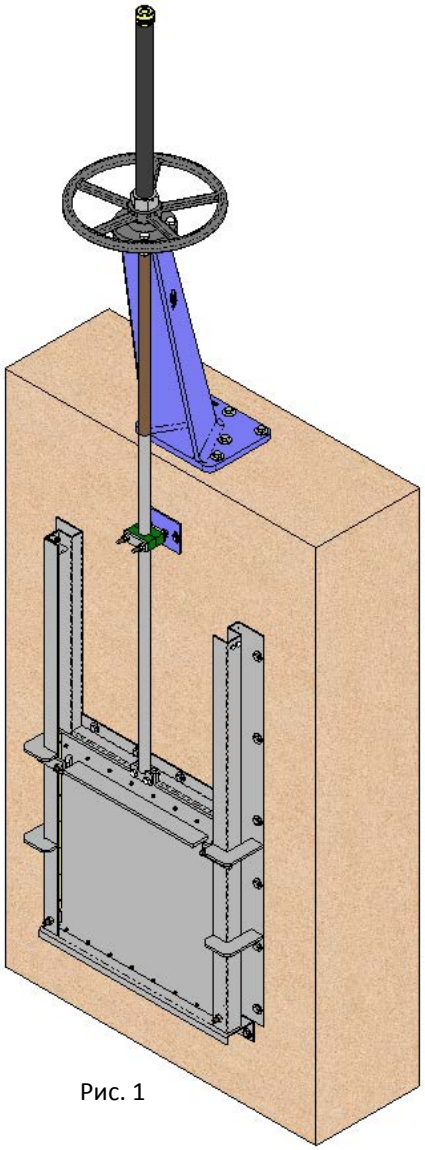


Рис. 1

Размеры:

- От 150 x 150 до 3000 x 3000 (по индивидуальному заказу размеры могут быть увеличены).За более подробной информацией о размерах стеновых затворов обращайтесь в CMO.

(ΔP) Рабочее давление:

- Максимальное рабочее давление устанавливается в зависимости от потребностей клиента и конкретного проекта. Конструкция затвора зависти от конкретных условий работы в месте предполагаемой установки.

Строительные работы:

- Стандартные стеновые затворы **MC** CMO предназначены для установки на стену с помощью анкерных или химических креплений. Отверстия в стене высверливаются с использованием отверстий в корпусе в качестве направляющих.

Герметичность.

- Герметичность затворов **MC** соответствует требованиям норматива DIN 19569, класс 5 утечки.

Директивы:

- Директива по машинному оборудованию: **2006/42/CE (МАШИННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ)**
- Директива по оборудованию, работающему под давлением: **97/23/CE (PED) CT. 3, РАЗД. 3**
- Директива по оборудованию, работающему во взрывоопасных средах (опция): **94/9/CE (ATEX) КАТ. 3 ЗОНА 2 и 22 GD** Информацию по категориям и зонам можно получить в отделе продаж и технической поддержки CMO.

Досье качества:

- Герметичность в зоне седлового уплотнения измеряется приборами.
- Можно получить сертификаты материалов и сертификаты испытаний.

Компания ПАСАДОР. www.PASADOR.ru
Тел: (499)586-01-23 (многоканальный), (495)663-57-07, (495)626-43-93.
E-mail: zakaz@pasador.ru

CONSTRUCCIONES METÁLICAS DE OBTURACIÓN, S.L.

CMO

GESTION DE LA CALIDAD CERTIFICADA

QUALITY MANAGEMENT CERTIFIED

LLOYD'S REGISTER QUALITY ASSURANCE · ISO9001

СТЕНОВОЙ ЗАТВОР СЕРИЯ МС

Преимущества "Модели МС" CMO

Стеновые затворы **МС** предназначены для работы с жидкостями. Главными элементами затворов **МС** являются корпус (каркас), внутри которого находится нож (затвор), перемещающийся в направлении вверх-вниз, и система 4-стороннего уплотнения, позволяющая избежать утечки жидкости. В верхней части корпуса болтами крепятся стопоры (только для ручного привода).

Стандартные затворы **МС** CMO предназначены для установки корпусом на стену с помощью анкерных или химических креплений. Внутренние размеры проходного отверстия в корпусе должны совпадать с размерами отверстия в стене, чтобы не создавались препятствия потоку, а полностью открытый затвор обеспечивал полный и непрерывный поток без скопления отложений.

Защитный колпак штока монтируется независимо от системы фиксации маховика, поэтому колпак можно снять без снятия маховика. Это позволяет легко осуществлять операции по техническому обслуживанию затвора, например, смазку штока и пр.

Шток затвора CMO изготовлен из нержавеющей стали 18/8. Это еще одно важное преимущество, поскольку некоторые производители используют сталь с 13% содержанием хрома, что приводит к быстрой коррозии металла.

Маховик изготовлен из чугуна с шаровидным графитом GGG50. Некоторые производители используют обычный литейный чугун, а такой маховик часто ломается при большом крутящем усилии или при ударе

Траверса ручного управления имеет компактную конструкцию с защищенной бронзовой гайкой, которая помещается в закрытом корпусе, заполненном смазкой. Это дает возможность управления затвором при помощи ключа, без использования маховика (конструкции других производителей не предоставляют такой возможности).

Верхняя и нижняя крышки пневматического привода изготовлены из чугуна с шаровидным графитом GGG-40, что повышает их ударопрочность. Это существенный фактор для пневмоприводов данного типа.

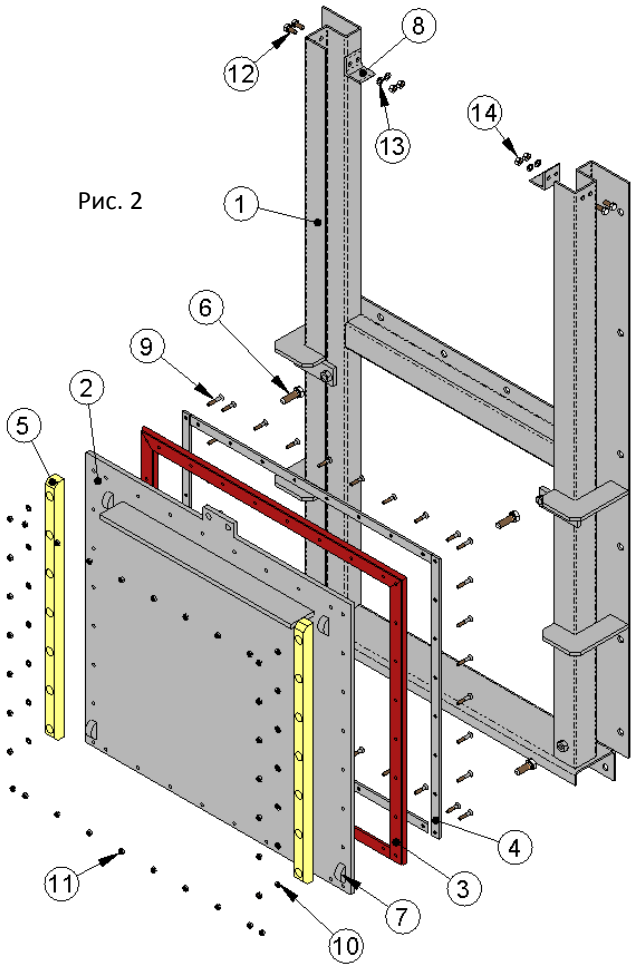
Пневмоцилиндр имеет стандартные уплотнительные прокладки, которые продаются повсеместно. Поэтому для их приобретения нет необходимости каждый раз обращаться непосредственно в CMO.

