

Измерение уровня в деаэраторе

Для повышения ресурса производственного и энергетического оборудования, использующего процессы нагрева воды и парообразования, обязательно удаление из жидкой среды растворенных коррозионно-агрессивных газов. Для этих целей применяется специальное оборудование – деаэраторы.

Существуют деаэраторы трех основных типов:

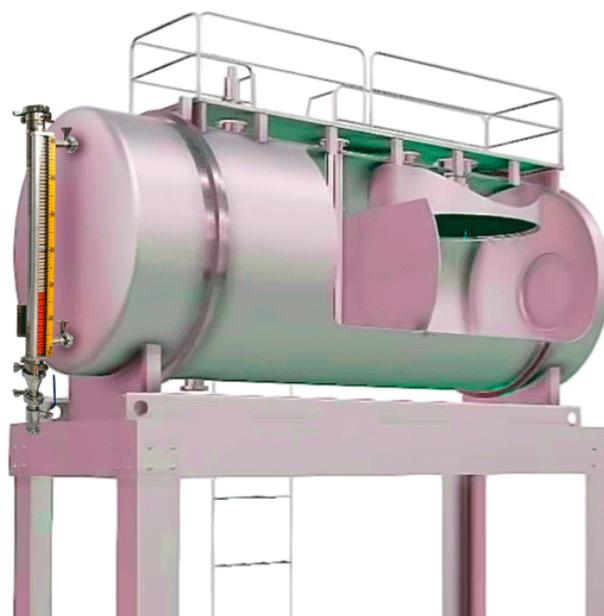
- деаэраторы повышенного давления;
- деаэраторы атмосферного типа;
- вакуумные деаэраторы.

Устройство и принцип действия деаэратора

Наиболее важные составные части деаэратора любого типа:

- деаэрационная колонка;
- деаэрационный бак;
- охладитель выпара;
- устройство защиты от превышения давления и уровня.

Для того чтобы удалить газ, растворенный в воде, необходимо довести ее до температуры насыщения, то есть до состояния кипения или близкого к нему. Этот процесс осуществляется при встречном движении нагретой воды (сверху вниз) и нагретого пара (снизу вверх) в деаэрационной колонке. Для эффективного смешивания производится увеличение контактной поверхности воды дроблением на нескольких последовательных струйных или/и барботажных устройствах. Выведенные из растворенного состояния газы удаляются через охладитель выпара или верхний штуцер колонки непосредственно в атмосферу. Очищенная вода поступает под действием своего веса в деаэрационный бак, где остатки растворенных газов удаляются с помощью затопленного барботажного устройства.

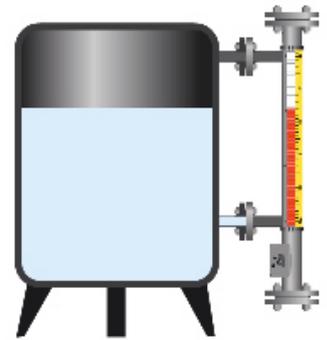


Контроль и измерение уровня воды в деаэраторе

Основные производимые измерения в деаэраторе – определение температур, давлений и расходов по всем подводимым потокам, контроль и измерение уровня воды в деаэраторе.

Контроль уровня воды в деаэраторе и поддержание его в заданных пределах является одним из важнейших параметров для бесперебойной работы деаэратора и получения требуемого качества подпиточной воды. Условия работы датчиков и сигнализаторов уровня в деаэраторном баке любого типа связаны с наличием пара, высокой температуры и постоянным барботированием и негативно сказываются на их работе и точности измерений. Поэтому общепринятой практикой стало применение [визуальной индикации уровня](#) с установкой сигнализаторов на байпасную колонку. Такой способ позволяет избежать необходимости в дополнительных монтажных отверстиях в баках и облегчить неблагоприятные условия работы датчиков.

Режимы проведения измерений различаются в зависимости от типа и характера работы деаэратора.



Непрерывное измерение уровня воды в баке деаэратора

Автоматические системы непрерывного измерения и регулирования уровня воды не только должны исключить нарушения режима работы, но также позволять измерение и настройку уровня воды в деаэраторе – совершенно необходимые операции при пуско-наладочных работах на котельном оборудовании и при подключении установки на параллельную работу с другими, объединенными групповым регулированием режима деаэрации.

