

УДК 681.5

**Модернизация схемы автоматизации блока испарения метанола,
процесса получения концентрированного формалина.**

Сахарнов Егор Александрович

“Самарского государственного технического университета”, РФ, Самара

Аннотация

Автоматизация производства - это процесс, при котором функции управления и контроля, ранее выполнявшиеся человеком, передаются приборам и автоматическим устройствам. Цель автоматизации производства заключается в повышении эффективности труда, улучшении качества выпускаемой продукции, в создании условий для оптимального использования всех ресурсов производства. В данной работе разработана схема автоматизации блока испарения метанола, процесса получения концентрированного формалина и обоснование выбора TSA в условиях импортозамещения.

Ключевые слова: МЕТАНОЛ, ВОДОРОД, ФОРМАЛЬДЕГИД, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ГАЗ, ИСПОРИТЕЛЬ, РЕАКТОР.

**Modernization of the automation scheme of the methanol evaporation unit, the
process of obtaining concentrated formalin.**

Sakharnov Egor Alexandrovich

Samara State Technical University, Samara, Russian Federation

Annotation

Automation of production is a process in which control and control functions previously performed by a person are transferred to devices and automatic devices. The purpose of production automation is to increase labor efficiency, improve the quality of products, and create conditions for optimal use of all production resources. In this work, the automation scheme of the methanol evaporation unit, the process of obtaining concentrated formalin was modernized and the choice of TSA was justified.

Keywords: METHANOL, HYDROGEN, FORMALDEHYDE, PROCESS GAS, EVAPORATOR, REACTOR.

Введение

Автоматизация производства - это процесс, при котором функции управления и контроля, ранее выполнявшиеся человеком, передаются приборам и автоматическим устройствам. Автоматизация - это основа развития современной промышленности, генеральное направление научно-технического прогресса. Цель автоматизации производства заключается в повышении эффективности труда, улучшении качества выпускаемой продукции, в создании условий для оптимального использования всех ресурсов производства.

Описание технологического процесса блока испарения метанола, процесса получения концентрированного формалина

Испарение метанола и получение реакционной смеси для подачи в реактор синтеза формальдегида происходит в испарителе. В испаритель поступает метанол, атмосферный воздух, часть газов абсорбции и водяной пар.[1]

Метиловый спирт насосом непрерывно подается через сигнальный бак в кубовую часть испарителя. Из кубовой части испарителя метанол насосом подается в теплообменник, в котором подогревается и возвращается в испаритель. Атмосферный воздух очищается от влаги, частиц пыли в фильтре и воздуходувкой подается в испаритель. Часть потока газов абсорбции после абсорбционной колонны с помощью газодувки поступает в испаритель. В технологический процесс на смешение подается водяной пар, образующийся в реакторе за счет тепла химической реакции. В испарителе смешиваются пары метанола, атмосферный воздух, газы абсорбции и водяной пар. На выходе из испарителя технологический газовый поток подогревается за счет тепла водяного пара, поступающего в качестве теплоносителя во встроенный в верхнюю часть испарителя теплообменник.

Реакционная смесь «метанол-воздух-водяной пар» направляется в реактор, представляющий собой вертикальный трубчатый теплообменник с электрическим зажиганием и каталитическим слоем. Равномерное распределение реакционной смеси в реакторе обеспечивает распределитель газовой смеси, размещенный над слоем катализатора. В качестве катализатора используется кристаллическое серебро. Для защиты оборудования от превышения давления на крышке реактора устанавливается мембранное предохранительное устройство. С целью уменьшения побочных реакций и исключения разложения образовавшегося формальдегида, реакционные газы быстро охлаждаются в трубной части реактора, за счет испарения парового конденсата, поступающего из парового барабана реактора по принципу термоциркуляции. Пароконденсатная смесь из трубчатой

части реактора поступает в паровой барабан реактора, где происходит отделение конденсата от пара. Охлажденный технологический газ после реактора направляется на узел абсорбции.

