

ПРЕРЫВАТЕЛИ ВАКУУМА
С ПРУЖИННОЙ НАГРУЗКОЙ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

73321010-VV

СОДЕРЖАНИЕ

0.	Использование руководства по эксплуатации	3
1.	Использование по назначению	4
2.	Маркировка арматуры	7
3.	Указания по технике безопасности	7
4.	Транспортировка и хранение	9
5.	Монтаж	10
6.	Испытания участка трубопровода	12
7.	Ввод в эксплуатацию	13
8.	Нормальный режим эксплуатации	14
9.	Техническое обслуживание	15
10.	Указания по ремонту	17
11.	Вывод из эксплуатации и утилизация	18
12.	Гарантия и ответственность	19
13.	Авторские права.....	19
14.	Контактная информация	19

0. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Данное руководство по эксплуатации распространяется на прерыватели вакуума с пружинной нагрузкой типа VV (далее «арматура, клапаны») производства компании Манкенберг (далее «производитель»).

Руководство является обязательным для исполнения при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании арматуры.

Под компанией Манкенберг в настоящем руководстве подразумевается одно из юридических лиц, указанных в разделе 14 «Контактная информация». Под контрактом на поставку в настоящем руководстве понимается контракт на поставку, заключённый с компанией Манкенберг или заказ, размещённый в компании Манкенберг.

В руководстве применяются следующие указательные символы:



Указание
Используется для содействия лучшему пониманию.



Внимание
Используется для указания опасности материального ущерба или вредных влияний на окружающую среду при несоблюдении требований.



Опасность
Используется для указания опасности наступления смерти, телесных повреждений эксплуатирующего персонала (опасность для жизни) или материального ущерба в арматуре или в трубопроводной системе (опасность), если соответствующие меры предосторожности не применяются.

В случае правильной установки и регулярного проведения технического обслуживания продукция компании Манкенберг будет бесперебойно работать много лет. Прочитайте данную инструкцию полностью прежде, чем монтировать и вводить в эксплуатацию данную арматуру. Чтение инструкции займет всего несколько минут, однако это поможет избежать поломок и длительных простоев в будущем.



Несоблюдение настоящей инструкции может привести к возникновению рисков для здоровья и жизни людей, может вызвать повреждение оборудования и прекращение гарантии производителя.
Компания Манкенберг всегда готова оказать техническую поддержку и ответить на возникающие вопросы. Контактную информацию Вы найдете в разделе 14 «Контактная информация». Техническая информация указана на сайте www.mankenberg.ru.

Указанные в настоящем руководстве нормы, директивы и правила соответствуют объёму информации, доступной производителю в момент разработки и исправлению не подлежат. Компания Манкенберг сохраняет за собой право в любой момент технически изменить, дополнить и (или) исправить все указанные в настоящем руководстве данные, требования и иные положения. Право на изменение или доработку уже поставленной арматуры потребителю не предоставляется.

Кроме требований данного руководства, пользователи обязаны применять соответствующие региональные или национальные инструкции, действующие на месте установки.

Авторское право на настоящее руководство, также как все права выдачи патента и регистрации промышленного образца, остаются у компании Манкенберг.

Компания Манкенберг несет ответственность за арматуру только в первоначальной конфигурации (в состоянии при поставке). Любое изменяющее арматуру вмешательство требует письменного разрешения компании Манкенберг или осуществляется непосредственно компанией Манкенберг. Компания Манкенберг несет ответственность только за информацию, находящуюся в официальной действующей редакции данного руководства, составленного компанией Манкенберг.

Пожалуйста, убедитесь, что Вы используете руководство по эксплуатации, технический паспорт изделия и другие эксплуатационные документы, выпущенные исключительно компанией Манкенберг. Если Вы сомневаетесь в подлинности документов, Вы можете уточнить это, воспользовавшись контактной информацией, приведённой в разделе 14 «Контактная информация».

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Любое использование арматуры для целей, отличающихся от указанных в настоящем разделе, а также эксплуатация вне допустимых пределов давления, температуры, расхода или иных параметров, расценивается как использование изделия не по назначению. Использование по назначению включает в себя также соблюдение правил предотвращения несчастных случаев и охраны окружающей среды.

1.1. Функция

Прерыватели вакуума с пружинной нагрузкой (тип VV) предназначены для автоматической защиты резервуаров или трубопроводов от недопустимого вакуума (давления ниже атмосферного).

Если перепад давления (разность давления) между резервуаром (трубопроводом) и атмосферой превышает значение, заданное настройкой прерывателя вакуума, происходит открытие затвора. При этом в систему поступает воздух из окружающей среды до тех пор, пока не будет достигнут заданный перепад давления между резервуаром (трубопроводом) и атмосферой. При этом затвор прерывателя вакуума снова закрывается.

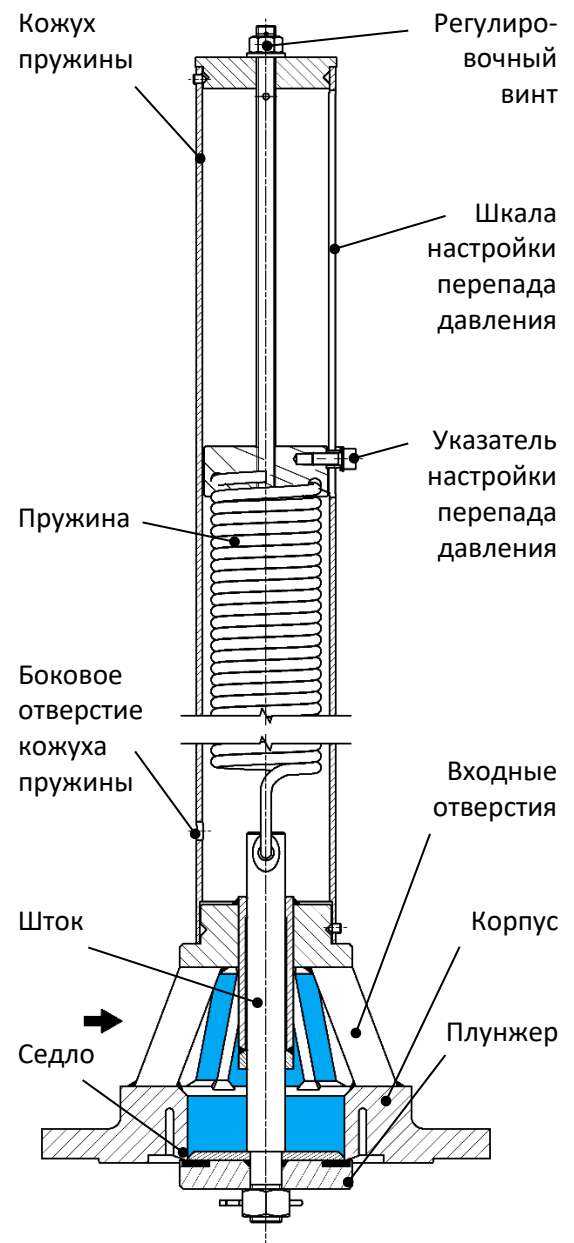
Прерыватели вакуума являются автоматической трубопроводной арматурой прямого действия. Открытие и закрытие осуществляются за счёт энергии рабочей среды без применения исполнительных устройств, потребляющих внешнюю энергию (электрических, пневматических, гидравлических и других приводов).