Непрерывное измерение уровня воды в деаэраторе можно производить с помощью уровнемеров некоторых типов, рассматриваемых ниже. Вывод информации на внешние устройства АСУТП или оборудование локальной сети производится в виде унифицированных сигналов цифрового или аналогового форматов.



[Микроволновые уровнемеры](#) реализуют метод прямого измерения расстояния от точки его установки до поверхности среды. Важнейшее их преимущество состоит в том, что изменения давления, температуры и состояния парогазового пространства в полости бака деаэратора не влияют на показания датчика уровня. Отсутствует также необходимость изменения настроек при изменении плотности, диэлектрической постоянной и электропроводности жидкости. Техническое обслуживание минимально.

[Емкостные уровнемеры](#) производят измерение величины диэлектрической проницаемости воды, которая напрямую связана с наличием растворенных в воде газов. Такие датчики уровня могут применяться в условиях высоких температур и давлений, при изменении плотности рабочей среды. Техническое обслуживание минимально, относительно невысока стоимость.



Визуальное отображение показаний уровнемеров осуществляется с помощью [щитовых индикаторов](#) или [видеографических регистраторов](#).

Сигнализация предельного уровня воды

Сигнализаторы уровня применяются для фиксации события перехода уровнем жидкости установленных значений при заполнении или опорожнении емкости. Выходной сигнал, как правило, релейного типа применяется для переключений механизмов управления подачей жидкости в бак или для включения сигнализации.



Поплавковые [магнитные сигнализаторы уровня](#) обычно устанавливаются на боковой стенке резервуара или в выносной камере. Эти приборы практически безотказны в работе, выдерживают высокие температуры и давления, не нуждаются в обслуживании и настройке.



[Вибрационные сигнализаторы уровня](#) устанавливаются подобным же образом, имеют релейный выход. К достоинствам этих приборов относят способность работать в условиях повышенных температур и давлений и при изменении свойств и характеристик жидкости. Практически не нуждаются в эксплуатационном обслуживании.

Дублирование показаний и визуальный контроль уровня

Превышение предельного уровня заполнения водой деаэраторного бака относят к наиболее опасным по своим последствиям нарушениям режима работы. Отказ автоматики контроля уровня приводит в системах подпитки тепловых сетей как минимум к потере производительности деаэратора. В системах высокого давления – питания паровых турбин, при превышении допустимого уровня воды в котельном оборудовании возможен выброс воды и пара в главный коллектор с повреждением лопаток турбин. Последнее чревато аварией и дорогостоящим ремонтом. Поэтому, в целях обеспечения безопасности, на опасных и энергоемких производствах инструктивные документы контролирующих органов часто обязывают предусматривать в конструкции котельного оборудования средства визуального контроля уровня. Они дублируют показания электронных приборов и рассматриваются в качестве страховки протекания производственного процесса в случае отказа автоматики, когда технологическому персоналу приходится вмешиваться в работу установки в ручном режиме.





Поплавковые [магнитные индикаторы уровня](#) с байпасной камерой наиболее удобны и безопасны для визуального контроля. Применяются для работы в условиях высоких давлений и температур, по сравнению с другими видами байпасных индикаторов они наиболее устойчивы к внешним механическим повреждениям, т.к. полностью выполнены из металла.

Магнитные индикаторы уровня могут применяться в комплектации с магниточувствительными реле, срабатывающими на перемещение магнитного поплавка индикатора. Это решение позволяет совместить визуализацию уровня и сигнализацию с релейным выходом в одном конструктиве и подключить его через два специальных отвода в емкости деаэратора.



[Бесплоплавковые указатели уровня](#) с прозрачной байпасной камерой предельно просты и универсальны, однако, может быть затруднен визуальный контроль уровня бесцветных прозрачных жидкостей. Температура и давление в емкости, выдерживаемые такими указателями уровня, ниже, чем те же параметры байпасных магнитных индикаторов.

Для указателей уровня с прозрачной байпасной камерой так же возможна установка сигнализаторов уровня емкостного типа, которые позволяют управлять насосами и другим оборудованием при помощи релейных выходов.

Заключение

В статье приведены материалы, касающиеся накопленного практического опыта подбора и применения приборов для измерения и контроля одного из важных параметров обеспечения процессов в деаэраторных установках – уровня заполнения резервуаров подпиточной воды. Правильный выбор и применение датчиков, сигнализаторов и визуальных индикаторов уровня необходимы для обеспечения максимального ресурса производственного оборудования и создания возможностей автоматизации его работы.

