

УДК 004.896

Автоматизация процесса регенерации адсорберов с использованием системы усовершенствованного управления технологическими процессами

Новожилова Ксения Владимировна^{1(*)}

Novozhilovakv@stg.sibur.ru

Вяткин Станислав Александрович¹

vyatkinsa@stg.sibur.ru

Кривоногов Максим Анатольевич²

krivonogovma@sibur.ru

¹ АО «СибурТюменьГаз», Нижневартовск, Россия² ООО «Амурский ГХК», Свободный, Россия

Аннотация. Рассмотрены основные концепции работы системы усовершенствованного управления технологическими процессами. Преимущества и эффект использования СУУТП на предприятиях нефтегазохимической области. В данной работе описаны результаты проекта по автоматизации технологического процесса на блоке осушки (БО) установки компримирования газа (УКГ-1) Губкинского газоперерабатывающего завода. Целью проекта было создание модульно-процедурной автоматизации (МПА) для точного регулирования температуры верха адсорберов в режиме регенерации. Ключевые эффекты от внедрения: повышение срока службы цеолита за счет исключения перегревов и снижение объема выбросов CO₂.

Ключевые слова: система усовершенствованного управления технологическим процессом (СУУТП), модульно-процедурная автоматизация (МПА), энергосбережение, осушка газа

Введение. В настоящее время в нефтегазохимической отрасли активно увеличивается степень цифровизации производства. На текущий момент на предприятиях СИБУРа используются такие цифровые продукты как: удаленный эксперт, аддитивные технологии, мобильный ТОиР, ЭКОНС, цифровые наряды-допуски, системы усовершенствованного управления технологическими процессами (СУУТП).

Advanced Process Control (APC) или наиболее часто встречающийся аналог в русскоязычной литературе СУУТП — это специализированное программное обеспечение, которое устанавливается на отдельный сервер и подключается к распределенной системе управления предприятия. Система предназначена для автоматического управления установкой в нормальном технологическом режиме с целью оптимизации работы установки по экономическому критерию [1–5].

На блоке осушки установки компримирования газа 1 Губкинского газоперерабатывающего завода во время остановочного ремонта был разработан контроллер для регулирования температуры адсорберов.

Методы и материалы; результаты. На УКГ-1 БО четыре адсорбера рис. 1, которые работают поочередно в трех режимах: два в режиме — «осушка», один — «охлаждения», один — «регенерации». Температура цеолита при ре-

жимах «осушка» и «охлаждение» составляет 40 ± 2 °С. Для регенерации цеолита, необходимо, поддерживать температуру верха колонны в диапазоне 260–280 °С около 2 часов. Нагрев адсорбера с 40 °С до 265 °С осуществляется за счет регенерации, температура которого в верхней части адсорбера может достигать до 350 °С. При этом, важно отметить, что при температуре выше 280 °С наступает разрушение цеолита.