Основными функциональными элементами прерывателя вакуума являются корпус, седло, плунжер и пружина. Седло и плунжер образуют затвор клапана. Положение плунжера и пропускная способность клапана определяется балансом сил: (1) пружины и абсолютного давления в защищаемой системе, действующего на плунжер и (2) абсолютного атмосферного давления, действующего на плунжер.

При перепаде давления относительно атмосферы ниже настроенного значения, плунжер удерживается в закрытом положении усилием предварительно нагруженной пружины и давлением в защищаемой системе.

При повышении перепада давления до настроенного значения, атмосферное давление, действующее на площадь плунжера, преодолевает силу пружины и абсолютное давление системы и открывается клапан. При снижении перепада давления уменьшается открывающая сила, действующая на плунжер, и клапан закрывается.

Настройки перепад давления определяется нагрузкой пружины, заданной с помощью регулировочного винта.



Арматура производства компании Манкенберг часто имеют специальную конструкцию. Несмотря на описанный в данном разделе общий принцип действия клапанов, существуют особенности конструкции, влияющие на эксплуатацию изделий. Перед началом эксплуатации необходимо разобраться в устройстве и принципе работы непосредственно изделия, предполагаемого к эксплуатации. Для этого рекомендуется убедиться в наличии или запросить дополнительно в компании Манкенберг необходимые для этого следующие документы:

- » технический паспорт изделия;
- » техническое описание;
- » чертёж общего вида;

Также Вы можете получить консультацию непосредственно у специалистов компании Манкенберг. Контактную информацию Вы найдете в разделе 14 «Контактная информация».

В последующих разделах под терминами «арматура» или «клапан» прерыватели вакуума представлены обобщённо, кроме небольшого количества разделов, которые действительны соответственно только для определённой конструкции арматуры.

1.2. Параметры процесса

Обычно арматура производства компании Манкенберг рассчитывается и производится для применения в конкретной системе или технологическом процессе. Как правило эти параметры указаны в контракте на поставку.

Если в контракте на поставку или техническом паспорте указаны параметры процесса, в соответствии с которыми рассчитана и изготовлена арматура, допускается эксплуатация изделия исключительно в рамках этих параметров.



Не допускается эксплуатация арматуры за пределами параметров процесса, указанных в контракте на поставку или техническом паспорте изделия, даже если этого позволяют характеристики арматуры. Это связано с тем, что, как правило, один параметр определяет несколько характеристик арматуры. Например, снижение настройки перепада давления может привести к увеличению требуемой пропускной способности арматуры.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

Для выбора подходящей арматуры с правильными характеристиками Вы можете использовать техническую документацию компании Манкенберг или обратиться за помощью к специалистам компании Манкенберг. Контактную информацию Вы найдете в разделе 14 «Контактная информация».

1.3. Характеристики арматуры

Пределы допустимых эксплуатационных параметров давления, температуры и других параметров обозначены на каждом поставленном изделии износостойкой маркировкой, а также приведены в техническом паспорте изделия.



При определении максимального рабочего давления арматуры следует учитывать влияние температуры. При повышении рабочей температуры максимальное рабочее давление арматуры уменьшается при неизменном параметре номинального давления (PN). Эта зависимость определяется свойствами материалов корпусных деталей, применяемый в конструкции изделия. Если Вы сомневаетесь в возможности применения арматуры при определённых параметрах, Вы можете уточнить это в компании Манкенберг. Контактную информацию Вы найдете в разделе 14 «Контактная информация».

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.



При оценке возможности эксплуатации арматуры в допустимых пределах температуры необходимо учитывать возможное снижение температуры газов при понижении их давления (эффект Джоуля-Томпсона).



В соответствии с ГОСТ 9544-2015, DIN EN 60534-4 и ANSI FCI 70-2 утечка в затворе закрытого клапана определяется классами герметичности от II до V:

класс III (металлическое уплотнение затвора) = относительная утечка составляет 0,1% от значения Kvs

класс IV (уплотнение затвора PTFE) = относительная утечка определяется 0,01% от значения Kvs

класс V (мягкое уплотнение затвора) = величина утечки $3 \times 10^{-4} \times \Delta p \times D^*$ [см³/мин]

* Δp – перепад давления [бар], D – диаметр седла [мм]

Величина утечки [см³/мин] для относительных значений (классы III – IV) определяется по зависимостям, указанным в соответствующих стандартах, с учётом плотности, перепада давления и других параметров.



Нормы герметичности затвора указываются для арматуры **в состоянии при поставке**. В процессе эксплуатации герметичность затвора меняется в зависимости от условий эксплуатации. Это относится к эксплуатационному износу и не является неисправностью.



Если иное не указано в контракте на поставку, заключенном с компанией Манкенберг, в соответствующих протоколах испытаний или иной эксплуатационной документации, испытания на герметичность затвора проводятся в соответствии с методикой компании Манкенберг с использованием испытательной среды вода.



Не допускается эксплуатация арматуры за пределами её характеристик, указанных в техническом паспорте изделия или маркировке.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.



