

УДК 681.5

***ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
ДИСТИЛЛЯЦИИ СЕРОУГЛЕРОДА***

Шитиков С.Н.

студент,

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,

Россия, г.Волжский

Корзин В.В.,

кандидат технических наук,

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,

Россия, г.Волжский

Аннотация

Данная работа посвящена разработке системы управления процессом дистилляции сероуглерода с целью повышения экономической эффективности, в работе создана система автоматического управления путем замены устаревших компонентов на современные. Подобраны технические средства автоматизации для рассматриваемого технологического процесса.

Ключевые слова: Автоматизация, дистилляция, стабилизация, технические средства автоматизации, абсорбция, десорбция

***OVERVIEW OF THE TECHNICAL MEANS FOR AUTOMATION OF
DISTILLATION OF CARBON DISULPHIDE***

Shitikov S.N.,

Student,

Volzhsky Polytechnic Institute (branch) of Volgograd State Technical University,

Russia, Volzhsky

Korzin V.V.,

Candidate of Technical Sciences,

Volzhsky Polytechnic Institute (branch) of Volgograd State Technical University,

Russia, Volzhsky

Annotation

This work is devoted to the development of a control system for the process of distilling carbon disulfide in order to increase economic efficiency. In this work, an automatic control system was created by replacing outdated components with modern ones. Selected technical automation tools for the considered technological process.

Keywords: automation, distillation, stabilization, automation equipment, absorption, desorption.

Большое количество технологий существует в химической промышленности для получения того или иного вещества или материала, который находит множество применений во многих отраслях.

В промышленности синтез сероуглерода получил наибольшее распространение, проводимый в ретортах или электропечах, с применением твердого углеродистого материала и серы в качестве сырья. После получения сероуглерода далее необходима его очистка от примесей.

Очистка от легкокипящих примесей производится на стадии стабилизации, а от высококипящих примесей на стадии дистилляции. Процесс основан на том, что жидкости, составляющие исходную смесь, имеют различные температуры кипения. Разделение происходит одновременным многократным испарением и конденсацией их в колоннах.

Целью данного исследования является обзор технических средств для автоматизации процесса дистилляции сероуглерода.

Описание технологического процесса.

Сероуглерод получается синтезом природного газа и серы. Расплавленная сера с метаном поступает в печь синтеза, а затем в реакторы, где при температуре $635\pm 45^{\circ}\text{C}$ происходит превращение серы и метана в сероуглерод по реакции:



Сероуглерод абсорбируется керосином–растворителем, далее десорбируется и после очистки в отделе сероуглерода, дистилляционной колонне и отмывки водой направляется на склад, откуда расходуется на заводские нужды и отправляется как товарный продукт.

Основными стадиями производства сероуглерода являются: плавление, слив серы из железно-дорожных цистерн, очистка серы; копримирование природного газа; синтез сероуглерода; конденсация серы и сероуглерода; абсорбация и десорбация сероуглерода; стабилизация сероуглерода; дистилляция сероуглерода; хранение и выдача товарного сероуглерода.

Вспомогательные стадии: очистка сточных вод от сероуглерода; система оборотного водоснабжения; система сжатого воздуха для КИПиА; промывка пропарка железнодорожных цистерн; система пароконденсата; факельная установка; уплотнение сальников насосов.

Главной задачей при разработке системы управления является выбор параметров, участвующих в управлении, то есть тех, которые контролируют, регулируют, анализируют.

Описание технических средств для управления технологическим процессом дистилляции сероуглерода.

Для создания автоматизации процесса были рассмотрены различные технические средства автоматизации, обладающие надежностью, простотой в установке, монтаже, а также настройке параметров.

Для измерения расхода технологических параметров выбирается вихревой метод. Вихревые расходомеры используют эффект вихревой дорожки

Кармана для измерения расхода. Датчик ЭМИС-ВИХРЬ 200 Ех1аВ является более подходящим для данного технологического процесса, т.к. обладает заданной точностью, диапазоном. Краткие характеристики расходомера представлены в таблице 1.

Таблица 1 –Характеристики расходомера ЭМИС-ВИХРЬ 200 Ех1аВ

Метод измерения	вихревой
Измеряемые среды	жидкости, пар, газы
Диапазон измерения	34 м ³ /ч
Точность	0,5%
Стоимость	116000 руб

Для измерения температуры воды в процессе можно использовать термопары и термосопротивления. Для данного технологического процесса предлагается применять датчик температуры ДТС015Д-РТ100.0,25.200.И.ЕХD-Т6[73]. Краткие характеристики термопары представлены в таблице 2.

Таблица 2 –Характеристики термопары ДТС015Д-РТ100.0,25.200.И.ЕХD-Т6[73]

Диапазон измерения	0 до 200 °С
Точность	0,5%
Стоимость	7300 руб

Для измерения давления в технологическом процессе рассматриваются датчики давления фирмы «ОВЕН» и «Клау». Предлагается применять датчик давления фирмы «ОВЕН» ПД200-ДИ1-315-0,1-2-Н-ЕХD т.к. датчик давления СЕР-8000-І-R обладает меньшей точностью измерения. Краткие характеристики датчика давления представлены в таблице 3.

Таблица 3 –Характеристики датчика давления ПД200-ДИ1-315-0,1-2-Н-ЕХD

Метод измерения	тензорезистивный
Диапазон измерения	1 МПа
Точность	0,1%
Стоимость	43760 руб

В качестве исполнительных механизмов, рассматриваются клапана, регулирующие КПСР SAUTER и VLF100 с электрическим приводом ALD224.

