

Предлагаемое изобретение относится к устройствам для предотвращения вредного влияния кристаллизующейся среды на измерительное устройство при отборе импульса давления газообразных, сыпучих, жидких веществ, и особенно кристаллизующихся сред, и может быть использовано в различных отраслях промышленности, например химической, металлургической, фармацевтической, пищевой и других, где существует необходимость измерения и контроля давления кристаллизующихся сред.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является устройство для предотвращения вредного влияния кристаллизующейся среды на измерительное устройство при отборе импульса давления, состоящее из коллекторного трубопровода, выполненного в виде крестовины, вход которой выполнен с возможностью соединения с технологическим трубопроводом или аппаратом, один из боковых патрубков выполнен с возможностью соединения с измерителем давления с помощью импульсного трубопровода, а два других патрубка во время работы заглушены и предназначены для чистки первых двух патрубков во время остановки системы (1).

Недостатком такого устройства является также недостаточная надежность устройства и всей измерительной системы вследствие попадания кристаллизующейся среды в коллекторный трубопровод, что приводит к необходимости остановки всей системы для механической чистки крестовины через патрубки, которые были заглушены во время работы.

Задачей предлагаемого изобретения является усовершенствование устройства для предотвращения вредного влияния кристаллизующейся среды на измерительное устройство при отборе импульса давления, в котором путем создания в системе давления инертной среды и подачи пара на вход системы, обеспечивается предотвращение попадания кристаллизующейся среды в измерительную систему.

Эта задача решается тем, что в известное устройство, включающее коллекторный трубопровод с четырьмя патрубками, два из которых предназначены для входа и выхода импульса давления, причем вход коллекторного трубопровода выполнен с возможностью соединения с технологическим трубопроводом или аппаратом, выход выполнен с возможностью соединения с основным импульсным трубопроводом для передачи импульса давления на измерительное устройство, третий патрубок выполнен с возможностью соединения с линией подачи инертного газа через дополнительно установленный дроссель, четвертый патрубок выполнен с возможностью соединения с гидрозатвором через дополнительный импульсный трубопровод и служит для дополнительного отбора импульса давления, кроме того коллекторный трубопровод дополнительно снабжен пятым патрубком, предназначенным для подачи пара, через второй дополнительный дроссель, который выполнен с возможностью соединения с линией подачи пара, причем четвертый патрубок расположен между выходом коллекторного трубопровода и третьим патрубком, а дополнительный пятый патрубок для подачи пара расположен между входом коллекторного трубопровода и третьим патрубком.

Такое выполнение предлагаемого устройства обеспечивает высокую надежность предотвращения влияния кристаллизующейся среды при отборе импульса давления, а также непрерывную работоспособность при измерении и контроле давления.

Предложенная новая совокупность элементов обеспечивает высокую надежность устройства для предотвращения вредного влияния кристаллизующейся среды на измерительное устройство при отборе импульса давления, а также обеспечивает непрерывную работу устройства в условиях кристаллизующейся среды за счет создания в измерительной системе давления инертной среды по всей величине практически соответствующего давлению в технологическом трубопроводе или аппарате. Устройство надежно предотвращает попадание кристаллизующейся измеряемой среды в измерительную систему, обеспечивает постоянное обновление влажной поверхности входа коллекторного трубопровода и растворение или расплавление образующихся кристаллов. В качестве инертного газа можно использовать любой газ, инертный по отношению к инертной среде, а в качестве пара - насыщенный пар жидкости, которая могла бы расплавлять или расплаивать кристаллизующуюся среду, не нарушая технологический процесс.

Изобретение поясняется чертежом, на котором представлена схема устройства для предотвращения вредного влияния кристаллизующейся среды на измерительное устройство при отборе импульса давления. Оно содержит: коллекторный трубопровод, включающий вход 1, выход 2, патрубок для подачи инертного газа 3, патрубок для дополнительного отбора импульса давления 4, патрубок для подачи пара 5, дроссели 6, 7. Причем патрубок 3 соединен с дросселем 6, выполненным с возможностью соединения с линией подачи инертного газа. Патрубок 5 соединен с дросселем 7, выполнен с возможностью соединения с линией подачи пара. На чертеже также показаны: основной импульсный трубопровод 8, дополнительный импульсный трубопровод 9, гидрозатвор 10, технологический трубопровод 11, измеритель давления 12. В качестве гидрозатвора может быть использован U-образный манометр, который используют как прибор давления, установленный по месту.