Необходимо обеспечить, чтобы выбранные материалы деталей арматуры, находящихся в контакте с рабочей средой и окружающей средой, подходили для этих сред. Производитель не берет на себя ответственность за ущерб, возникший в результате коррозии вследствие воздействия агрессивных сред на детали из неподходящих материалов.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

1.4. Применение в системе трубопровода

Арматура производства компании Манкенберг обычно поставляется с резьбовым или фланцевым типом присоединения к трубопроводам или резервуарам, а также с другими типами присоединений, в том числе специальными.



Прерыватели вакуума **не защищают систему от избыточного давления**. Ограничение высокого давления в системе должно обеспечиваться посредством соответствующей предохранительной арматуры.



Рекомендуется использовать запорную арматуру до (если применимо) и после арматуры. Также необходимо обеспечить возможность сброса давления в отсечённом участке трубопровода. Это позволит перекрывать трубопровод для безопасного демонтажа арматуры, например, с целью выполнения технического обслуживания.



Часто воздух через клапан в систему подаётся из окружающей среды. Необходимо исключить попадание механических частиц из окружающей среды в проточную часть клапана. Это может привести к блокированию функциональных деталей в открытом или закрытом положении и невозможности выполнения арматурой номинальной функции.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

2. МАРКИРОВКА АРМАТУРЫ

Каждое изделие имеет как минимум следующие маркировки:

Параметр	Маркировка	Примечание
Производитель	Mankenberg (Манкенберг)	Контактная информация в разделе 14 «Контактная информация».
Тип арматуры	Наименование арматуры и Тип	Наименование регуляторов согласно таблице параметров компании Манкенберг.
Номинальный диаметр	например, DN или G и значение	Согласно стандартам обозначения номинальных диаметров и резьбы.
Номинальное давление	PN или класс давления по ANSI и значение; максимальное давление на выходе, входе, перепад давления и т.д.	Значение для PN, максимального давления и диапазона регулирования указывается в [бар или МПа], для класса ANSI в [фунт / квадратный дюйм]. Если не указано иное, данный параметр указан в избыточных величинах давления. Если для PN указано 2 значения, то они обозначают номинальное давление перед клапаном и после клапана.
Расчетная температура	Температура и значение	При температуре выше 50 °C снижается предел прочности материалов. Этот факт должен быть учтен в соответствии с DIN EN 1092 для соответствующих материалов.
Материал корпуса	Например, сталь CrNiMo	Сталь CrNiMo = высоколегированная хром-никель-молибденовая аустенитная сталь.
Направление потока	Обозначено стрелкой	

Маркировка нанесена на табличку или непосредственно на корпус арматуры (для арматуры из тянутой нержавеющей стали) лазерным способом или методом химического травления. Маркировка не должна перекрываться, закрашиваться или перечеркиваться, чтобы арматуру можно было идентифицировать в любой момент.

3. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Общие указания

В отношении арматуры действуют такие же предписания по технике безопасности, что и для системы, в которой она установлена. Данное руководство по эксплуатации дает только такие указания по технике безопасности, которые следует соблюдать **дополнительно** для арматуры.

3.2. Специальные указания

Следующие предпосылки целевого использования арматуры не входят в сферу ответственности производителя, их обеспечение возлагается на пользователя.

- » Использовать арматуру по назначению разрешается только таким образом, как описано в разделе 1 «Использование по назначению».
- » Только квалифицированный персонал имеет право осуществлять монтаж, эксплуатацию и обслуживание арматуры. Квалифицированными, согласно данному руководству, являются лица, которые на основании их образования, знаний и профессионального опыта правильно оценивают и осуществляют работы, способны распознавать и устранять возможные риски, связанные с ними, а также ознакомлены с настоящим руководством и понимают принцип работы арматуры.

- » Арматура разработана для работы с однофазными жидкостями и газами. Наличие двух фаз, включая механические частицы, в потоке среды не допускается. Эксплуатация клапана при таких условиях может привести к выходу арматуры из строя.
- » Система трубопроводов должна быть рассчитана и проложена технически правильно, таким образом, чтобы арматуру можно было смонтировать и эксплуатировать без внутренних напряжений.
- » Монтаж арматуры необходимо выполнять правильно и в соответствующем монтажном положении.
- » Фактические условия эксплуатации не должны выходить за пределы данных, указанных в соответствующем контракте на поставку арматуры, заключенном с компанией Манкенберг.
- » Антикоррозионная защита арматуры должна соответствовать рабочим условиям окружающей среды на месте.
- » На участке трубопровода, в который устанавливается арматура, не должно иметь место превышение стандартных скоростей потока среды. Также необходимо избегать ненормальных условий эксплуатации, таких как вибрация, необычно высокие скорости потока и другое. Если этого невозможно избежать, или потребитель имеет сомнения относительно допустимых величин, необходимо заранее согласовать это с производителем.
- » Прерыватель вакуума должен быть установлен таким образом, чтобы он не представлял опасности заземления открытой пружины для обслуживающего персонала.
- » Прерыватель вакуума с подачей воздуха из окружающей среды должен быть установлен таким образом, чтобы он не представлял опасности всасывания во входные отверстия для обслуживающего персонала.

В последующих разделах имеются подробные указания по некоторым из этих условий.

3.3. Особые опасности



До демонтажа арматуры из системы или разборки арматуры, частично остающейся на месте установки, следует **полностью сбросить давление в системе до** (при наличии) **и после арматуры** для того, чтобы рабочая среда не выходила неконтролируемым образом.

При работе с токсичными или опасными средами следует полностью опорожнить систему до снятия арматуры.

Соблюдайте осторожность в отношении остатков, которые могут продолжить течь.



Если арматура демонтируется из системы с токсичной средой:

Перед проведением ремонтных работ арматуру необходимо технически правильно дезактивировать.



Для клапанов с открытой пружиной:

На месте необходимо обеспечить, чтобы путем соответственного монтажа, защитного приспособления и (или) чётко видимого предупреждающего указания согласно стандарту EN 292 была гарантирована **эффективная защита от заземления открытой пружины** клапана. В случае необходимости компания Манкенберг поможет Вам выбрать соответствующий тип арматуры с закрытым кожухом пружины.