Предлагается применять регулирующие клапаны с электроприводом ALD224, т.к. электропривод SAUTER имеет высокую стоимость. Краткие

характеристики регулирующего клапана представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики регулирующего клапана с электроприводом ALD224

Принцип действия	электрический
Диапазон измерения	25 м ³ /ч
Время регулирования	45 с
Стоимость	30000 руб.

В качестве устройства плавного пуска и остановки электродвигателей выбираем устройство плавного пуска Овен УПП2-7К5-В [26]. Краткие характеристики устройства плавного пуска представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристики устройства плавного пуска УПП2

Сетевое напряжение	480В
Мощность	7.5 кВт
Класс защиты	IP20
Стоимость	28140 руб.

В качестве программируемого логического контроллера рассматривается ПЛК фирмы «RealLab» и «ОВЕН». Предлагается применять ПЛК фирмы «RealLab» NLcon-CED15-IP65, так как он обладает более мощным процессором, что важно для данного технологического процесса. Краткие характеристики ПЛК NLcon-CED15 представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристики ПЛК NLcon-CED15.

Программирование	МЭК 61131-3
Процессор	NVIDIA© Tegra 2 Cortex [®] -A9
Класс защиты	IP65
Стоимость	49000 руб.

В качестве датчиков уровня в процессе выбраны поплавковый и ультразвуковой методы измерения. Рассмотрено два датчика уровня: ПДУ-И фирмы «ОВЕН» и Hydrobar-20m-E-F-EH фирмы «Klay». Предлагается применять поплавковый датчик уровня ОВЕН ПДУ-И, т.к. гидростатический датчик уровня Hydrobar-20m-E-F-EH не может работать при заданных параметрах технологического процесса (давление, температура). Краткие характеристики датчика представлены в таблице 7.

Таблица 7 –Характеристики датчика уровня ПДУ-И.4000.5-EXD

Метод измерения	поплавковый
Диапазон измерения	до 4м
Погрешность	0,2%
Стоимость	44400

Для измерения концентрации SO_2 в технологическом процессе рассматривались датчики фирмы «Oldham». Предлагается применять газоанализатор OLCT 60, т.к. газоанализатор OLCT 100 имеет высокую стоимость. Краткие характеристики газоанализатора OLCT 60 представлены в таблице 8.

Таблица 8 –Характеристики датчика давления газоанализатора OLCT 60

Метод измерения	электрохимический
Измеряемые среды	SO_2
Диапазон измерения	0-30%
Точность	0,1%
Стоимость	80000

Заключение

Таким образом, проведен обзор технических средств для автоматизации процесса дистилляции сероуглерода. Выбраны регулируемые, контролируемые и сигнализируемые технологические параметры. Проведен анализ технических средств автоматизации и выбраны подходящие для данного технологического процесса.

Выбран управляющий контроллер NLcon-CED15, и подобраны модули ввода/вывода. Что, безусловно, повлияет на качество выдаваемой установкой продукции, так как исключило «человеческий фактор», и повысило точность происходящих процессов. Помимо этого, по результатам модернизации, предполагается улучшение условий работы обслуживающего персонала, и возросшая безопасность технологического процесса.

Предложенные средства автоматизации будут использованы для

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»
составления технической документации на проект: функциональная схема автоматизации, схема внешних соединений, принципиальная электрическая схема и схема щита КИПиА.

Библиографический список:

1. Блок питания [Электронный ресурс]// RealLab URL: <https://www.reallab.ru/catalog/power/nls-3024/> (Дата обращения: 10.04.2020г.)
2. Вентиляторы и решетки [Электронный ресурс]// Контрольноизмерительные приборы «ОВЕН» URL: https://www.owen.ru/product/ventilyatori_i_reshetki_s_fil_trami_kipribor_serii_kipvent (Дата обращения: 10.04.2020г.)
3. Газоанализатор стационарный OLCT 60 [Электронный ресурс]// Газоанализаторы URL: <https://www.gazoanalizators.ru/OLC-60--OLCT60.html> (Дата обращения: 10.04.2020г.)
4. Датчики уровня [Электронный ресурс]// ОВЕН URL: https://owen.ru/product/pdu_i_exd/specifications (Дата обращения: 10.04.2020г.)
5. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие /А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. – 224с
6. Кангин, В.В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: Учебное пособие / В.В. Кангин. – Ст. Оскол: ТНТ, 2013. – 408с
7. Кнопки [Электронный ресурс]// Контрольно-измерительные приборы «ОВЕН» URL: https://www.owen.ru/product/meyertec_metallicheskaya_seriya_ip65 (Дата обращения: 10.04.2020г.)
8. Корпус ШВР-1-200-100-40-IP31-У3-002 [Электронный ресурс]// Uzola URL: <http://www.uzola.ru/korpus-shvr-1-200-100-40-ip31-u3-002-uzola/> (Дата обращения: 10.04.2020г.)
9. Лапшенков, Г.И. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности/ Г.И. Лапшенков, Л.М. Полоцкий. – М.: Химия, Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

1988. – 288с.

10. Моделирование объектов управления [Электронный ресурс] // Vuzlit
URL: https://vuzlit.ru/1125058/modelirovanie_obektov_upravleniya (Дата обращения:
22.05.2020г.)

11. Модули ввода/вывода [Электронный ресурс]// RealLab URL:
<https://www.reallab.ru/catalog/io/> (Дата обращения: 10.04.2020г.)

Оригинальность 75%