Гр.19-1 13.05.20 Техническое обслуживание турбинного оборудования Захаров Г,П.

Лекция: Условия работы арматуры. Правила установки.

УСЛОВИЯ РАБОТЫ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ

**Категория: Обзоры применения деталей**

Существует множество факторов, влияющих на качество и срок службы запорной арматуры. В основном к таким факторам относят **давление**рабочей среды в трубопроводе, **температурный режим**и **особенности веществ**, транспортируемых через данный трубопровод. При разных показаниях этих факторов необходимо использовать разную запорную арматуру.  
При работе с веществами **под высоким давлением**от запорной арматуры требуется особая выносливость. Большое значение имеют способы управления арматурой, а так же высокий уровень герметичности. Здесь особое внимание уделяется качеству запорного органа и местам соединения.  
Арматура для тех этапов трубопровода, где возможны **резкие перепады давления**, так же должна быть очень прочной, герметичной, и быть в состоянии выдерживать эрозийное воздействие таких перепадов. Для этого запорную арматуру изготавливают из материалов повышенной стойкости.  
Для работы **с высокими температурами** требуется термоустойчивость запорной арматуры. А материал арматуры, используемой в особо ответственных установках, например на АЭС, должен иметь как статическую, так и малоцикловую прочность.  
При работе **в коррозийных средах**необходимо использовать материалы, устойчивые к коррозии и химическим воздействиям. Это относится ко всем элементам арматуры, соприкасающимся с рабочей средой.  
Не меньшее значение имеют и **внешние условия**, в которых работает запорная арматура. Для разных климатических условий могут применяться разные материалы, подходящие именно для этой зоны. Но, кроме того, важно учесть, находится данный участок трубопровода на открытом воздухе или в помещении. В первом случае пыль, влага, снег и т.д. могут оказать негативное воздействие на работу арматуры, а так же на её состояние. В таких условиях износ происходит значительно быстрее.  
Помимо указанных выше воздействующих факторов, имеет значение **частота использования**запорной арматуры. Чем чаще механизмы запорной арматуры приводятся в действие, тем быстрее происходит износ. Но и длительный застой может сказаться на запорном устройстве не слишком хорошо.  
При проектировании трубопровода и выборе запорной арматуры обратите внимание на качество изделий с учётом условий их эксплуатации. Согласно ГОСТ 15467-79 подбор арматуры осуществляется с учётом восьми факторов: назначение, технологичность, работоспособность, стандартизация, унификация, эргономика, экономические и правовые данные.

## Трубопроводная арматура и среда

В зависимости от характера воздействия на трубопроводную арматуру различают следующие среды:

* рабочая среда (рабочее давление), транспортируемая по трубопроводу,
* командная среда (командное давление), применяемая для передачи командных сигналов управления приводами арматуры,
* управляющая среда (управляющее давление), являющаяся источником энергии в гидро- и пневмоприводах арматуры,
* окружающая среда (окружающее давление),
* внешняя среда (внешнее давление).

Для одних типов арматуры (предохранительные клапаны, обратные клапаны, регуляторы давления, конденсатоотводчики и др.) строго обусловлено направление движения среды, для других (задвижки, краны, шланговая арматура, мембранная арматура) – движение среды допустимо в обоих направлениях.

## Трубопроводная арматура и её рабочие органы

Поток рабочей среды управляется в арматуре посредством рабочего органа (запорного, регулирующего, смесительного или распределительного), состоящего из затвора и седла.

Затвор – деталь или группа деталей, перемещающаяся или поворачивающаяся относительно седла корпуса посредством шпинделя или штока.

## Трубопроводная арматура и способы её установки

Трубопроводная арматура некоторых конструкций может корректно функционировать только в определённом расположении. Поэтому выделяют арматуру следующих допустимых положений установки:

* только на горизонтальных трубопроводах в вертикальном положении шпинделем или крышкой вверх;
* на горизонтальных и вертикальных трубопроводах в любом положении,
* только на вертикальных трубопроводах.

