

Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом получения аминобензола

Development of automated control system for technological process of receiving aminobenzene

Трушников М.А.

Старший преподаватель кафедры «Автоматика, электроника и вычислительная техника» Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Trushnikov M.A.

Senior lecturer, Department «Automation, electronics and computer engineering», Volzhsky Polytechnic Institute (branch) of the Volgograd State Technical University

Трутнев М.С.

Бакалавр направления «Автоматизация технологических процессов и производств» в Волжском политехническом институте (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Trutnev M.S.

Bachelor' Degree Student, Direction «Automation of technological processes and production» Volzhsky Polytechnic Institute (branch) of the Volgograd State Technical University

Аннотация

В докладе подчеркивается необходимость создания автоматизированной системы управления технологическим процессом получения аминобензола. Анилин (второе название аминобензола) активно применяется во многих сферах промышленности, примерами которой являются текстильная, фармацевтическая и металлургическая промышленность. Автоматизация технологического процесса его получения позволит повысить качество получаемого продукта за счет повышения контроля за энергетическими и материальными ресурсами и своевременного внесения регулирующего воздействия.

Ключевые слова: анилин, аминобензол, автоматизированная система управления, показатели эффективности, регулируемые параметры.

Abstract

The report considers the necessity of creation the automated control system of technological process of receiving aminobenzene. Aniline (the second name of aminobenzene) is actively used in many industries, examples of which are textile, pharmaceutical and metallurgical industries. Automation of the technological process of its production will improve the quality of the product by increasing control over energy and material resources and timely introduction of regulatory impact

Keywords: aniline, aminobenzene, automated control system, performance indicator, regulation parameters.

В последние годы произошли значительные изменения в масштабах и уровне автоматизации технологических процессов и производств. Применяются новейшие измерительные, технические средства и системы управления на электронной основе.

Автоматизацию производства не следует понимать как простое насыщение контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами существующих или проекти-

руемых производственных процессов. Проблемы технологии и автоматизации решаются взаимосвязанно, что предопределяется бурным развитием индустрии, созданием новых непрерывных процессов и аппаратов большой единичной мощности [1].

Анилин – токсичное вещество. Может угнетать нервную систему, при попадании в кровь вызывает кислородное голодание тканей. Попасть в организм может в виде паров, а также проникнуть через кожу и слизистые оболочки [2]. Внедрение специальных автоматических устройств способствует безаварийной работе оборудования, исключает случаи травматизма, предупреждает загрязнение атмосферного воздуха и водоемов промышленными отходами.

Технологический процесс получения аминобензола запроектирован двумя потоками на стадии контактирования и одним потоком на стадии дистилляции. Основной целью дистилляции является получение товарного анилина (массовая доля аминобензола в продукте 99,4–99,8%) путем перегонки аминобензола-сырца, получаемого на стадии контактирования.

Основными показателями эффективности процесса получения анилина являются:

- степень очистки аминобензола;
- количество получаемого продукта;
- производительность установки;
- количество материальных затрат на процесс;
- количество энергетических затрат на процесс [3].

Целью автоматизированной системы управления является обеспечение оптимального режима функционирования объекта управления. Степень оптимальности оценивается одним или несколькими критериями управления.

В данной работе целью управления является обеспечение заданной температуры аминобензола, подаваемого на каждую степень очистки, температура и уровень куба каждой колонны, давление в колоннах при минимальных энергетических затратах на процесс и оптимальной производительности при условии, что процесс будет безаварийным и безопасным.

Основными режимными параметрами процесса являются температура в кубе каждой колонны и давление верха колонны. Так, при уменьшении температуры куба колонны будет происходить неполное выпаривание аминобензола из исходной смеси, что приведет к снижению качественного показателя. Также регулированию подлежит давление в колонне, так как его понижение приведет к снижению качества продукта, а повышение – к возникновению аварийной ситуации.

При разработке аппаратурно-технологической схемы процесса предусматривают выбор средств автоматизации (табл. 1).

Таблица 1

Современные средства автоматизации, подобранные для данного технологического процесса

Наименование	Технические характеристики
1. Программируемый логический контроллер Rockwell Automation Control Logix 5580	Объем ОЗУ 2 Гб; Объем ПЗУ 4 Гб Интерфейсы RS-485, USB Host, Ethernet Напряжение питания 18...36В Диапазон рабочих температур 0 ... +60°C
2. Модуль аналогового ввода AI Module 1756-IF16H	Количество входов: 16 шт Сигналы: 0/4...20мА Напряжение питания 18...36В Скорость обработки сигнала не более 5с
3. Модуль аналогового вывода AO Module 1756-OF8H	Количество выходов: 8шт Сигналы: 0/4...20мА, ±10В Напряжение питания 18...36В
4. Модуль дискретного ввода DI Module 1756-IV16	Количество входов: 16шт Напряжение питания 18...36В Скорость обработки сигнала не более 5с
5. Модуль дискретного вывода DO Module	Количество выходов: 8шт

Наименование	Технические характеристики
1756-ОВ8	Напряжение питания 18...36В
6. Датчик температуры Rockwell Bulletin 837Т	Среда измерения: жидкость, газ, пар Диапазон измерения: -50...250 ⁰ С Выходной сигнал: 4...20мА Напряжение питания: 10...30В
7. Датчики давления Rosemount 2088	Среда измерения: жидкость, газ, пар Диапазон измерения – 0,1 кПа...28 кПа; Температура измеряемой среды: -40...120 ⁰ С Выходной сигнал – 4...20 мА Напряжение питания – 18...36 В
8. Датчик расхода Rosemount 8600	Измеряемые среды: жидкость, газ, пар Температура измеряемой среды: -50...250 ⁰ С Динамический диапазон Выходной сигнал 4-20 мА Напряжение питания: 12-36В
9. Преобразователь уровня Rosemount 5300	Исполнение зонда: штырьевое; Диапазон измерения: 0,1...50м; Температура продукта: -40...+150 ⁰ С; Выходной сигнал: 4...20мА; Питание прибора: 12...36В
10. Преобразователь частоты Rockwell Allen-Bradley PowerFlex 753.	Пусковой крутящий момент 0...85 % Мном Сетевое напряжение 200...240В Мощность 11 кВт Максимальный ток двигателя 22А.

При разработке автоматизированной системы управления технологическим процессом получения аминобензола были определены основные показатели эффективности, выбраны регулируемые параметры, подобраны современные средства автоматизации. Это позволяет улучшить управление процессом и уменьшить энергетические затраты, а также количество отбракованного материала.

Литература

1. *Paul, H.L.* Basic control systems engineering / H.L. Paul, Y. Chang // Prentice Hall. - 2001. - P.1-457.
2. Свойства и применение анилина [Электронный ресурс] // Энциклопедия. Режим доступа: <http://fb.ru/article/360552/svoystva-i-primenenie-anilina> (дата обращения 26.04.2019)
3. *Смирнова Е.Л., Медведева Л.И.* Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом получения аминобензола // Научно-практическая конференция ВПИ (филиал) ВОЛГГТУ «Наука молодых: идеи, результаты, перспективы». – 2016.– С. 46–48.