СПИСОК КОМПОНЕНТОВ			
КОМПОНЕНТ	**ИСПОЛНЕНИЕ S275JR**	**ИСПОЛНЕНИЕ AISI304**	**ИСПОЛНЕНИЕ AISI316**
1- Корпус	S275JR	AISI304	AISI316
2- Нож	S275JR	AISI304	AISI316
3- Уплотнение	ЭПДМ	ЭПДМ	ЭПДМ
4- Фланцевое уплотнение	AISI304	AISI304	AISI316
5* - Направляющая ножа	HD-500	HD-500	HD-500
6*- Клин	A2	A2	A4
7*- Контрклин	AISI316	AISI316	AISI316
8*- Концевой стопор	S275JR	AISI304	AISI316
9- Потайной болт	A2	A2	A4
10- Кольцо	A2	A2	A4
11- Самоконтрящаяся гайка	A2	A2	A4
12*- Болт	ЦИНК 5.6	A2	A4
13*- Шайба	ЦИНК 5.6	A2	A4
14*- Гайка	ЦИНК 5.6	A2	A4

Таблица 1

Примечание: Детали с обозначением * поставляются в качестве опции.

Рис. 2



Компания ПАСАДОР. www.PASADOR.ru
Тел: (499)586-01-23 (многоканальный), (495)663-57-07, (495)626-43-93.
E-mail: zakaz@pasador.ru

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

1- КОРПУС

Сварной механически обработанный корпус (каркас), цельный. Изготовлен из фигурного профиля для сопротивления деформациям и повышения прочности. Боковые профили имеют пазы по всей длине (для направления ножа), образованные изгибами металла (без сварки), что гарантирует отсутствие утечек через корпус.

Высота корпуса превышает высоту ножа как минимум вдвое, что позволяет удерживать нож при полностью открытом затворе. В верхней части находятся концевые стопоры (для ручного привода), ограничивающие продольное перемещение ножа.

Стандартный корпус предназначен для установки на стену с помощью анкерных или химических креплений, поэтому отпадает необходимость в установочных канавках. Поскольку корпус конструируется в зависимости от размеров отверстия в стене, никакие выступы не препятствуют полному и равномерному потоку. Но если отверстие в стене находится на уровне дна, существует возможность установки затвора в бетонное основание (Рис. 33), либо при помощи анкерных или химических креплений (Рис. 32). Следует иметь в виду, что в последнем случае проход канала слегка уменьшается.

Возможна квадратная или прямоугольная конструкция корпуса.

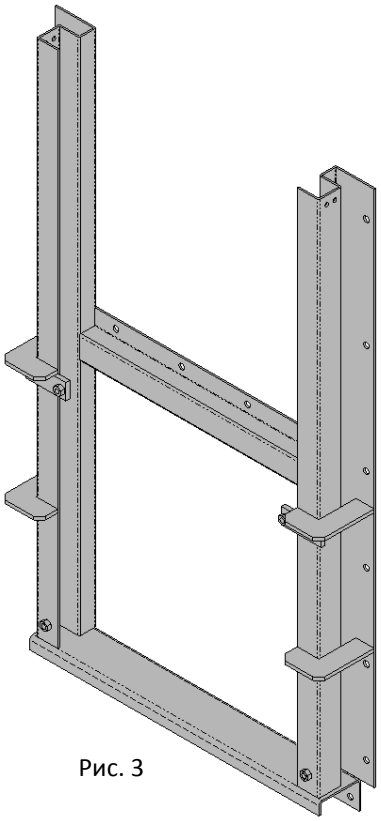


Рис. 3

Материалом корпуса обычно служит нержавеющая сталь AISI304 или AISI316, а также углеродистая сталь S275JR. При изготовлении по индивидуальным заказам могут использоваться и другие материалы, такие как AISI316Ti, Duplex, 254SMO, UranusB6, алюминий и т. д. Затворы из углеродистой стали обычно имеют эпоксидное антикоррозийное покрытие толщиной 80 микрон (цвет RAL 5015), но возможны и другие типы антикоррозийного покрытия.

2- НОЖ

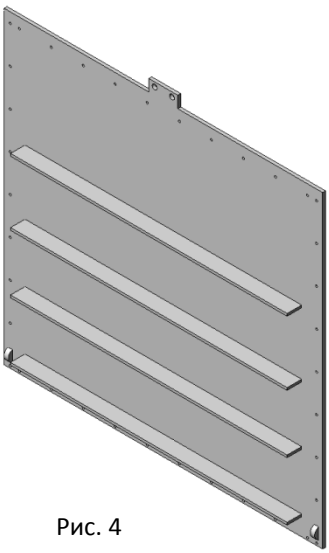


Рис. 4

Нож обычно изготавливается из того же материала, что и корпус, но по индивидуальному заказу может быть изготовлен из других материалов или сочетаний материалов.

В зависимости от размеров затвора к ножу могут привариваться различные элементы жесткости (как показано на Рис. 4) для усиления конструкции. В верхней части ножа крепится шток, продольное перемещение которого закрывает или открывает затвор. На ноже устанавливается четырехстороннее уплотнение, закрепленное при помощи фланцев из нержавеющей стали.