Принцип работы Принцип работы основан на полном или частичном перекрытии потока среды (газа, жидкости) с помощью арматуры в зависимости от ее назначения. Регулирующая арматура просто изменяет или прекращает подачу среды; защитная защищает потребителя от создания аварийных ситуаций и обратного тока среды; распределительная перераспределяет или смешивает потоки среды; предохранительная защищает оборудование от повышенного давления. Вся информация для удобства сведена в таблицу 1. Таблица 1 Наименование Преимущества Недостатки Краны небольшие габариты нельзя использовать шаровые краны при высоких температурах (200°С) простая конструкция нельзя использовать конусные краны при давлении выше 1,6 МПа применимы для вязких и загрязненных сред допустимый рабочий диаметр конусных кранов до 100 мм быстрое открытие/закрытие прохода недостаточная герметичность для применения в газовых системах небольшая стоимость малое гидравлическое сопротивление Вентили/клапаны достаточно простая конструкция используются для небольших диаметров небольшая строительная высота и масса высокое гидравлическое сопротивление высокая герметичность и возможность применения для газовых трубопроводов наличие застойных зон, скопление в них примесей и усиление коррозии небольшой износ уплотнительных поверхностей относительная простота обслуживания и ремонта возможность использования в вакууме и до давления 250 Мпа, при температурах от — 200°С до 600°С Задвижки относительно простая конструкция значительная строительная высота (ход затвора составляет не менее одного диаметра прохода трубы) небольшая строительная длина длительное время открытия и закрытия малое гидравлическое сопротивление сложность ремонта   высокая надежность и возможность эксплуатации в самых разных условиях (до 25 Мпа и 565°С) изнашивание рабочих поверхностей в корпусе  и затворе Заслонки относительная простота конструкции диск в положении «открыто» увеличивает гидравлическое сопротивление относительная простота ремонта, возможность быстрой смены уплотнений тяжелое управление запирающим элементом малые строительные длина и масса возможность применения в трубопроводах большого диаметра  
Источник: <https://ventcondition.ru/ispolzovanie-razlichnykh-vidov-zaporno-reguliruyushchey-armatury-truboprovodnykh-sistemakh/>

Монтаж  крана на резьбовое соединение: при установке необходимо соблюдать направление движения жидкости – оно указано стрелкой на корпусе; вкрутить гайку-«американку» в кран со стороны выхода жидкости; накрутить кран на резьбу, перед этим очистить резьбу от ржавчины и грязи; накинуть накидную гайку «американки» на продолжение трубы и закрутить. Накидная гайка герметизируется прокладками, стык крана и резьбы – лентой ФУМ. Пайка пластиковых изделий: выставить температуру сварочного устройства с помощью терморегулятора — 260°С для полипропилена и 220°С для полиэтилена, прогреть прибор в течение 10-20 минут (пока погаснет индикатор); трубу и раструб крана установить в насадку и прогреть в течение 7 секунд (для труб 20-25 мм); соединить разогретые элементы (не более, чем за 8 секунд), прижать, выдержать не менее 2 минут; проверить качество сварного соединения – оно будет выглядеть в виде небольшого валика на стыке трубы и крана; дать остыть соединению, не смещать его, не перекручивать; повторить все операции с другой стороны крана.  
Источник: <https://ventcondition.ru/ispolzovanie-razlichnykh-vidov-zaporno-reguliruyushchey-armatury-truboprovodnykh-sistemakh/>

Работа атомной электростанции (АЭС) – сложное энергетическое производство повышенной опасности. Все оборудование должно работать точно «как часы», трубопроводная сеть не исключение. Она содержит большое количество арматуры, агрегатов, КИПиА. Требования по установке трубопроводной арматуры на АЭС: движение рабочей среды должно соответствовать указательной стрелке на корпусе детали; запрещается применять арматуру не по назначению (запорную как регулирующую); все виды деталей должны иметь свободный доступ; арматура высоких температур должна закрываться съемной, разборной конструкцией с теплоизоляцией.  
Источник: <https://ventcondition.ru/ispolzovanie-razlichnykh-vidov-zaporno-reguliruyushchey-armatury-truboprovodnykh-sistemakh/>