На месте необходимо обеспечить, чтобы путем соответственного монтажа, защитного приспособления и (или) чётко видимого предупреждающего указания согласно стандарту EN 292 была гарантирована **эффективная защита от всасывания во входные отверстия** клапана.



Если требуется разборка арматуры, необходимо сначала полностью ослабить пружину путём вращения регулировочного винта на пружинном модуле. Далее демонтировать арматуру из трубопровода.

При этом необходимо соблюдать указания, приведенные в разделе 7 «Ввод в эксплуатацию».



Запрещается опираться или прикладывать иные внешние силы к кожуху пружины, регулировочному винту, аксессуарам и принадлежностям.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

4. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Следует бережно обращаться с арматурой, транспортировать и хранить её. Транспортировку и хранение арматуры необходимо выполнять в её защитной упаковке вплоть до момента монтажа.



В арматуре имеются подвижные внутренние детали.

При транспортировке и складской обработке даже упакованной арматуры необходимо избегать ударов.

В отношении арматуры, которую нельзя транспортировать вручную, необходимо осуществлять строповку технически корректным способом к соответствующим местам на корпусе (патрубки или обозначенные места строповки, проушины).



Запрещено крепить стропы к навесным элементам (в том числе регулировочный винт, маховик, кожух пружины, аксессуары, принадлежности).

При хранении перед монтажом арматуру необходимо складировать в закрытых помещениях и защищать от вредного воздействия окружающей среды, например грязи, пыли, влажности и низкой температур.



При хранении и транспортировке запрещается подвергать арматуру температурам ниже 0°C, если внутренние полости содержат воду (например, после пропарки или испытаний). При замерзании вода расширяется примерно на 9%, что может привести к возникновению высоких давлений в полостях арматуры и её повреждению.

Остаточная вода должна быть полностью дренирована, арматура осушена.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

В особых случаях арматура поставляется без жидкой и густой смазки (обезжиренная) или без силикона и должна иметь соответствующую маркировку. При хранении и манипуляциях (в частности, в случае последующей распаковки) такая арматура не должна соприкасаться с жидкой или густой смазкой, или, соответственно, силиконом.

Арматура производства компании Манкенберг, как правило, оснащена функциональными и (или) уплотнительными элементами из эластомеров. Такие элементы имеют ограниченный срок годности и не могут храниться неограниченный период времени.



В стандарте ISO 2230 описаны условия хранения для эластомеров и определены допустимые сроки хранения. **Функциональные и уплотнительные элементы из эластомеров следует своевременно заменять, до истечения сроков хранения.**

Компания Манкенберг имеет возможность поставки таких элементов в форме **комплекта изнашиваемых деталей**. См. также раздел 10 «Указания по ремонту».



Арматура производства Манкенберг малых и средних номинальных диаметров производится преимущественно из высококачественной нержавеющей стали.

В случае, если по каким-либо причинам, такая арматура хранится в виде исключения без упаковки, следует **защищать её от ферритной пыли** с целью предотвращения коррозии.



Как правило, арматура не является устойчивой на плоской поверхности.

Масса или объём пружинного модуля могут быть меньше, чем масса или объём корпусной части с патрубками.

Манипуляции необходимо производить осторожно, чтобы арматура **не перевернулась при транспортировке или хранении**.



Часто прерыватели вакуума имеют внешний индикатор настройки перепада давления в форме флажка. Необходимо соблюдать осторожность при обращении с прерывателем, чтобы исключить травмы или повреждения предметов индикатором.



Как правило, прерыватели вакуума поставляются лишь с немного нагруженной пружиной. Настройка пружины посредством регулировочного винта должна осуществляться **только после установки на участок трубопровода в процессе наладочных работ.**

5. МОНТАЖ

5.1. Общие сведения

В отношении арматуры действуют такие же предписания по монтажу, что и для системы, в которой она установлена. **Дополнительно** действуют следующие указания.

Для транспортировки к месту установки необходимо также соблюдать требования раздела 4 «Транспортировка и хранение».

Статические характеристики трубопровода необходимо рассчитать таким образом, чтобы учесть вес арматуры, в особенности, при использовании арматуры с эксцентрической массой. В случае необходимости необходимо технически правильно с обеих сторон обеспечить опору трубопровода рядом с арматурой (или опору самой арматуры), в частности, при использовании арматуры с большей массой и, в особенности, в том случае, если в системе могут возникать вибрации.

Для обеспечения корректного функционирования арматуры местом ее установки должен быть правильный в гидродинамическом отношении участок трубопровода без гидравлических сопротивлений, без мест установки дросселей после места установки арматуры. Если это не так, монтажное положение необходимо согласовать с компанией Манкенберг.

При закреплении арматуры необходимо учитывать, чтобы все функциональные элементы (регулировочный винт, открытые пружины) беспрепятственно двигались и не были заблокированы.



Часто воздух через клапан в систему подаётся из окружающей среды. Необходимо исключить препятствия для подачи воздуха, например вследствие применения тепловой изоляции, другого оборудования или внешних навесных устройств. Это может привести к невозможности выполнения арматурой номинальной функции.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.



Часто воздух через клапан в систему подаётся из окружающей среды. Необходимо исключить попадание механических частиц из окружающей среды в проточную часть клапана и атмосферных воздействий. Это может привести к блокированию функциональных деталей в открытом или закрытом положении и невозможности выполнения арматурой номинальной функции.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

5.2. Подготовка к монтажу

До начала монтажа необходимо проконтролировать, чтобы монтаж арматуры производился только в том случае, если ее функция, диапазон давления и температуры, материал корпуса, тип и размеры подключения соответствовали условиям эксплуатации.



Запрещается эксплуатировать арматуру, разрешенный диапазон давления, температуры или пропускной способности которой не достаточен для условий эксплуатации – см. раздел 1 «Использование по назначению» и маркировку на арматуре. Для использования за пределами данных диапазонов необходимо согласовать это с производителем – компанией Манкенберг.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

Вновь установленные резервуары или участки трубопровода необходимо тщательно очистить и промыть перед вводом арматуры в эксплуатацию.

Антикоррозионная защита арматуры должна соответствовать условиям на месте эксплуатации.

