

УДК 681.5

Автоматизация процесса щелочной очистки газов, с многократной циркуляцией раствора щелочи

Капитонов Андрей Евгеньевич – магистрант Казанского национального исследовательского технологического университета.

Чупаев Андрей Викторович – доцент кафедры Систем автоматизации и управления технологическими процессами Казанского национального исследовательского технологического университета.

Шарифуллина Альбина Юрьевна – старший преподаватель кафедры Систем автоматизации и управления технологическими процессами Казанского национального исследовательского технологического университета.

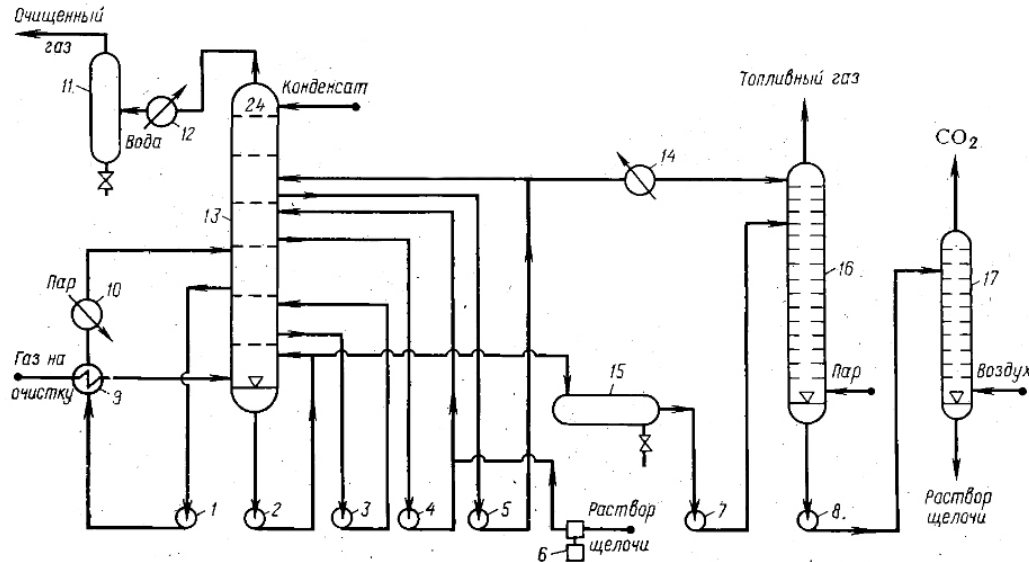
Аннотация: В статье представлена автоматизация процесса щелочной очистки газов с многократной циркуляцией раствора щелочи. Данный процесс был проанализирован с позиции задач управления. Помимо этого были определены технологические параметры, подлежащие контролю, регулированию и сигнализации, а так же произведен выбор комплекса технических средств.

Ключевые слова: Щелочь, газ, автоматизация, технологический процесс, абсорбция, демеркаптанализация, отдувочная колонна, отпарная колонна.

Ведение.

Щелочная очистка газа, другими словами демеркаптанализация газа – процесс удаления серы из сжиженных углеводородных газов. Меркаптаны и сероводород отрицательно влияют на организм человека, вызывая удушье, а так же поражает центральную

нервную систему. Для этого и были придуманы установки и системы для удаления до минимального значения концентрации сероводорода и меркаптанов в газе.



1—8 — насосы; 9 — теплообменник; 10 — паровой подогреватель; 11, 15 — сборники; 12, 14 — холодильники; 13 — абсорбер; 16 — отпарная колонна; 17 — отдувочная колонна.

Рисунок 1. Схема щелочной очистки газов, с многократной циркуляцией раствора щелочи.

Процесс очистки газов представлен на рис.1. Основными технологическими устройствами являются: абсорбционная колонна, отпарная колонна, отдувочная колонна

Газ при давлении 2 МПа и температуре 20-40 °С в нижнюю часть абсорбера 13. Абсорбер имеет 24 колпачковые и клапанные тарелки, через каждые 4 тарелки осуществляется циркуляция раствора щелочи. Щелочь подается в линию нагнетания насоса 4. На верху колонны имеются 304 промывчатые тарелки. Они необходимы для избегания забивки на выходе раствора щелочи и соды.

Очищенный газ, выходящий с верха колонны, охлаждается водяным холодильником и поступает в сборник 11, для отделения конденсата.

Отпарная колонна 16 работает при давлении близкому к атмосферному, и при температуре 100-110 °С. Раствор щелочи подается в верхнюю часть аппарата, водяной пар - в нижнюю. Во избежании уноса испарившейся воды, температуру верха колонны держат на уровне 60 °С. Газ выходящий с верха колонны направляется в печи.

Газ, который содержит некоторое количество диоксида углерода, подается в отдувочную колонну, и продувается нагретым до 90 °С воздухом. Воздух с диоксидом углерода выводится в атмосферу, а щелочные сточные воды отправляются в канализацию.[1]

Цель работы: Автоматизировать процесс установки для щелочной очистки газов с многократной циркуляцией раствора щелочи.

Результат выполненных исследований. В первую очередь, для того, чтобы произвести автоматизацию процесса, необходимо осуществить выбор параметров, подлежащих контролю, регулированию, защите и блокировке.[2]

На следующем этапе необходимо осуществить выбор комплекса технических средств автоматизации. Исходя из особенностей технологического процесса, для получения информации технологического параметра давления, был выбран емкостной датчик давления «AIP-10H», так как он имеет высокую точность измерения, и более стойки к агрессивным средам. Для определения температуры будем использовать термопреобразователи сопротивления «Rosenmount 3144P». Выбор был сделан исходя из таких характеристик датчика как наименьшая погрешность, широкий диапазон измерения. Чтобы контролировать, уровень будут использованы емкостные сигнализаторы уровня «СУ 200И», так как он обладает наименьшим временем отклика, и имеет отличную взрывозащиту. Для непрерывного регулирования технологическим процессом были выбраны следующие исполнительные механизмы: регулирующий клапан с электроприводом «BELIMO KP25ч945», отсечной клапан с электроприводом «КМО-Э», предохранительный клапан « V205» центробежный насос «HTM SS316» [3]

Для управления данным технологическим процессом был осуществлен выбор контроллеров системы управления и противоаварийной защиты. В результате сравнения основных характеристик контроллеров разных производителей, в качестве

контроллера системы управления, выбран контроллер Simatic S7-400H фирмы Siemens. В качестве контроллера противоаварийной защиты выбран контроллер Simatic S7-400FH. Он базируется на использовании компонентов S7-400H с модулями систем безопасного управления.[4]

Заключение

Был проведен анализ процесса очистки изопрена от циклопентадиена с позиций задач управления. Были определены параметры, подлежащие контролю, регулированию, сигнализации и блокировке. Произведен обоснованный выбор технических средств автоматизации.

Список литературы

1. Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности / В.В. Шувалов, Г.А. Огаджанов, В.А. Голубятников. - М.: Химия, 1991. - 480 с.
2. Г.Л.Смилянский, В.Л.Белявский, Н.С.Райбман, В.И.Сапрыки, П.А.Любомирская: Справочник проектировщика автоматизированных систем управления технологическими процессами. Под ред. Г.Л.Смилянского—375с.
3. Лapidус А.Л. и др. Газохимия. Часть 1. Первичная переработка углеводородных газов.
4. Simatic S7-400 advanced controller [Электронный ресурс]. – URL: https://www.automation.siemens.com/w2/efiles/pcs7/pdf/76/ST400_2017_en_Web.pdf.

{social}