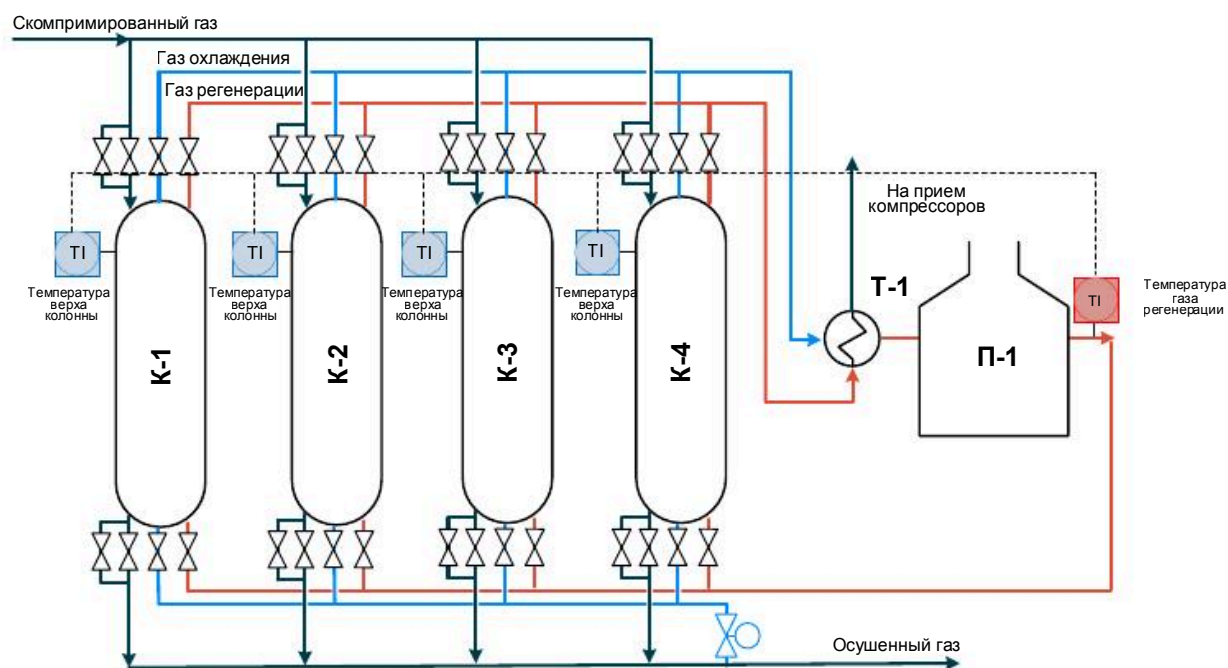


Рис. 1. Схема блока осушки на Губкинском газоперерабатывающем заводе

С целью митигации риска разрушения цеолита и сокращения выбросов CO_2 было принято решение разработать МПА (модульно-процедурную автоматизацию) на базе контроллера СУУТП, который будет поддерживать температуру верха колонн в нужном диапазоне за счет управления температурой газа регенерации.

Принцип работы контроллера СУУТП. При переходе колонны адсорбера в режим «регенерация» автоматически включается нужная контролируемая переменная (далее CV) — температура верха адсорбера. В этот же момент происходит изменение направления оптимизации и значения коэффициента усиления, до достижения заданной оператором температуры верха колонны. После достижения требуемой температуры верха происходит автоматическое изменение направления оптимизации и значения коэффициента усиления. По завершении процесса регенерации на данном адсорбере происходит выключение CV, отвечающей за температуру верха этой колонны и включение CV другой колонны, которая в свою очередь перешла в режим регенерации.

Заключение. Эффекты от внедрения данного проекта:

- на 12 % сокращена норма потребления топливного газа на печи П-1;
- на 379 т/год снижены выбросы CO_2 ;

- повышен срок службы цеолита;
- автоматизировано управление температурой газа регенерации в начале и конце цикла.

Список источников

- [1] Файрузов Д.Х., Бельков Ю.Н., Кнеллер Д.В., Торгашов А.Ю. Системы усовершенствованного управления установкой первичной переработки нефти: создание, внедрение, сопровождение. *Автоматизация в промышленности*, 2013, № 8, с. 3–10.
- [2] Владов Р.А., Дозорцев В.М., Шайдуллин Р.А., Шундерюк М.М. Практические аспекты четвертой промышленной революции. *Автоматизация в промышленности*, 2017, № 7, с. 7–13.
- [3] Lehman Keight A. Implement Advanced Process Control. *Chemical engineering progress*, 2018, vol. 114, no. 1, pp. 60–66.
- [4] Камалиева К.В., Камалиев Т.С., Долганов А.В. Система усовершенствованного управления центральной газофракционирующей установки. *Вестник технологического университета*, 2016, т. 19, № 24, с. 106–108.
- [5] Работников М.А., Вялых И.А., Немтин А.М. Техническое проектирование системы усовершенствованного управления установки каталитического риформинга. *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления*, 2019, № 2, с. 119–132.