Для подготовки устройства к работе выход 2 коллекторного трубопровода соединяют с основным импульсным трубопроводом 8 и измерителем давления 12, патрубок 4 соединяют с дополнительным импульсным трубопроводом 9 и гидрозатвором 10 (в данном случае U-образным манометром), дроссель 6 соединяют с линией подачи инертного газа, а дроссель 7-е линией подачи пара. Вход коллекторного трубопровода соединяют с технологическим трубопроводом 11. Устройство работает следующим образом. Одновременно через дроссели 6, 7 и патрубки 3, 5 в коллекторный трубопровод поступает пар и инертный газ, которые заполняют внутреннее пространство коллекторного трубопровода и через выход 2 и патрубок 4 смесь поступает соответственно в основной импульсный трубопровод 8 и измеритель давления 12 и дополнительный импульсный трубопровод 9 на гидрозатвор 10. Так как гидрозатвор 10, измеритель давления 12 и соединяющие их с коллекторным трубопроводом основной импульсный трубопровод 8 и дополнительный импульсный трубопровод 9 представляет собой глухие камеры, то инертный газ и пар вынуждены обрасываться через вход 1 коллекторного трубопровода в технологический трубопровод 11. Таким образом в точках присоединения основного 8 и дополнительного 9 импульсных трубопроводов, к коллекторному трубопроводу давление равно:

$$P_k = P_{\phi} + \Delta P$$

где  $P_k$  - давление в коллекторном трубопроводе, поступающее в измеритель давления для измерения,

$P_{\phi}$  - фактическое давление в технологическом трубопроводе,

$\Delta P$  - перепад давления, создаваемый движущимся внутри коллекторного трубопровода инертным газом и паром.

Результаты расчетов показывают, что при внутреннем диаметре коллекторного трубопровода и сечении в месте отбора импульса давления равном 25 мм и суммарном расходе инертного газа и пара через них, не превышающем 300 л/час, величина перепада давления  $P$  не превышает величины 0,1 мм вод.ст., что при фактическом давлении равном 200 мм рт.ст., в технологическом аппарате дополнительная погрешность измерения составляет величину

$$\rho = \frac{0,1 \text{ мм вод.ст.}}{200 \text{ мм вод.ст.}} \cdot 100\% = 0,05\%$$

При основной погрешности промышленного измерителя (датчика) давления, равной 1%, дополнительная погрешность, вносимая предлагаемой конструкцией вполне допустима, и ею можно пренебречь, тогда  $P_k = P_{\phi}$ .

Давление питания инертного газа и пара выбирается из расчета превышения критического отношения давлений на рабочем дросселе. Причем общее давление питания инертного газа и пара должно быть больше величины произведения максимально измеряемого давления на критические коэффициенты инертного газа (воздуха) и пара равным 1,89. (Смотри Справочник И.Е.Идельчик. Справочник по гидравлическим сопротивлениям, М., Машиз., 1975, с. 31).

За счет раздельной подачи пара и инертного газа соответственно, через патрубки 3, 5 в коллекторном трубопроводе и всей измерительной системе создается давление инертной среды по своей величине практически соответствующее давлению в технологическом трубопроводе, следовательно, надежно предотвращается возможность попадания измеряемой среды в коллекторный трубопровод и обеспечивается постоянное обновление всей влажной поверхности входа 1 коллекторного трубопровода, а также растворение или расплавление кристаллов, которые могут появляться на входе коллекторного трубопровода.

Опытно-промышленный образец предлагаемого устройства изготовлен на Северодонецком государственном производственном предприятии "Объединение Азот" и испытан в цехе № 39/18 на сатураторе №, заполненном насыщенным раствором углеаммонийной соли.

Испытания подтвердили надежность работы предлагаемого устройства, т.к. образец работает с апреля 1994 г. по настоящее время, без остановки.