СТЕНОВОЙ ЗАТВОР СЕРИЯ МС

3 - СЕДЛО

Стандартные уплотнения для затворов подобного типа – это четыре гладкие резиновые полосы, крепящиеся к ножу посредством фланцев из нержавеющей стали. Герметичность соответствует требованиям норматива DIN 19569, класс 5 утечки.
В зависимости от условий эксплуатации вы можете выбирать следующие варианты:

- ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ (ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЙ ВАРИАНТ УСТАНОВКИ): (Рис. 5 и Рис. 6)

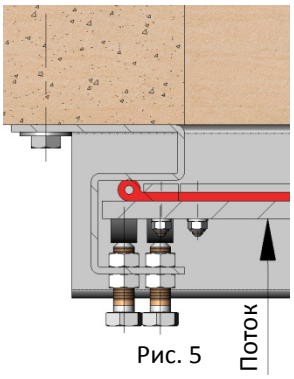


Рис. 5

В этом варианте давление потока прижимает затвор к стене. В таких затворах используются уплотнения типа "нотный знак".

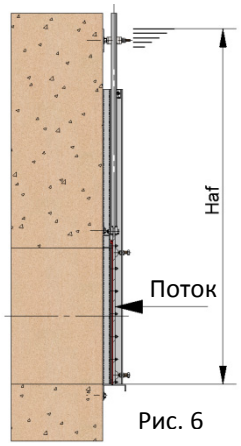


Рис. 6

- ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ (МЕНЕЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЙ ВАРИАНТ УСТАНОВКИ): (Рис. 7 и Рис. 8)

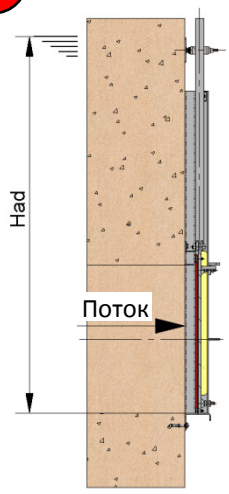


Рис. 7

В этом варианте давление потока стремится отжать затвор от стены. Конструкция данного затвора идентична конструкции двунаправленного затвора.
В таких затворах используются уплотнения типа "двойной пик".

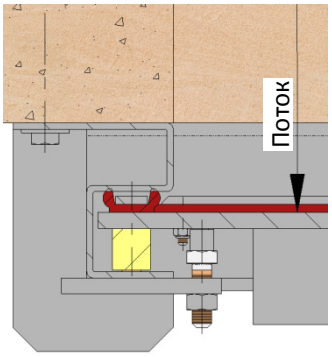


Рис. 8

-ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ: (Рис. 9 и Рис. 10)

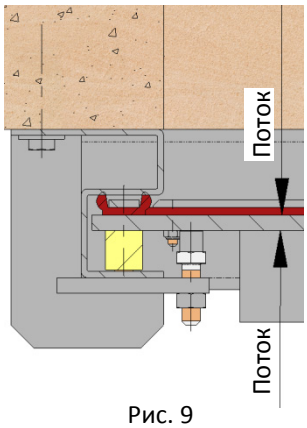


Рис. 9

Затворы данного типа используется при переменном направлении потока, который либо прижимает затвор к стене, либо отжимает его от стены. Конструкция данного затвора идентична конструкции однонаправленного затвора с менее предпочтительным вариантом установки.
В таких затворах используются уплотнения типа "двойной пик".

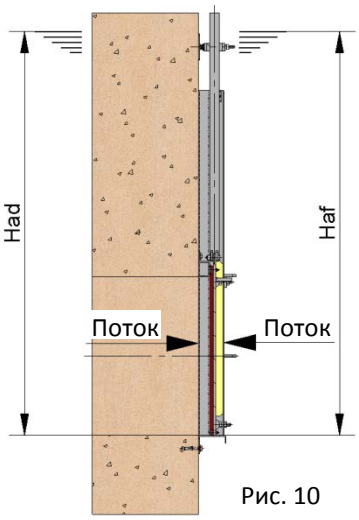


Рис. 10

Компания ПАСАДОР. www.PASADOR.ru
Тел: (499)586-01-23 (многоканальный), (495)663-57-07, (495)626-43-93.
E-mail: zakaz@pasador.ru

Хотя стандартным материалом герметичного уплотнения является ЭПДМ, в зависимости от условий эксплуатации затвора (рабочая температура, тип жидкости и пр.) могут использоваться и другие материалы. Стандартные материалы и области применения см. в сводной Таблице 2:

Материалы герметичного соединения

ЭПДМ
Рекомендуется для температур не выше 90°C*, обеспечивает 100-процентную герметичность. Области применения: Вода и кислоты.

НИТРИЛ
Используется для жидкостей, содержащих жиры и масла, при температурах не выше 90°C*. Обеспечивает 100-процентную герметичность.

ВИТОН
Используется для коррозионно-активных жидкостей при высоких температурах: до 190°C в рабочем режиме, и до 210°C при кратковременных нагрузках. Обеспечивает 100-процентную герметичность.

СИЛИКОН
Используется преимущественно в пищевой и фармацевтической промышленности при температурах не выше 200°C. Обеспечивает 100-процентную герметичность.

ПТФЭ
Используется для коррозионно-активных жидкостей с PH от 2 до 12. Не обеспечивает 100-процентную герметичность. Расчетная утечка: 0,5% потока.

НАТУРАЛЬНЫЙ КАУЧУК
Может использоваться в различных приложениях при температурах не выше 90°C для абразивных продуктов, и обеспечивает 100-процентную герметичность. Области применения: для жидкостей общего типа.

***Примечание**: В некоторых приложениях используются другие типы эластомеров, такие как гипалон, бутил, ... Свяжитесь с нами в случае, если предъявляется такое требование.*

СЕДЛО/ПРОКЛАДКИ		
Материал	**T макс., °C**	**Области применения**
ЭПДМ (E)	90 *	Вода, кислоты и синтетические масла
Нитрил (N)	90 *	Углеводороды, масла и смазочные материалы
Витон (V)	200	Углеводороды и растворители
Силикон (S)	200	Пищевые продукты
ПТФЭ (T)	250	Сопротивляемость коррозии
Натуральный каучук	90	Абразивные продукты

Таблица 2

Примечание:Более подробная информация и другие материалы предоставляются по заказу.
*** ➔ ЭПДМ и нитрил: возможен до температура Макс.: 120°C по запросу.**

4- ШТОК

Шток затворов CMO изготавливается из нержавеющей стали 18/8. Это обеспечивает его высокую прочность и отличную коррозионную стойкость.
Конструкция затвора предусматривает как выдвижной, так и невыдвижной шток. Конструкция с выдвижным штоком имеет защитный колпак, предназначенный для защиты штока от грязи и пыли, а также для смазки штока.

5- ПРИВОДЫ

В данных стеновых затворах серии **МС** при необходимости минимизировать высоту затвора можно установить траверсу в верхней части корпуса в месте расположения привода (Рис. 11). Данная траверса также ограничивает продольное смещение ножа.