Прерыватель вакуума **с открытой пружиной** должен быть установлен таким образом, чтобы он не представлял опасности заземления для обслуживающего персонала открытой пружиной клапана. В случае необходимости компания Манкенберг поможет Вам выбрать соответствующий тип арматуры с закрытым кожухом пружины.



На месте необходимо обеспечить, чтобы путем соответственного монтажа, защитного приспособления и (или) чётко видимого предупреждающего указания согласно стандарту EN 292 была гарантирована **эффективная защита от заземления открытой пружиной** клапана.

Перед монтажом необходимо обеспечить, чтобы в смонтированном состоянии над или под регулировочным винтом было достаточно места для соответствующего торцевого или рожкового ключа.



При поставке оборудования с завода пружины клапанов, как правило, лишь немного нагружены, если иное не указано в контракте на поставку. После установки на трубопровод необходимо выполнить настройку клапана на нужный перепад давления. Приборы для измерения давления, вакуума и (или) перепада давления **не входят в комплект поставки компании Манкенберг**.

Прерыватель вакуума настраивается согласно рабочим условиям только **при первом вводе в эксплуатацию** при помощи регулировочного винта на пружинном модуле – см. раздел 7 «Ввод в эксплуатацию».



Прерыватели вакуума необходимо устанавливать **на вертикальном участке** трубопровода таким образом, чтобы **модуль пружины** (с открытой или с закрытой пружиной) был направлен вертикально **вверх**.

Только при использовании клапана для газообразных сред допускается установка с модулем пружины, направленным вертикально вниз.

Если клапан необходимо установить **на горизонтальном или наклонном участке** трубопровода, необходимо учитывать, что, вследствие повышенного трения функциональных элементов, будут иметь место повышенный износ деталей, и менее точное значение перепада давления открытия клапана.

5.3. Порядок монтажа

Полную распаковку арматуры следует производить только на месте монтажа. Перед выполнением монтажа клапана необходимо выполнить его проверку на наличие повреждений. Запрещается устанавливать поврежденную арматуру.

Убедитесь в том, что все заглушки патрубков сняты до монтажа.

Перед монтажом необходимо проверить чистоту арматуры. На внутренних элементах не должно быть жидкостей (например, конденсата). При необходимости, до монтажа необходимо продуть соединительные патрубки чистым сжатым воздухом.

Тип и размеры соединений трубопроводов или резервуаров должны соответствовать монтируемой арматуре.

Если корпус арматуры маркирован стрелкой указания потока, то поток в участке трубопровода должен соответствовать указанному стрелкой направлению.



Если арматура смонтирована таким образом, что направление потока рабочей среды не соответствует направлению, указанному стрелкой, она **не сможет выполнять свою функцию**.

Установка арматуры должна производиться таким образом, чтобы на неё не действовали усилия и (или) напряжения со стороны трубопровода. Если система трубопроводов уже смонтирована, то геометрия трубопроводов должна соответствовать присоединительным размерам арматуры.



Необходимо обеспечить, чтобы также во время эксплуатации **усилия и (или) напряжения со стороны трубопроводов не передавались на арматуру**.



Арматура серии «High Grade» или «High Grade Pure» компании Манкенберг из высококачественной нержавеющей стали (например, 1.4404 или 1.4435) при нормальной окружающей атмосфере и нормальных воздействиях атмосферных условий не требует применения защитного покрытия.

Наружные поверхности арматуры из низколегированных или нелегированных материалов, если иное не предусмотрено контрактом на поставку, заключённым с компанией Манкенберг, поставляются с грунтовым покрытием. Такая арматура должна на месте быть обеспечена соответствующим наружным покрытием.

Внимание: нельзя закрывать или закрашивать маркировку арматуры (на корпусе или на табличке).

Кроме указанных положений, действуют указанные далее дополнительные требования в зависимости от типа присоединения арматуры к трубопроводу и управляющим линиям.

Фланцевое присоединение



Размеры и уплотнительные поверхности фланцев арматуры выполнены согласно контракту на поставку, заключённому с компанией Манкенберг. Если иное не указано в контракте, соответствующие фланцевые уплотнения и ответные фланцы **не входят в объем поставки компании Манкенберг.**

При установке арматуры необходимо отцентрировать её относительно ответных фланцев при помощи болтов или шпилек, и только после этого их затянуть.

Резьбовое присоединение



Параметры резьбовых присоединительных элементов арматуры выполнены согласно контракту на поставку, заключённому с компанией Манкенберг. Если иное не указано в контракте, соответствующие уплотнительные материалы **не входят в объем поставки компании Манкенберг.**

Сварное присоединение

Посредством технически правильной сварки необходимо обеспечить, чтобы напряжения не передавались ни на отрезок трубопровода, ни на детали арматуры.

При выполнении сварных работ корпус арматуры ни в коем случае не должен нагреваться выше температуры, указанной в маркировке. В противном случае будут повреждены уплотнения и (или) функциональные элементы. В этом случае **всё изделие придет в негодность.** Для обеспечения данного требования необходимо в процессе сварки **контролировать температуру** примыкающих корпусных деталей и при необходимости **охлаждать корпус** (например, с помощью влажной ткани).



При приварке арматуры с корпусом, изготовленным глубокой вытяжкой (серия «High Grade» и «High Grade Pure»), сварное соединение необходимо выполнять с особой осторожностью, рекомендуется **при этом охлаждать корпус** (например, с помощью влажной ткани).

Несоблюдение этих правил может вызвать перекокс корпуса арматуры. Остаточный перекокс конструкции уже в размере 0,1 мм может вызвать **непригодность арматуры.**

6. ИСПЫТАНИЯ УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА

Испытания арматуры давлением уже были выполнены производителем в полном объёме. Для выполнения испытаний участка трубопровода с установленным регулятором давления необходимо учитывать следующие положения.



Перед началом испытаний арматура должна быть надлежащим образом заполнена рабочей средой. Если рабочая среда является **жидкостью**, необходимо полностью удалить газ из полостей арматуры. Запрещается испытывать и вводить в эксплуатацию арматуру, не заполненную рабочей средой надлежащим образом.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

Испытательное давление в любом случае не должно превышать 1,5-кратное значение от номинального давления PN или класса давления по ANSI, указанных в маркировке.