Соединение частей системы со средним и высоким давлением приварное (концы арматуры для АЭС делают под приварку) или фланцевое с наименьшим риском протечек. Материал изготовления – качественная сталь, устойчивая к агрессивной среде, нагрузкам, износу. Предохранительной и защитной арматуре отводится важная роль. Для недопущения превышения давления, возникновения аварийной ситуации на парогенераторы двухконтурной АЭС устанавливают два предохранительных клапана (импульсные, рычажные, пружинные) — основной и вспомогательный. Обязателен сброс пара в барботер. Вывод дренажа из контуров АЭС осуществляется установленными последовательно двумя вентилями: сначала запорного, следом регулирующего. Запорный открывается полностью. Четко рассчитывается количество и места установки арматуры, применяется сложная система уплотнений в местах высокой радиоактивности среды. Арматура для АЭС после ремонта проходит ряд испытаний на давление с превышением рабочего на 25%. Арматура запорная Запорная арматура. Промежуточных позиций здесь не предусмотрено, только «открыто»/«закрыто». В открытом положении рабочая среда без сопротивления проходит по трубам. Во второй позиции в момент закрытия происходит остановка движения с обеспечением абсолютной непроницаемости относительно внешней среды. Устройство задвижки предельно простое, гидравлическое сопротивление небольшое. Минусом конструкции являются её габариты. Альтернативой задвижке является кран. С его помощью перекрывают поток путем поворота его рукоятки вокруг оси. Вентиль или клапан включает в свою конструкцию запорный элемент, совершающий продольное движение по отношению к потоку, передаваемому по магистрали. Деталь с запирающим элементом в виде диска, описывающего круги вокруг собственной оси, называется затвором. Используют затворы на трубопроводах больших диаметров, рабочая среда в которых находится под небольшим давлением. Герметичность затворов достаточно низкая. Более подробно о разновидностях запорной арматуры можно узнать в отдельной статье: запорная арматура — что это такое, её виды и применение. Сливная арматура. Одним из самых распространённых в быту видов арматуры является арматура для сливного бочка унитаза. Подробнее о её видах, установке и регулировке можно узнать в отдельной статье: арматура для сливного бочка. Арматура, при помощи которой поддерживают заданный предел давления и высоту рабочей среды, регулируют её расход, выполняют смешивание сред (будь то жидкости или газы) в заданном соотношении, относится к регулирующей или редукционной. От её безупречного функционирования зависит безопасность, экономичность техпроцессов. Она отвечает за беспроблемное функционирование оборудования, его подконтрольность. Предлагаем ознакомиться  Санитарно-гигиенические требования к вентиляции — Студопедия С помощью редуктора давления можно регулировать давление среды и как следствие её расход. Применяют редукционную арматуру как совместно с запорными элементами, так и самостоятельно. Высокие характеристики позволяют использовать этот вид механизмов на самых ответственных объектах. Предохранительная арматура Эта арматура срабатывает автоматически, когда давление в системе превышает норму. Предохранительный клапан. Для сброса избыточного давления применяют три основных вида этой арматуры: клапаны предохранительные; устройства мембранные разрывные ; устройства импульсно-предохранительные. Все они функционируют по одному принципу: Происходит сбой в технологическом процессе и повышается давление до величины, угрожающей повреждением магистрали и оборудования. Защитное устройство, срабатывая автоматом, сбрасывает лишнюю рабочую среду до приведения давления в трубопроводе к норме. Конструкция защитного устройства и способ срабатывания зависит от условий эксплуатации. Одним из многих разновидностей арматуры этого класса является и дыхательный клапан, защищающий резервуары с нефтью от критического понижения или повышения давления. Чтобы предотвратить повышение давления до предельного состояния, предохранительный клапан открывается, выпускает порцию рабочей среды, затем закрывается, воссоздавая рабочие параметры. По методу создания усилия, удерживающего затвор в позиции «закрыто» клапаны делят на пружинные и рычажно-грузовые. В первом случае давлению жидкости или газа на золотник противодействует пружина с соответствующей настройкой. Во втором — усилие, создаваемое грузом, зафиксированным на плече рычаге. Используют клапаны в самых разных диапазонах давлений, при которых он обязан сработать. Устройство пружинного предохранительного клапана. Основная характеристика таких предохранительных устройств — ход золотника в высоту во время срабатывания, определяющий пропускную способность механизма. Исходя из этого параметра, различают клапаны полно- и малоподъемные. У полноподъемного клапана подъем равен четвертой части и более диаметра седла, у малоподъемного — не больше 1/20. Устройство рычажно-грузового предохранительного клапана. Клапаны пружинные могут быть как полноподъемными, так и малоподъемными, а все рычажно грузовые — малоподъемными. Устройства мембранные разрывные устанавливают на магистралях, пропускающих агрессивные химически рабочие среды либо высокотоксичные. В нормальных условиях такое устройство разделяет технологическую и выпускную линии. Когда давление достигает предельной точки, мембрана разрушается, раскупоривая выход, через который избыточная среда уходит. Сама мембрана после срабатывания подлежит замене. Для сбрасывания большого объема среды в системах с высокими рабочими показателями применяют импульсно-предохранительные устройства. В составе ИПУ имеется два клапана — основной, имеющий значительную пропускную способность и импульсный, задача которого управление приводом основного клапана по команде, поступающей от датчика.