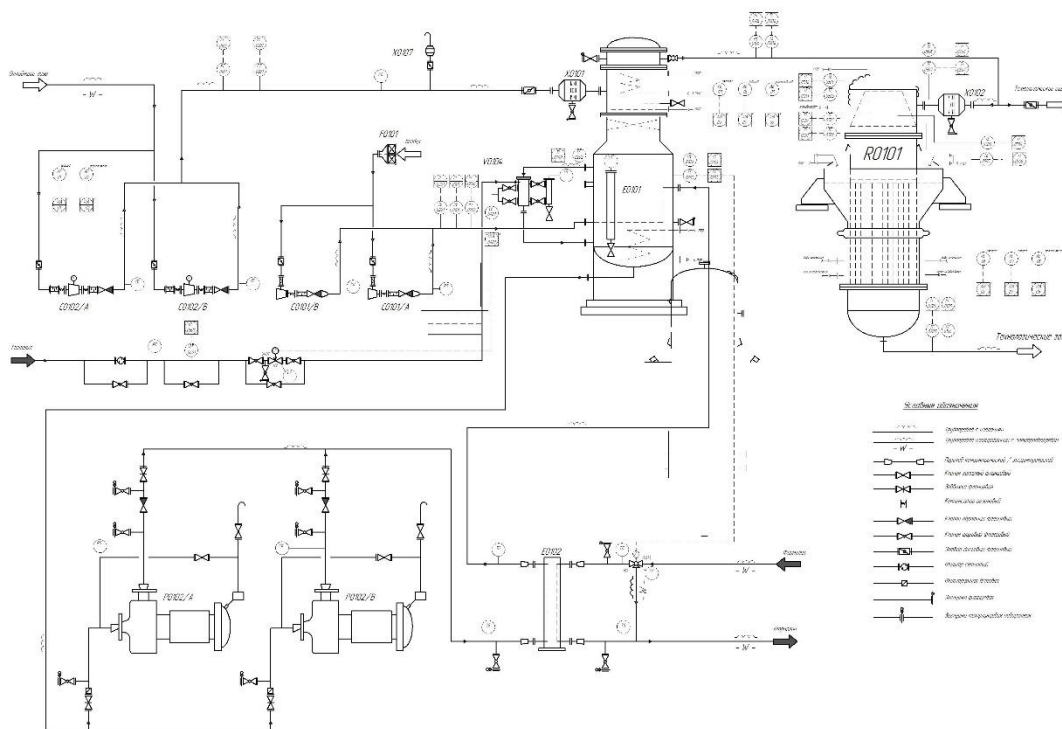


Рисунок 1 – Схема автоматизации блока испарения метанола, процесса получения концентрированного формалина.

Обоснование выбора ТСА:

1. Измерение температуры на установке. Максимальная температура измеряемой среды на установке равна $+200^{\circ}\text{C}$, а минимальная $+45^{\circ}\text{C}$. Среда – газ, метанол. Среди рассмотренных ПИП выбираем ОВЕН ДТС035Д-РТ100, исходя из его преимуществ: диапазон измерения температуры соответствует регламенту, и он имеет наибольший срок поверки.
2. Измерение температуры в слое катализатора. Температура катализатора по слоям составляет $640-650-660-670^{\circ}\text{C}$. Среда – кристаллическое серебро. Среди рассмотренных ПИП выбираем ОВЕН ДТП(Ж) КТМС, исходя из его преимуществ: диапазон измерения соответствует регламенту нашей установки и имеет наименьшую погрешность.
3. Измерение уровня в сигнальном баке. Наибольшее давление $0,064\text{МПа}$, а минимальное $0,049\text{МПа}$. Наибольший уровень на установке равен 700 мм , а наименьший 300

мм. Среда – Метанол (слабо коррозионная). Среди рассмотренных ПИП выбираем NIVOPOINT BSP, исходя из его преимуществ: диапазон измерения соответствует регламенту, и он имеет наименьшую погрешность

4. Измерение давления на установке. Максимальное значение измеряемого давления на установке равно 0,064МПа, а минимальное 0,049 МПа. Максимальная температура при которой происходит измерение давления равна +85°C, а минимальная +45°C. Среда – газ. Среди рассмотренных ПИП выбираем WIKA IS-3, исходя из его преимуществ: диапазон измерения соответствует регламенту, и он имеет наименьшую погрешность

5. Измерение расхода на установке Наибольшее давление 0,064МПа, а минимальное 0,049 МПа. Максимальная температура среды +200°C, а минимальная +45°C. Среда – газ. Среди рассмотренных ПИП выбираем ИРГА-РУ, исходя из его преимуществ: диапазон измерения соответствует регламенту, и он имеет наименьшую погрешность.