Если в процессе испытаний в арматуре появляются утечки, необходимо соблюдать требования раздела 10 «Указания по ремонту».



Если участок трубопровода после проведения монтажа или испытаний промывается, продувается и (или) просушивается, необходимо обеспечить, чтобы при этом арматура не была повреждена коррозией или высокой температурой.



После завершения испытаний арматуры необходимо обеспечить отсутствие в ней остаточной воды или других испытательных сред. Остаточная вода или другие жидкие испытательные среды должны быть полностью дренированы из всех полостей арматуры, в том числе посредством откручивания заглушек дренажных отверстий (при наличии); арматура осушена.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

7. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед установкой и вводом в эксплуатацию необходимо выполнить испытание пригодности арматуры (визуальный контроль и согласование технического паспорта и заводской маркировочной таблички с фактическими производственными характеристиками), а также установить отсутствие повреждений. Запрещается эксплуатировать повреждённую арматуру.



Запрещается эксплуатировать арматуру, разрешенный диапазон давления и температуры для которой не достаточен для условий эксплуатации – см. раздел 1 «Использование по назначению» и маркировку на арматуре. Для использования за пределами данного диапазона необходимо согласовать это с производителем – компанией Манкенберг.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

7.1. Заполнение арматуры рабочей средой

При вводе в эксплуатацию необходимо заполнить арматуру рабочей средой (необязательно для газообразных сред).



Если рабочая среда является **жидкостью**, необходимо полностью удалить газ из полостей арматуры. Запрещается вводить в эксплуатацию арматуру, не заполненную рабочей средой надлежащим образом.

7.2. Настройка перепада давления

При поставке оборудования с завода пружины клапанов, как правило, лишь немного нагружены, если иное не указано в контракте на поставку. После установки на трубопровод необходимо выполнить настройку клапана на нужный перепад давления. Для этого следует затягивать регулировочный винт на пружинном модуле.



Настройка прерывателя вакуума типа VV34 и VV35 осуществляется при помощи шкалы на пружинном модуле. Данная шкала показывает перепад (разность) давления между атмосферным давлением и давлением в системе, при котором начинает открываться клапан.

При функциональных испытаниях необходимо проверить фактическое значение перепада давления, при котором происходит открытие клапана.

Настройка прерывателя вакуума типа VV36 осуществляется исключительно при наличии вакуума в системе, соответствующего значению требуемой настройки перепада давления.

Вращение регулировочного винта по часовой стрелке (если смотреть на регулировочный винт) приводит к увеличению настройки перепада давления начала открытия клапана.

Значение перепада давления, установленное при помощи регулировочного винта, определяется эксплуатирующей организацией. При этом следует иметь в виду, что расход воздуха, поступающего в систему из окружающей среды, зависит от перепада давления между атмосферным давлением и вакуумом в системе.



Запрещается полностью вывинчивать регулировочный винт (вращением против часовой стрелки).
Запрещается максимально затягивать регулировочный винт (вращением по часовой стрелке).



Сразу после ввода в эксплуатацию необходимо проверить герметичность соединений корпусных и других деталей клапана. При необходимости уплотнить посредством дополнительной затяжки. При этом необходимо соблюдать требования по моментам затяжки болтовых соединений, которые можно получить в компании Манкенберг.
Необходимо соблюдать соответствующие указания в разделе 10 «Указания по ремонту».



Сразу после ввода в эксплуатацию необходимо проверить величину утечки в затворе арматуры. При этом необходимо соблюдать соответствующие указания в разделе 10 «Указания по ремонту».

8. НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. Общая информация

Правильно рассчитанная и настроенная арматура автоматически работает в своем номинальном режиме и не нуждается для этого в какой-либо вспомогательной энергии.



Арматура имеет функциональные элементы, которые должны сохранять свободную подвижность. Необходимо обеспечить, чтобы наружные детали (регулировочный винт, пружины и др.) и внутренние детали (шток, плунжер и др.) не замерзали (в том числе, при выпадении конденсата) и не блокировались механическими частицами, грязью или иным способом. Соблюдайте периодичность технического обслуживания.

При этом следует учитывать, в том числе, риск замерзания подвижных элементов из-за охлаждения арматуры за счёт снижения температуры газообразных сред при понижении их давления (эффект Джоуля-Томпсона).

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.



Многие жидкие рабочие среды могут менять свою вязкость или агрегатное состояние при изменении рабочей температуры или давления. Арматура имеет функциональные элементы, которые должны сохранять свободную подвижность. Необходимо обеспечить, чтобы эти элементы сохраняли свободную подвижность.

Если иное не указано в контракте на поставку или техническом паспорте арматуры, запрещается подвергать арматуру условиям, при которых происходит **повышение кинематической вязкости свыше 100 сСт** или происходит **изменение агрегатного состояния** рабочей среды.



Запрещается подвергать арматуру температурам ниже температур кристаллизации рабочей среды. Это может привести к возникновению высоких давлений в полостях арматуры и её повреждению. При необходимости охладить температуру до температуры ниже температуры кристаллизации рабочей среды, рабочая среда должна быть полностью дренирована из всех полостей, арматура осушена.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.



Арматура рассчитана на режим работы согласно контракту на поставку. В некоторых случаях, **по согласованию с компанией Манкенберг**, данный режим можно изменить.



Запрещается постоянно менять настройку регулировочного винта (например, с помощью установки внешнего привода).

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

После каждого ввода арматуры в эксплуатацию рекомендуется контролировать её функционирование согласно требуемой функции.

Если соответствующее требование указано в контракте, заключённом с компанией Манкенберг, конструкция арматуры может предусматривать режим пропаривания внутренних полостей водяным паром. В этом случае,

если иные параметры процесса пропаривания не указаны в контракте, допускается подача водяного пара в арматуру со следующими параметрами:

- » **водяной пар** для пропаривания должен быть сухим, без механических примесей, без примесей других рабочих сред;
- » **температура** водяного пара **не выше 150 °С** и **не выше максимальной расчётной температуры** арматуры, указанной на корпусе или в паспорте арматуры;
- » **давление** водяного пара **не выше 0,4 МПа** и **не выше максимального допустимого давления**, указанного на корпусе или в паспорте арматуры; подробную информацию о максимальном допустимом давлении можно получить в разделе 6 «Испытания участка трубопровода»;

При пропаривании арматуры водяной пар необходимо подавать в арматуру плавно, чтобы исключить гидравлические удары и резкие изменения температуры.