Отсечная арматура

Тогда как предохранительные устройства при срабатывании выбрасывают избыточную среду, защитная арматура в аварийных ситуациях наоборот перекрывает аварийный участок магистрали. Такое бывает, когда давление падает только на отдельных участках. В этих обстоятельствах образуется обратный поток среды, что недопустимо для трубопровода. К этому виду арматуры причисляют: отсечные клапаны или защитные; затворы и клапаны обратные; разъединяющие клапаны. В обратном затворе перегородка закреплен подвижно. Если поток среды движется слева на право, то затвор не создаёт препятствий. Если направление потока сменится на противоположенное, то под действием самого потока перегородка перекроет ему ход. Отдельные виды быстроработающей запорной арматуры также можно использовать в роли защитной. Это электромагнитные клапаны, затворы поворотные дисковые, шаровые краны с пневмо- или электроприводом. Основная характеристика арматуры этого типа — положение безопасности. Это такая позиция, в которой автоматически оказывается рабочий орган защиты в случае аварийного отключения. Такую арматуру применяют, когда нужно автоматически разграничить рабочие среды, пребывающие в неоднородных фазах либо среды разной плотности. Используют ее в различных промышленных технологических процессах, в отопительных системах как паровых, так и водяных.

Фазоразделительная арматура позволяет эксплуатировать трубопроводы в строгом соответствии с требованиями экологии и энергосбережения. Это важно для пищевой, химической отраслей, где пользуются стерилизаторами, варочными котлами, химическими реакторами, ферментаторами.  
Задние:

1.Какие факторы влияют на качество и срок службы запорной арматуры.

2.Перечислить среды воздействия на трубопроводную арматуру

## 3. Способы установки трубопроводной арматуры

4. Требования по установке трубопроводной арматуры на АЭС.

5. Какие различия в работе вентиля и задвижки

6.Назначения предохранительной арматуры и принцип ее работы

Источник: <https://ventcondition.ru/ispolzovanie-razlichnykh-vidov-zaporno-reguliruyushchey-armatury-truboprovodnykh-sistemakh/>