

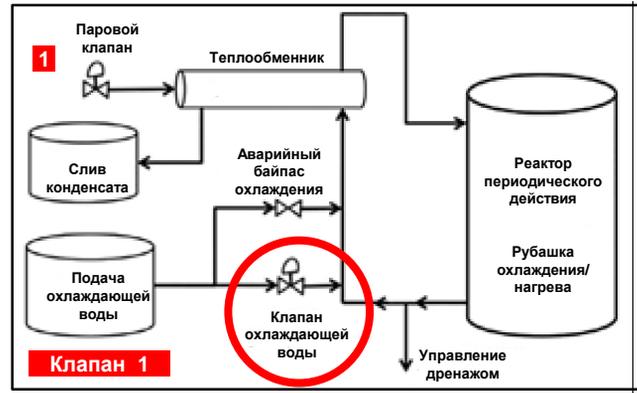
Может ли нормально открытый клапан остаться закрытым?

Июнь 2020

Очевидно, что ответ должен быть Да, иначе мы не задавали бы этого вопроса! На схемах трубопроводов и приборов (P&IDs) или в другой информации, связанной безопасностью процессов (PSI), клапаны могут обозначаться как “нормально открытый,” “нормально закрытый,” или “остающийся в последнем положении.” Это означает как обрабатывает клапан в случае **потери питания** – обычно это неполадки с подачей воздуха или электричества.

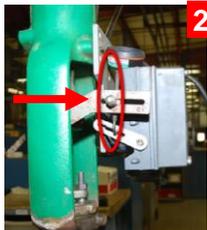
В системе реактора периодического действия, показанной на Рис 1, содержимое реактора сначала подогревается паром через теплообменник. Когда партия достигает необходимой для реакции температуры, пар отключается и холодная вода заполняет теплообменник для регулировки температуры. Управление потоком воды осуществляется Клапаном 1 «нормально открытого» типа, для закрытия клапана требуется давление воздуха.

В день аварии температура в реакторе начала расти, вызывая предупреждающий сигнал высокой температуры. Оператор оценил сигнал как сигнал для клапана на полное открытие. Температура в реакторе продолжала расти, вызывая сигналы высокой температуры и низкого расхода охлаждающей воды. Оператор на смог определить причину проблемы в течение 7 минут и не открыл Аварийный Байпас, чтобы увеличить расход воды в реактор. Вмешалась система аварийной отключения реактора и направила содержимое реактора в поддон. Пострадавших не оказалось, но разлив продукта в окружающую среду все же произошел.



Знаете ли Вы?

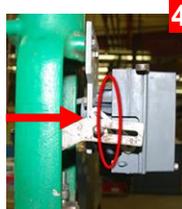
- Механическое соединительное звено связывает позиционер Клапана 1 (серый корпус), получающий сигнал управления, с актуатором клапана.
- При работающем соединении вал клапана вращается от положения открыто (2) до положения закрыто (3) в соответствии с давлением воздуха. Когда механическое соединение нарушилось (4), клапан остался закрытым.
- Осознайте, что клапан может выйти из строя в силу разных причин, не только от **потери питания**:
 - ✓ Механический элемент может сломаться или отсутствовать,
 - ✓ Элементы клапана могут оказаться заклинены из-за коррозии или скопившейся грязи
 - ✓ Застывший материал внутри клапана может заблокировать его



Клапан открыт



Клапан закрыт



Сигнал на открытие с поврежденным рычагом

Что Вы можете сделать?

- Определите положение, в котором окажется клапан для всех критически важных клапанов на вашем заводе. Имейте в виду, что обычно схемы (P&IDs) обозначают положение в случае потери питания (например электричества, воздуха и т.д.).
- Осознайте, что клапан может выйти из строя по разным причинам, не только от потери питания. Важно наблюдать за работой клапана, чтобы вовремя обнаружить проблемы и вовремя информировать о них.
- Если Вы участвуете в анализе рисков производства, таких как РНА, в обсуждении изменений (ПУИ), анализе при проектировании, учитывайте последствия ложного срабатывания или неправильной работы клапанов. Это включает в себя потенциальные последствия при несрабатывании клапана или если он останется не в той позиции, которая предусмотрена конструкцией при потере питания.

Reference: Dee, S. J., Cox, B. L., and Ogle, R. A., "When the Fail Open Valve Fails Closed: Lessons from Investigating the Impossible," American Institute of Chemical Engineers, Process Saf Prog 38: e12031, 2019.

Что, если «нормально открытый» клапан останется в закрытом положении?

©AIChE 2020. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for any commercial purpose without express written consent of AIChE is strictly prohibited. Contact us at ccps_beacon@aiche.org or 646-495-1371.