После окончания процесса пропаривания остаточная вода (конденсат) должна быть полностью удалена из всех полостей арматуры, в том числе посредством откручивания заглушек дренажных отверстий. Перед повторным вводом в эксплуатацию необходимо убедиться, что остаточная вода полностью дренирована, арматура осушена, заглушки дренажных отверстий герметично закручены.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

8.2. Работа прерывателя вакуума

Работа прерывателя вакуума, **настроенного** на перепад давления открытия:

- » При **отсутствии давления** в системе (например, линия без давления), клапан закрыт;
- » при перепаде давления между системой и атмосферном давлении **ниже настроенного перепада давления открытия**, клапан закрыт (утечка в затворе с учётом класса герметичности);
- » при перепаде давления между системой и атмосферном давлении **равном настроенному перепаду давления открытия**, клапан начинает открываться (в пределах точности настройки);
- » при перепаде давления между системой и атмосферном давлении **выше настроенного перепада давления открытия** (вакуум глубже), клапан открывается пропорционально росту перепада давления до полного открытия;

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Конструкция арматуры содержит изнашиваемые детали, в том числе уплотнительные элементы. Срок службы этих деталей зависит от условий эксплуатации и должен быть определён эксплуатирующей компанией с учётом рекомендаций, приведённых в настоящем разделе.



На изнашиваемые детали и уплотнительные элементы арматуры не распространяется гарантия производителя. Их замена осуществляется в процессе эксплуатации по мере необходимости (например, износ, разрушение или изменение механических характеристик).

Автоматическое функционирование арматуры требует проведения периодического технического обслуживания для обеспечения безупречной работы. Важно, чтобы работы по техническому обслуживанию **были запланированы и проводились с периодическими интервалами**.

До начала работ по обслуживанию арматуры, участвующий персонал на соответствующем рабочем участке должен быть проинформирован о порядке выполнения работ, ознакомлен с данным руководством и правилами безопасности, приведёнными в данном руководстве и действующими на соответствующем участке.

План технического обслуживания, приведённый в таблице 1, является рекомендацией производителя – компании Манкенберг. Эксплуатирующей компании следует дополнить его в соответствии с условиями эксплуатации.

Компания Манкенберг не несет ответственности за ущерб, возникший вследствие неправильного технического обслуживания или ремонта.

Таблица 1. Примерный план технического обслуживания

Наименование	Выполняемые работы	Периодичность ¹⁾
Проверка функционирования	<p>Проверить функционирование арматуры, согласно разделу 1 «Использование по назначению». Оценить величину утечки в затворе.</p> <p>Проверить функцию открытия прерывателя вакуума (если клапан имеет мягкое уплотнение затвора, оно может иметь тенденцию к прилипанию к седлу). Для этого выполните следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> » перекройте линию после прерывателя вакуума и сбросьте давление; » ослабьте пружину вращением регулировочного винта против часовой стрелки; » для типов VV34 и VV35: через боковое отверстие кожуха пружины нажмите инструментом (например, отвёрткой) на шток по направлению вниз; » для типа VV36: нажмите на шток по направлению вниз; » контролируйте открытие клапана. 	не менее 1 раза в неделю
Проверка герметичности корпуса, соединительных патрубков и управляющих линий	Визуальный контроль.	не менее 1 раза в месяц
Проверка открытой пружины (при наличии)	Визуальный контроль. При необходимости устранить загрязнения / коррозию ²⁾	не менее 2 раз в год
Очистка грязеуловителя / фильтра перед регулятором (при наличии)	Согласно указаниям производителя.	В зависимости от загрязнённости рабочей среды
Профилактическое техническое обслуживание	Разборка арматуры. Визуальный контроль функциональных элементов. Замена всех деталей комплекта для технического обслуживания ³⁾	не менее 1 раза в год

¹⁾ см. примечание в начале данного раздела: указанные временные интервалы являются ориентировочными, их необходимо согласовать в зависимости от реальных условий работы и характеристик среды в системе, а также опыта эксплуатирующей компании.

²⁾ **Внимание: опасность заземления.** Для очистки выведите клапан из эксплуатации.

³⁾ Комплект для технического обслуживания не входит в комплект поставки арматуры и поставляется компанией Манкенберг по отдельному заказу.



Арматура производства компании Манкенберг часто имеют специальную конструкцию. Для выполнения технического обслуживания Вы можете запросить дополнительно в компании Манкенберг необходимые для этого чертежи и спецификацию заменяемых деталей, а также получить консультацию у специалистов компании Манкенберг. Также Вы можете обратиться для привлечения к этим работам специалистов Манкенберг (требуется заключение контракта на оказание услуг). Контактную информацию Вы найдете в разделе 15 «Контактная информация».



При обслуживании арматуры допускается использование только оригинальных запасных деталей, изнашиваемых деталей и аксессуаров. Данные детали и аксессуары специально разработаны для применения в конкретной арматуре. В случае использования деталей сторонних производителей невозможно гарантировать, что они разработаны и изготовлены в соответствии с условиями эксплуатации и правилами безопасности.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.



Предварительно до повторного ввода в эксплуатацию ранее разобранной арматуры следует проверить ее на герметичность относительно окружающей среды и функционирование, а также правильную настройку регулировочных и функциональных элементов.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.



При выполнении работ по техническому обслуживанию допускается использовать любые смазочные материалы, которые удовлетворяют следующим условиям:

- » не являются химически агрессивными по отношению к материалам металлических деталей и уплотнений;
- » соответствуют характеру смазываемого узла трения (болтовое соединение, динамическое уплотнение);
- » применяются при минимальных и максимальных температурах рабочей среды и окружающей среды;
- » исключают опасность возникновения экзотермической реакции между смазочным материалом и рабочей средой.

10. УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

10.1. Общие сведения

При устранении неисправностей необходимо соблюдать требования раздела 3 «Указания по технике безопасности».