И напротив, если мы хотим разместить привод на значительном расстоянии от места расположения затвора, мы можем удлинить шток (стержень) и установить привод на управляющей колонне (Рис. 12) или на опорном угольнике (Рис. 13). В этом случае корпус имеет систему стопоров, ограничивающих продольное смещение ножа (только для ручных приводов).

В обоих случаях при включении привода приводится в движение шток, который, в свою очередь, приводит в движение нож, инициируя открытие или закрытие затвора.

Наши затворы могут быть укомплектованы приводами разного типа, причем важным преимуществом приводов CMO является их полная взаимозаменяемость.

Данная конструкция позволяет клиенту самостоятельно менять привод, и для этого не требуется никаких специальных монтажных приспособлений.

В зависимости от выбранного привода могут также варьироваться общие размеры затвора.

Ручные:
Маховик с выдвижным штоком
Маховик с невыдвижным штоком
Маховик с цепью
Редуктор
Другие (квадратная гайка и т.д.)

Автоматические:
Электрический привод
Пневмоцилиндр
Гидроцилиндр

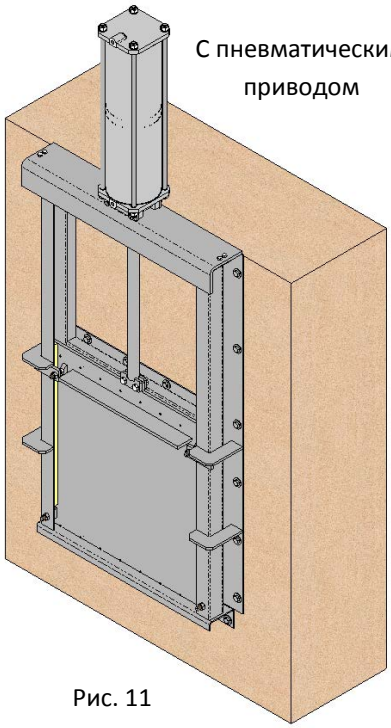


Рис. 11

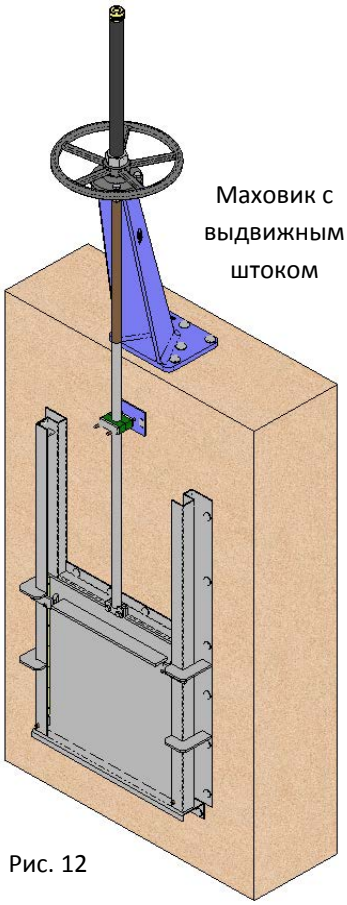


Рис. 12

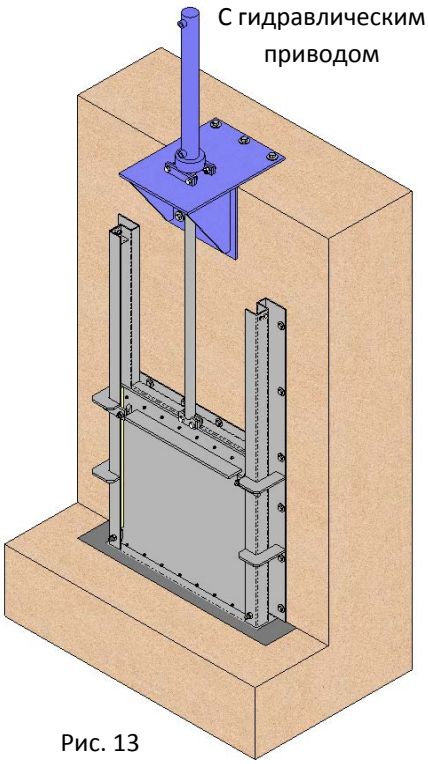
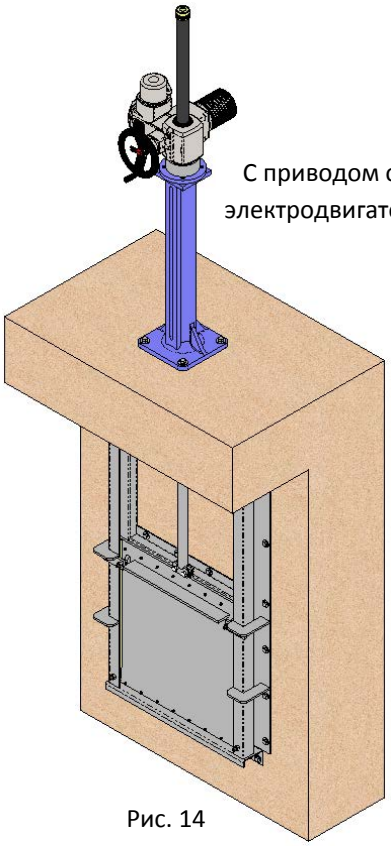