6. Измерение количества метанола, поступающего в сигнальный бак. Максимальная температура при измерении количества +85°C, минимальное +45°C. Среда – газ. Среди рассмотренных ПИП выбираем СУР-StremLux-SLS-720F, исходя из его преимуществ: он имеет наименьшую погрешность и наибольший срок службы.

7. Измерение загазованности на установке, Измерение содержания метанола в воздухе. Среди рассмотренных ПИП выбираем СЕНСОН-СВ-5021-СМ-СНЗОН-1-ЭХ, исходя из его преимуществ: он имеет наибольший диапазон измерений содержания метанола в воздухе до 120 мг/м³.

8. Измерение загазованности на установке. Измерение содержания водорода в воздухе. Среди рассмотренных ПИП выбираем ГАЗОАНОЛИТ АВП-01Г, исходя из его преимуществ: он имеет наименьшую погрешность.

9. Измерение загазованности на установке. Измерение содержания формальдегида в воздухе. Среди рассмотренных ПИП выбираем Промприбор-Р Сигма-03М.Д1, исходя из его преимуществ: он имеет наименьшую погрешность.

10. Выбора электрического исполнительного механизма со встроенным ЦАП. Среда – метанол, формалин (слабо коррозионные). Среди рассмотренных исполнительных механизмов выбираем Авангард 25ч945п Ду15, исходя из его преимуществ: наибольшая пропускная способность, подходящая температура рабочей среды

11. Выбора управляющего контролера. Количество входов в контролер равно 26, а выходов 2. Входные сигналы дискретные/аналоговые, выходные сигналы аналоговые. Среди рассмотренных микроконтроллеров выбираем ERGON КАПП-82-168 4, исходя из

его преимуществ: максимальное количество входов/выходов соответствует регламенту, наибольший срок службы.

Вывод

В ходе работы была разработана схема автоматизации блока испарения метанола, процесса получения концентрированного формалина. Произведено обоснование выбора ПИП.

Список литературы:

1. Технологический регламент [АО – Глаботек]
2. Каталог продукции ОВЕН [Электронный ресурс]
<https://owen.ru/>
3. Каталог продукции РИЗУР [Электронный ресурс]
https://rizur.ru/catalog/signalizatory-i-datchiki-rele-urovnya/signalizator-urovnya-magnitnyy-poplavkovyy-rizur-m/?_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTs3Njg2MDUxOTsxMjUwNDUwMzUyODt5YW5kZXgucnU6cHJlbW11bQ&yclid=5988107033251938303
4. Каталог продукции Позитрон [Электронный ресурс]
<https://positron.pro/>
5. Каталог продукции Глобус [Электронный ресурс]
https://oborudka.ru/market/goods_rashodomer_irga_ry
6. Каталог продукции ЭТАЛОН [Электронный ресурс]
https://etalon.pro-solution.ru/?_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTs0NjM5ODExOTs4MDkzMjI4NjQ3O3lhbmRleC5ydTpwcmVtaXVt&yclid=4317884095834882047
7. Каталог продукции STREMLUX [Электронный ресурс]
https://sls.nt-rt.ru/?utm_medium=cpc&utm_source=yandex.search&utm_campaign=40736122&utm_content=12196618643&utm_term=SLS%20720F&utm_division=110&utm_type=серия&utm_model=SLS-720F&utm_category=Расходомеры&_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTs0NjM5ODExOTs4MDkzMjI4NjQ3O3lhbmRleC5ydTpwcmVtaXVt&yclid=4317884095834882047
8. Каталог продукции СЕНСОН [Электронный ресурс]
<https://senson.ru/katalog-produkcii/senson-sv-5021.html>
9. Каталог продукции Дельта НПП [Электронный ресурс]
<https://npp-delta.ru/katalog/igs-98-kometa-m/>
10. Каталог продукции Промприбор [Электронный ресурс]
<https://priborr.nt-rt.ru/price/product/1076465>
11. Каталог продукции АРТГАЗ [Электронный ресурс]
<https://art-gas.com/2d/>
12. Каталог продукции Valfit [Электронный ресурс]
<https://valfit.ru/product/klapan-reguliruyushij-dvuhsedelnyj-chugunnyj-flancevyj-s-eim-tip-25ch940nzh>