

Защита электромагнитных расходомеров в условиях разрежения

Исходная информация

Смятие незакрепленных футеровок, таких как PTFE, чаще всего происходит из-за появления разрежения в технологическом трубопроводе. Разрежение может образоваться в технологическом трубопроводе в результате непредвиденных обстоятельств или серии событий. Чаще всего такие нежелательные обстоятельства или события не фиксируются из-за ограничений регистраторов для записи параметров технологических процессов или их полного отсутствия. Ниже перечислены некоторые распространенные причины, приводящие к разрежению и выходу расходомера из строя.

- Откачка жидкости насосом или слив самотеком. Как правило, чтобы произошло повреждение такого типа происходит, когда расходомер устанавливается в точке, где имеется потенциальное разрежения того или иного рода. Такие точки, помимо прочего, включают вентили на входе в коллектор со значительным количеством нисходящих трубопроводов, коллектор, установленный на верхней части технологического трубопровода, а также места, где возможно воздействие обратного разрежения дренажа при перекрытых технологических насосах или закрытом вентиле, когда насосы отсасывают, а не нагнетают технологическую жидкость в коллектор.
- Удаление паров газа с помощью эжекторов, деклинаторов, вентиляторов, форсунок или воздуходувок.
- Сифонный эффект жидкостей.
- Конденсация паров, охлаждение перегретого пара или жидкости. Примером этого может быть трубопровод с технологической жидкостью, нагретый в результате жары и солнца, а затем резко охлажденный при появлении облаков или дождя.
- Проведенное техническое обслуживание, тестирование и непредвиденно изменившиеся условия технологического процесса при запуске не соответствуют нормальным условиям эксплуатации.
- Химические реакции.



По сути, любой процесс, который может создать вакуум внутри трубопровода, как предусмотренный конструкцией, так и нет, может вызвать смятие незакрепленной футеровки. Вероятность разрушения футеровки в условиях вакуума увеличивается с увеличением диаметра трубы и повышением температуры футеровки или технологической среды. Такие процессы можно найти в целлюлозно-бумажной промышленности (например, измерение расхода высокотемпературного черного щелока), на производствах, где используется очистка трубопроводов паром, в энергетике (подача горячей воды). В таких технологических процессах вакуум часто образуется либо из-за откачки среды из трубопровода, когда появляется всасывающее давление, либо из-за конденсации горячей жидкости или воздуха (в пустом трубопроводе), создающих разрежение, что и вызывает разрушение футеровки.

Определение смятия в результате разрезания

Обнаружение в результате разрезания имеет очень отчетливый и легко узнаваемый вид. Во всех случаях на футеровке расходомера образуется прямолинейное «ребро» (как правило, не одно), обычно проходящее по всей длине проточной части. В тех случаях, когда датчик расхода смонтирован горизонтально, «ребро» будет образовываться в пустом пространстве самой верхней точки из-за снижения уровня жидкости независимо от ориентации расходомера в технологическом трубопроводе. Как правило, при горизонтальном положении трубопровода «ребро» не образуется в тех местах, где жидкость своим весом подпирает футеровку.

При вертикальном монтаже нередки случаи, когда смятие имеет вид трех почти одинаково расположенных «ребер», выступающих в проточной части расходомера. Такая картина возникает, когда трубопровод полностью и равномерно опорожняется от одного конца к другому, подвергая воздействию разрезания всю футеровку расходомера. При любой ориентации разрезание может стать настолько сильным, что головки электродов будут вытягиваться через футеровку, если «ребро» проходит через одну или обе плоскости электродов.

Предотвращение смятия в результате разрезания

В случаях, когда разрезание используется преднамеренно или, как описано выше, может возникнуть неожиданно, в качестве средства защиты от повреждения непосредственно перед электромагнитным расходомером рекомендуется устанавливать вакуумный прерыватель.

Важно также отметить, что разрезание может возникать внутри расходомера даже в тех случаях, когда датчики давления не фиксируют отрицательное давление в трубопроводе. Имеется множество факторов, которые влияют на точность измерения давления, включая расположение датчика давления относительно электромагнитного расходомера, геометрию трубопровода между расходомером и манометром и частоту дискретизации манометра. Часто в электромагнитном расходомере может возникать разрезание, в то время как датчик давления никак не фиксирует отрицательное давление.

Допустимые пределы разрезания по температуре тефлона (PTFE) в кПа				
Типоразмер	От -6 до 37 °C	90 °C	145 °C	175 °C
15 мм (0,5")	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ
25 мм (1")	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ
40 мм (1,5")	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ
50 мм (2")	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ
80 мм (3")	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ
100 мм (4")	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ
150 мм (6")	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	81
200 мм (8")	ПОЛНОЕ	ПОЛНОЕ	81	74
250 мм (10")	88	81	71	60
300 мм (12")	81	71	60	50
350 мм (14")	67	57	–	40
400 мм (16")	57	47	–	30
450 мм (18")	44	37	–	20
500 мм (20")	33	23	–	10
600 мм (24")	20	10	–	3

Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва

ул. Дубининская, 53, стр. 5

+7 (495) 995-95-59

+7 (495) 424-88-50

Info.Ru@Emerson.com

www.emerson.ru/automation

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку

Проспект Ходжалы, 37

Demirchi Tower

+994 (12) 498-2448

+994 (12) 498-2449

Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050060, г. Алматы

ул. Ходжанова 79, этаж 4

БЦ Аврора

+7 (727) 356-12-00

+7 (727) 356-12-05

Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев

Куреневский переулок, 12,

строение А, офис А-302

+38 (044) 4-929-929

+38 (044) 4-929-928

Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454003, г. Челябинск,

Новоградский проспект, 15

+7 (351) 799-51-52

+7 (351) 799-55-90

Info.Metran@Emerson.com

www.emerson.ru/automation

Технические консультации по выбору и применению продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков

+7 (351) 799-51-51

+7 (351) 799-55-88

© Emerson, 2019. Все права защищены.