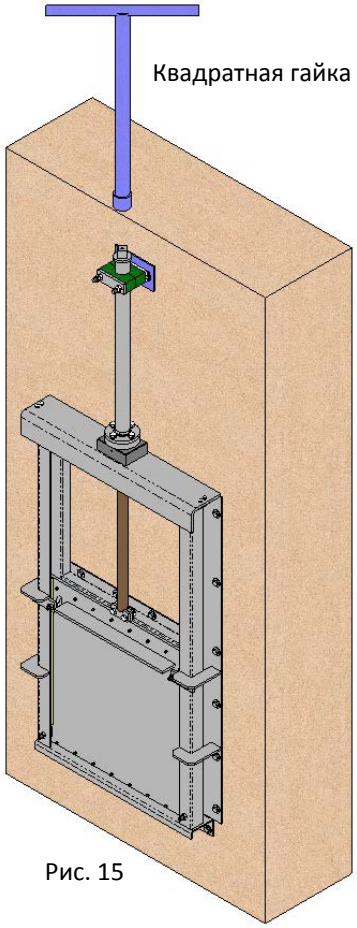
Рис. 13

СТЕНОВОЙ ЗАТВОР СЕРИЯ МС



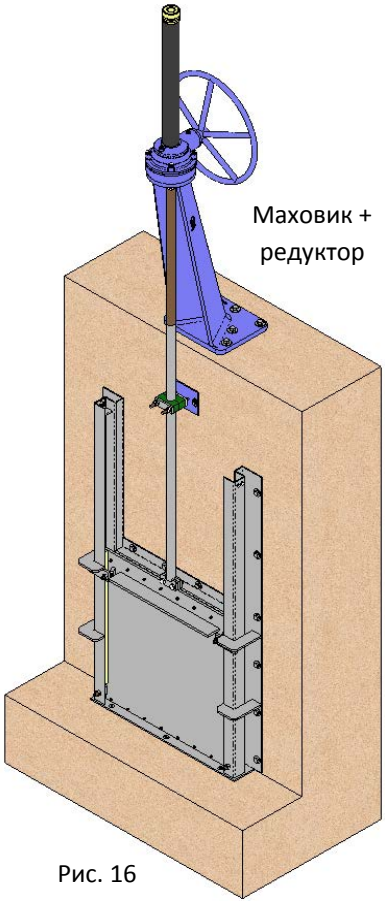
С приводом от электродвигателя

Рис. 14



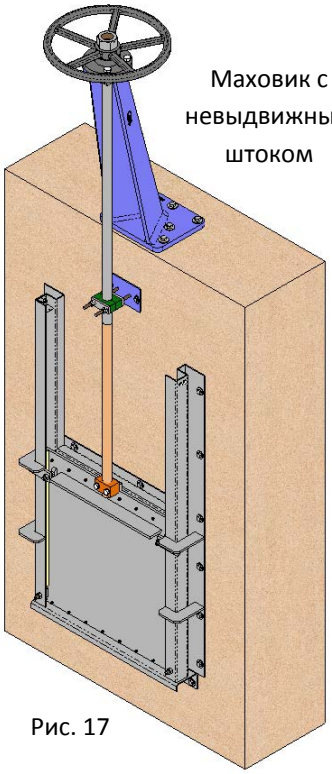
Квадратная гайка

Рис. 15



Маховик + редуктор

Рис. 16



Маховик с невыдвижным штоком

Рис. 17

Приводы маховик, маховик-цепь, редуктор и электродвигатель также могут устанавливаться на затворах с невыдвижным штоком.

СТЕНОВОЙ ЗАТВОР СЕРИЯ МС

Мы также разработали различные системы удлинения штока, обеспечивающие удаленное управление затворами и отвечающие всем требованиям клиента. Предварительно рекомендуется получить консультацию наших технических специалистов.

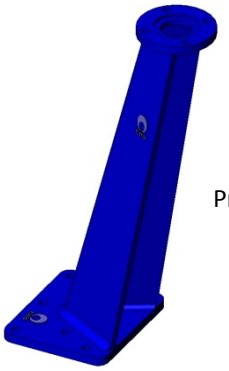


Рис. 18

Большой выбор аксессуаров:
Механические стопоры
Блокировочные устройства
Ручные аварийные приводы
Электромагнитные клапаны
Позиционеры
Концевые выключатели
Детекторы приближения
Управляющие колонны, прямые (Рис. 19)
Управляющая колонна, наклонная (Рис. 18)
...

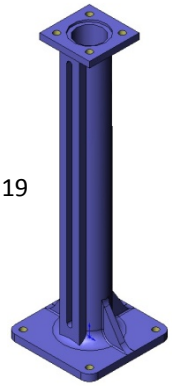


Рис. 19

АКСЕССУАРЫ И ОПЦИИ

Имеются различные типы аксессуаров, позволяющие адаптировать затвор к специфичным условиям работы:

- Механические концевые выключатели, индуктивные переключатели и позиционеры (Рис. 20):
Концевые выключатели или детекторы для указания крайних положений затвора, а также позиционеры для указания текущего положения затвора.

- Электромагнитные клапаны (Рис. 20):
Для подачи воздуха в пневматические приводы.

- Соединительные коробки, электропроводка и пневматические трубки:
Поставляются в полной комплектации с установкой всех необходимых аксессуаров.

- Механические ограничители хода (механические стопоры):
Позволяют механически регулировать ход затвора, ограничивая его в необходимых пределах.

- Система механической блокировки:
Позволяет механически заблокировать затвор в фиксированном положении на длительное время.

- Ручной аварийный привод (маховик / редуктор):
Позволяет управлять затвором вручную при отключении электроэнергии или прекращении подачи воздуха (Рис. 20).

- Взаимозаменяемые приводы:
Все приводы взаимозаменяемы.

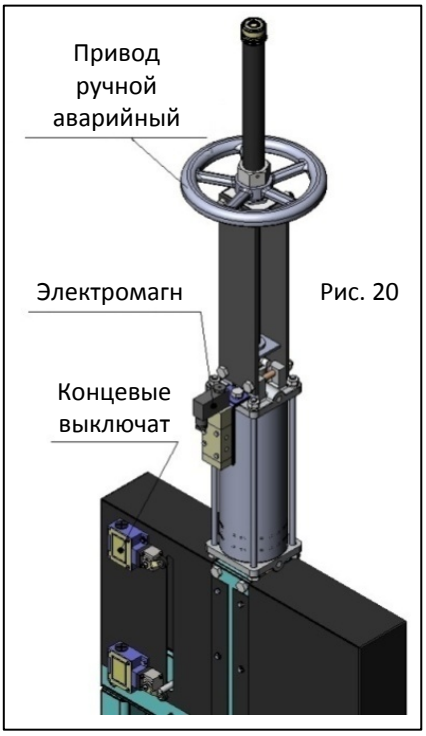


Рис. 20

- Эпоксидное покрытие:
Корпус и стальные компоненты затворов СМОимеют эпоксидное покрытие, обеспечивающее высокую коррозионную стойкость и высокое качество обработки поверхности. Стандартный цвет СМО- синий, RAL-5015.

ТИПЫ УДЛИНИТЕЛЕЙ

При необходимости управлять затвором на расстоянии мы можем установить приводы различного типа:

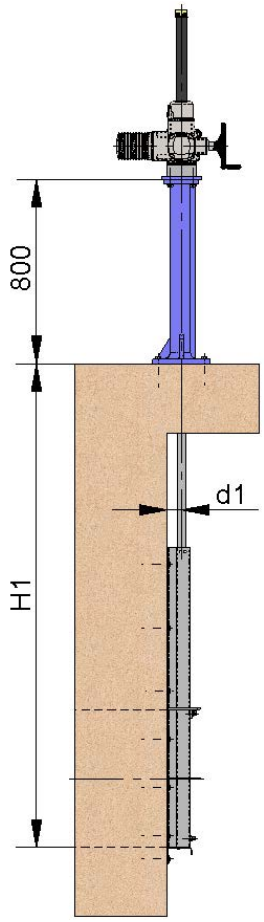


Рис. 21

1 - Удлинитель: Управляющая колонна.
Шток наращивается на требуемую длину за счет удлиняющего стержня. Задавая длину стержня, получаем необходимое удлинение. Для поддержки привода обычно устанавливается управляющая колонна.