Запасные части необходимо заказывать с указанием данных с маркировочной таблички или технического паспорта изделия.



При обслуживании арматуры допускается использование только оригинальных запасных частей. Данные детали специально разработаны для применения в конкретной арматуре. В случае использования деталей сторонних производителей невозможно гарантировать, что они разработаны и изготовлены в соответствии с условиями эксплуатации и правилами безопасности.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

Для устранения неисправностей можно воспользоваться услугами специалистов компании Манкенберг. Контактная информация приведена в разделе 14 «Контактная информация».



Если при выполнении технического обслуживания или в процессе эксплуатации выявляются функциональные или коррозионные повреждения, необходимо проконсультироваться со специалистами компании Манкенберг о возможных решениях (например, поставка более подходящей арматуры или детали из более подходящего материала).

10.2. Предельные состояния

При достижении следующих указанных состояний клапана необходимо прекратить дальнейшую эксплуатацию арматуры до окончания работ по ремонту и испытаниям арматуры в соответствии с требованиями настоящего руководства.

- » нарушение герметичности корпусных деталей или сварных соединений;

- » утечка рабочей среды по соединениям корпуса;
- » изменение геометрических размеров и (или) состояния поверхностей функциональных и (или) корпусных деталей (в том числе в результате эрозионного, коррозионного и кавитационного разрушений).




Запрещается эксплуатировать арматуру, имеющую признаки предельных состояний.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.

10.3. Методы устранения неисправностей

Указанные в настоящем разделе неисправности являются критическими и подлежат устранению до продолжения эксплуатации арматуры.

Неисправность	Мероприятия по устранению
<p>Повышенная утечка по седлу клапана</p>	<p>Необходима очистка проточной части арматуры.</p> <p>В седле может находиться посторонняя механическая частица, препятствующее герметичному закрытию клапана. Чтобы открыть клапан и промыть седло от посторонних частиц рекомендуются следующие действия.</p> <ul style="list-style-type: none"> » перекройте линию после прерывателя вакуума и сбросьте давление; » ослабьте пружину вращением регулировочного винта против часовой стрелки; » для типов VV34 и VV35: через боковое отверстие кожуха пружины нажмите инструментом (например, отвёрткой) на шток по направлению вниз; » для типа VV36: нажмите на шток по направлению вниз; <p>Указанные действия могут привести к тому, что механические частица промоются. Если в результате выполнения указанных действий функциональное нарушение не устранено, необходима очистка клапана. Для этого требуется выполнить следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> » разберите клапан в соответствии со сборочным чертежом; » заменить все детали, входящие в комплект для технического обслуживания; » соберите и заново настройте арматуру – см. раздел 7 «Ввод в эксплуатацию». <p> Перед разборкой арматуры необходимо полностью ослабить нагружающую пружину. Для защиты жизни и здоровья персонала работы разрешается проводить только на участке трубопровода без давления.</p> <p>При работах следует соблюдать требования раздела 3.3 «Особые опасности».</p>
<p>Неисправности не удается устранить при помощи описанных выше мероприятий</p>	<p>Необходим ремонт клапана.</p> <p>Если в ходе работ по устранению неисправностей будет установлено, что какой-либо функциональный элемент клапана поврежден, необходим ремонт клапана.</p> <p>Если ремонт производится в мастерской эксплуатирующей компании, запишите все данные арматуры, указанные в маркировке, и запросите в компании Манкенберг необходимую для этого информацию, запасные части и комплект для технического обслуживания.</p> <p>Для устранения неисправностей можно воспользоваться услугами специалистов компании Манкенберг. Контактная информация приведена в разделе 14 «Контактная информация».</p>

11. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИЯ

Назначенный срок службы арматуры указан в паспорте изделия.



Запрещается эксплуатация арматуры по истечению назначенного срока службы независимо от технического состояния арматуры.

Несоблюдение данного положения приводит к опасности для жизни и здоровья и может привести к повреждению арматуры и трубопровода.



До демонтажа арматуры из системы следует **полностью сбросить давление в системе до и после арматуры** для того, чтобы рабочая среда не выходила неконтролируемым образом.

При работе с токсичными или опасными средами следует полностью опорожнить систему до снятия арматуры.

Соблюдайте осторожность в отношении остатков, которые могут продолжить течь.



Если арматура демонтируется из системы с токсичной средой:

Перед проведением ремонтных работ арматуру необходимо технически правильно дезактивировать.

Утилизация клапанов выполняется в соответствии с правилами, действующими в эксплуатирующей компании для трубопроводной арматуры.

Металлические детали, вышедшие из строя или отработавшие свой ресурс, могут использоваться для дальнейшей переработки (например, переплавки). Неметаллические детали подлежат переработке специализированными предприятиями.

12. ГАРАНТИЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Претензии по гарантийным обязательствам в случае причинения вреда лицам или имуществу исключаются, если это связано по крайней мере с одной из указанных ниже причин:

- » Применение изделия не по назначению.
- » Ненадлежащая установка, наладка, эксплуатация изделия.
- » Несоблюдение указаний настоящего руководства, в том числе по техническому обслуживанию изделия.
- » Внесение любых изменений в изделие без письменного согласования с производителем.

На изнашиваемые элементы (в том числе уплотнительные) не распространяется гарантия производителя.

13. АВТОРСКИЕ ПРАВА

Авторские права на данную документацию, а также всю другую документацию, передаваемую с поставкой арматуры, принадлежат производителю. Данное руководство по эксплуатации предназначено только для эксплуатирующей организации и её персонала.

Оно содержит предписания и указания, которые не могут полностью или частично

- » копироваться
- » распространяться
- » передаваться третьим лицам

14. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Данное руководство по эксплуатации в действующей редакции, консультацию и другую техническую информацию и справочные материалы можно получить у производителя – компании Манкенберг. Контактная информация приведена ниже.

Германия	Россия
Mankenberg GmbH Телефон: +49 (451) 879-75-0 Эл. почта: service@mankenberg.de Веб-сайт: www.mankenberg.de	ООО «Манкенберг» Телефон: +7 (495) 221-72-70 Эл. почта: service-russia@mankenberg.ru Веб-сайт: www.mankenberg.ru