Переменные определения:
H1: Расстояние от нижней точки стенного отверстия до основания колонны.
d1: Расстояние от стены до оси удлинителя.

Характеристики:
- Может устанавливаться на привод любого типа.
- Рекомендуется устанавливать опорные направляющие для штока (Рис. 22) через каждые 1,5 метра .
- Стандартная колонна имеет высоту 800 мм (Рис. 21).
Колонна другой высоты может быть изготовлена по заказу.
- Возможна установка указательной рейки для определения степени открытия затвора.
- Возможна установка наклонной колонны (Рис. 23).

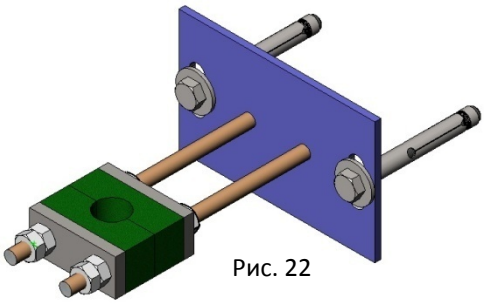


Рис. 22

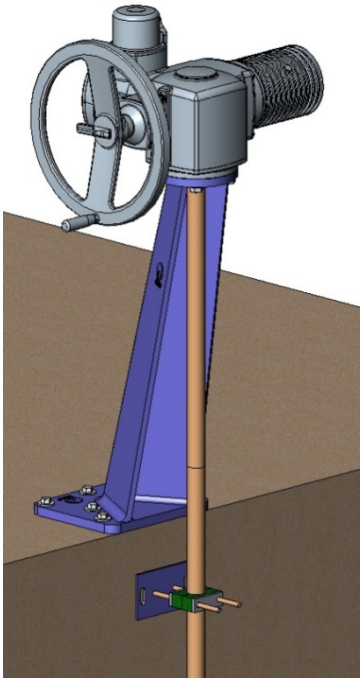


Рис. 23

СПИСОК КОМПОНЕНТОВ	
Компонент	**Стандартное исполнение**
Шток	AISI 303
Стержень	AISI 304
Опорная направляющая	Углеродистая сталь с эпоксидным покрытием
Направляющая ножа	Нейлон
Колонна	GGG 50 с эпоксидным покрытием

Таблица 3

СТЕНОВОЙ ЗАТВОР СЕРИЯ МС

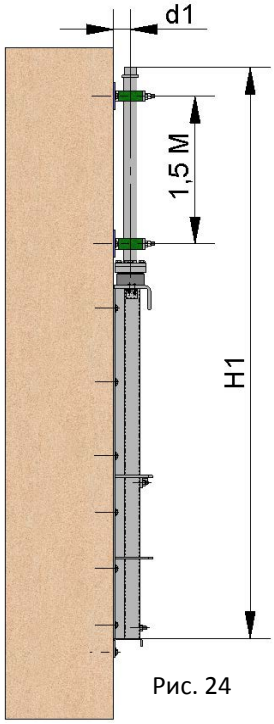


Рис. 24

2 - Удлинитель: Труба (Рис. 24)

Предназначена для подъема привода. При работе затвора труба вращается вместе с маховиком, сохраняя постоянную высоту.

Переменные определения:
H1:Расстояние от нижней точки стенного отверстия до необходимой высоты расположения привода.
d1:Расстояние от стены до оси трубы.

Характеристики:
-Стандартные приводы: Маховик и «квадратная гайка».
- Рекомендуется через каждые 1,5 метра устанавливать опорные направляющие для трубы.
-Стандартные материалы: Углеродистая сталь с эпоксидным покрытием или нержавеющая сталь.

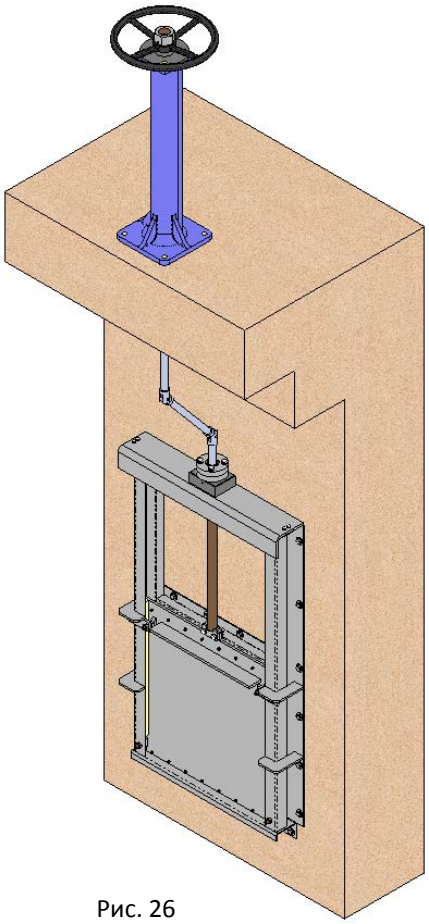


Рис. 26

3 - Удлинитель: Удлиненные направляющие корпуса (Рис. 25)

Если требуется удлинение, его можно получить за счет удлиненных направляющих корпуса. Для усиления конструкции направляющих корпуса можно установить промежуточную направляющую траверсу.

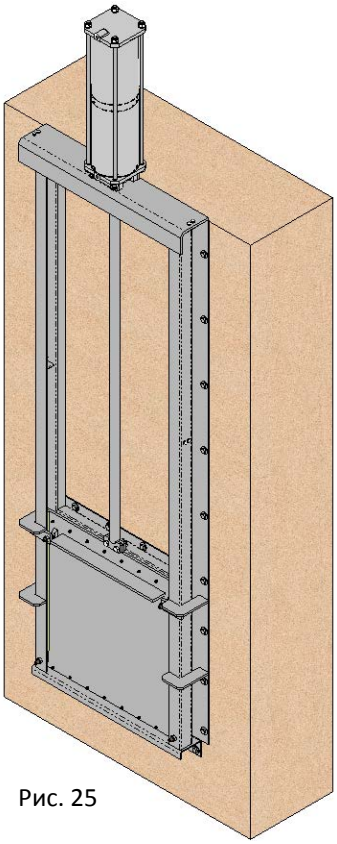


Рис. 25

4 - Удлинитель: Карданное сочленение (Рис. 26)

Если привод не находится на одной линии с затвором, эту проблему можно решить, установив карданное сочленение.

СТЕНОВОЙ ЗАТВОР СЕРИЯ МС

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ

Для определения нужного затвора **МС** необходимо знать его ширину и высоту, направление потока и нагрузку потока по обеим сторонам затвора. Необходимо также знать высоту торца стены (Hs).

Для переменных ширины и высоты мы используем параметры A и B, а также обозначение AxB (Ширина x Высота). Размеры – от 150 x 150 до 3000 x 3000 (по индивидуальному заказу размеры могут быть увеличены). Затворы могут быть квадратными либо прямоугольными, поэтому ширина (A) и высота (B) могут быть разными. Описание параметров на Рис. 27:

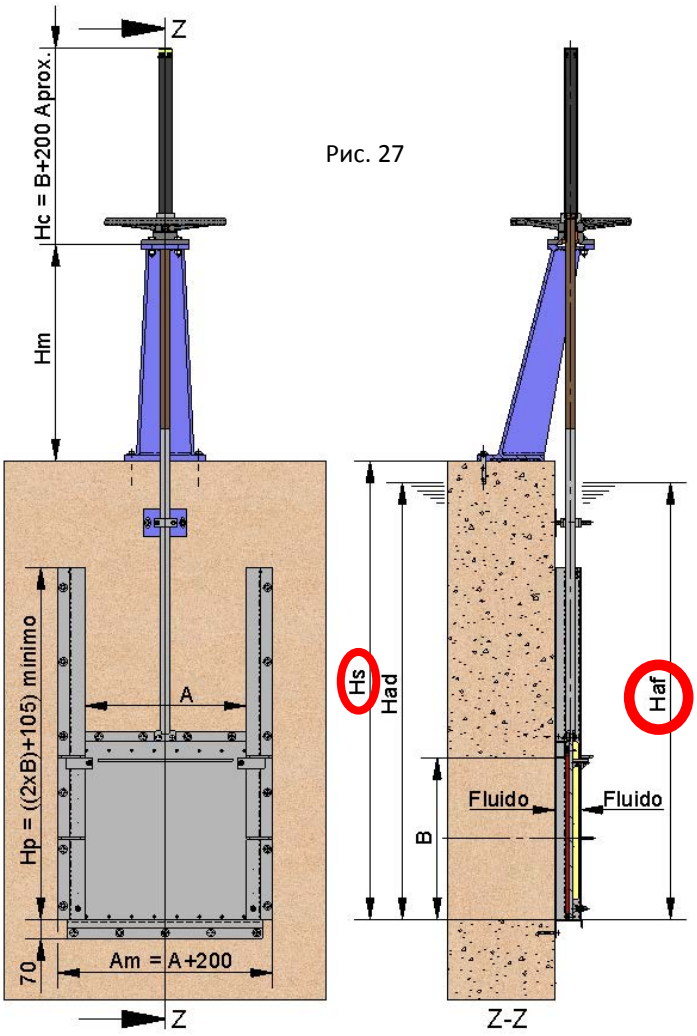


Рис. 27

- Параметр **A**: Используется для определения ширины затвора.
- Параметр **B**: Используется для определения высоты затвора.
- Параметр **Hs**: Используется для определения расстояния между нижней точкой стенного отверстия и верхним торцом стены.
- Параметр **Hm**: Используется для определения расстояния между верхним торцом стены и местом расположения привода. Обычно Hm составляет 800 мм, что позволяет легко управлять затвором вручную.
- Параметр **Hp**: Используется для определения расстояния между нижней балкой затвора и верхней точкой корпуса. Это расстояние должно составлять как минимум две высоты затвора (B) плюс 105 мм (чтобы затвор мог открываться полностью).
- Параметр **Hc**: Используется для определения полной высоты привода. Обычно параметр Hc равен высоте затвора (B) плюс 200 мм.

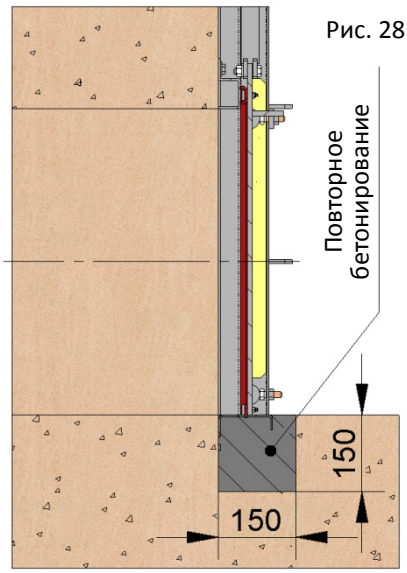
Если затвор оборудован приводом с невыдвижным штоком, параметр Hc уменьшается и составляет примерно 300 мм (в зависимости от типа привода).

- Параметр **Am**: Используется для определения максимальной ширины корпуса. Обычно параметр Am примерно равен ширине затвора (A) плюс 200 мм.
- Параметр **Haf**: Используется для определения нагрузки потока при предпочтительном варианте установки (когда поток прижимает затвор к стене). Параметр Haf определяет максимальный уровень потока, измеренный от нижней точки отверстия.
- Параметр **Had**: Используется для определения нагрузки потока при менее предпочтительном варианте установки (когда поток отжимает затвор от стены). Параметр Had определяет максимальный уровень потока, измеренный от нижней точки отверстия.

СТЕНОВОЙ ЗАТВОР СЕРИЯ МС

Когда нижняя точка стенного отверстия находится на уровне дна, традиционный способ монтажа не применим (установка затвора на стене исключительно с помощью анкерных или химических креплений). В этом случае существуют два варианта стандартной версии установки затвора.

Рис. 28

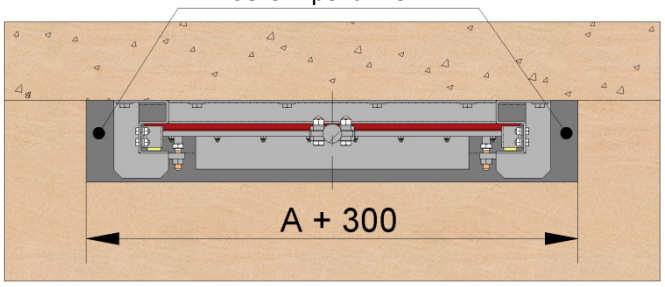


ВИД СБОКУ

Нижняя балка затвора может устанавливаться в бетон. В этом случае необходимо проделать соответствующую канавку, в которую будет устанавливаться затвор с последующим бетонированием. На Рис. 28 и Рис.29 указаны размеры канавки:

Повторное бетонирование

Рис. 29



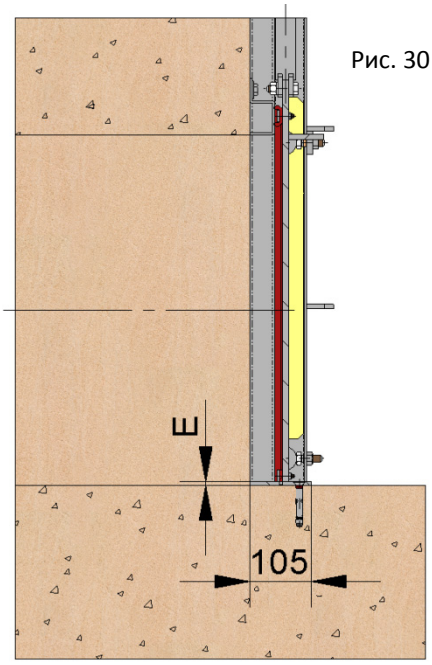
ВИД СВЕРХУ

При невозможности проделать канавку для установки затвора в бетон существует возможность изготовления затвора с плоской нижней балкой для установки с помощью анкерных или химических креплений (Рис. 30).
На дно канала крепится гладкая полоса, обеспечивающая нижнее уплотнение затвора. Толщина полосы (параметр E) зависит от ширины затвора (A) и определяется по таблице 4.

НИЖНЯЯ ПОЛОСА (ДНО)	
Ширина затвора (A)	Толщина донной полосы (E)
150 ~ 1000 мм	6 мм
1100 ~ 2000 мм	8 мм
2000 ~ 3000 мм	10 мм

Таблица 4

Рис. 30



ВИД СБОКУ

СТЕНОВОЙ ЗАТВОР СЕРИЯ МС

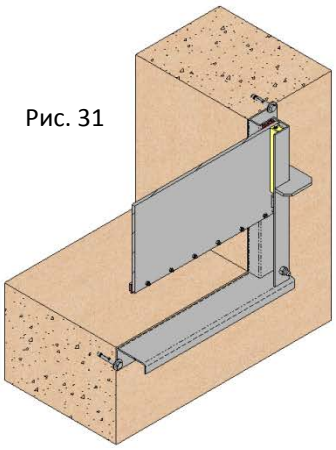
СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ

Как уже упоминалось выше, традиционная система монтажа данных затворов заключается в их установке на стену с помощью анкерных или химических креплений (Рис. 31), но, как показано на Рис. 32 и Рис. 33, существуют и другие способы монтажа.
При любом способе установки боковые профили и верхний профиль всегда крепятся к стене с помощью анкерных или химических креплений. Поэтому очень важно, чтобы стена была абсолютно плоской, иначе установка анкерных креплений может привести к деформации и повреждению корпуса.
Поэтому при креплении корпуса с помощью анкерных болтов мы рекомендуем использовать плоскую линейку. Приложив линейку к корпусу, начинаем затягивать болты. Если наблюдается деформация корпуса, затяжку прекращаем.

- Для установки затвора с помощью анкерных или химических креплений (традиционный способ) накладываем на стену полностью открытый затвор, так чтобы проходное отверстие затвора совпадало с отверстием в стене. Используя отверстия в корпусе затвора в качестве направляющих, высверливаем в стене отверстия для установки анкерных или химических креплений. Извлекаем затвор и наносим на места соприкосновения со стеной изоляционную пасту SIKAFLEX-11FC или аналогичную, с тем чтобы избежать утечки между корпусом и стеной. Возвращаем затвор на место и устанавливаем в проделанных отверстиях анкерные или химические крепления. Резьбовые соединения затягиваем в перекрестном порядке, используя плоскую линейку и без излишнего усилия, чтобы не допустить деформации затвора.
Данная процедура используется как в случае плоского нижнего бруса (Рис. 32), так и в стандартном случае (Рис. 31).

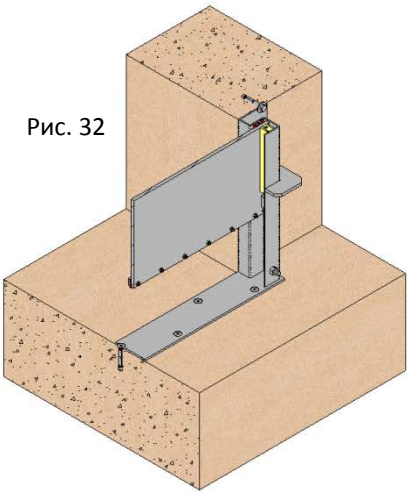
- Для установки нижней балки затвора в бетон (Рис. 33) необходима канавка с размерами, указанными ранее на Рис. 28 и Рис. 29. Устанавливая затвор в канавку, центрируем его относительно отверстия в стене, так чтобы нижняя балка проходила по уровню дна. Никакие выступы не должны препятствовать полному и равномерному потоку. Проделываем отверстия в стене для крепления боковых профилей и верхнего профиля, используя отверстия в корпусе затвора в качестве направляющих. Извлекаем затвор и наносим на места соприкосновения со стеной изоляционную пасту SIKAFLEX-11FC или аналогичную, с тем чтобы избежать утечки между корпусом и стеной. Возвращаем затвор на место и устанавливаем анкерные или химические крепления, используя плоскую линейку и затягивая резьбовые крепления в перекрестном порядке и без излишнего усилия.
Проводим повторное бетонирование, заполняя канавки так, чтобы не оставалось выступов, препятствующих прохождению потока.

Рис. 31



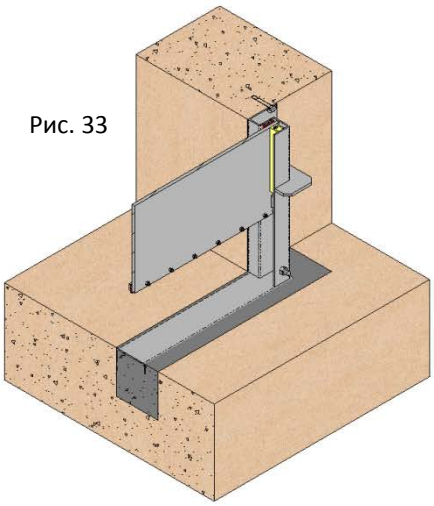
Установка на стену с помощью анкерных или химических креплений (стандарт)

Рис. 32



Плоская нижняя балка

Рис. 33



Нижний брус вставляется в канавку