

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
Кафедра автоматизації технологічних процесів і виробництв

ВИННИК ВІКТОР ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 62-52

**ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПЛІВКОВОГО АБСОРБЕРА КОЛОННОГО
ТИПУ В АВТОМАТИЗОВАНОМУ ПРОЦЕСІ УТИЛІЗАЦІЇ
КИСЛИХ ГАЗІВ НА БАЗІ ТОВ «КАРПАТНАФТОХІМ»**

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі автоматизації технологічних процесів і виробництв Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів та виробництв
Капаціла Юрій Богданович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів та виробництв
Чихіра Ігор Вікторович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 23 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №41 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул.Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 401

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Хімічна промисловість є однією з провідних галузей важкої індустрії, науково-технічною та матеріальною базою хімізації народного господарства і відіграє винятково важливу роль у розвитку продуктивних сил, зміцненню обороноздатності держави та в забезпеченні життєвих потреб суспільства. Основним продуктом хімічного виробництва ТОВ «Карпатнафтохім» є хлористий вініл. Хлористий вініл широко застосовується у виробництві багатьох інших хімічних продуктів, а також в нафтовій, металургійній, текстильній, шкіряній, паперовій, харчовій та інших галузях промисловості. Отже, автоматизація даного технологічного процесу та його дослідження на стійкість є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: підвищення якості продукту, збільшення обсягів виробництва та економія енергоресурсів.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Об'єктом дослідження в даній магістерській роботі є технологічний процес утилізації кислих газів при виробництві вінілхлориду.

У магістерській роботі використано такі методи:

- порівняльний аналіз технологій виробництва вінілхлориду;
- аналіз обладнання, яке використовується в утилізації кислих газів;
- методи математичного моделювання з використанням обчислювальної техніки.

Завдання роботи:

- розроблення САР процесу утилізації кислих газів;
- дослідження розробленої системи на стійкість, оцінка якості спроектованої системи;
- підбір обладнання для САР процесу утилізації кислих газів;
- розрахунок економічної ефективності розробленої САР.

Наукова новизна отриманих результатів:

- виконано аналіз досліджень новітніх методів виготовлення вінілхлориду;
- проаналізовано технологічний процес утилізації кислих газів на предмет автоматизації;
- проведено дослідження законів регулювання та стійкості САР.

Практичне значення отриманих результатів.

Спроектовано реальну систему автоматичного регулювання процесу утилізації кислих газів, яка може бути використана на виробництві. Доведено економічну ефективність даних рішень, розраховано затрати та термін окупності спроектованої системи автоматичного регулювання.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології», Тернопіль, ТНТУ, 1 – 2 лютого 2018 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з

вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 137 арк. формату А4, графічна частина – 6 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану виробництва хімічної промисловості, зокрема на прикладі ТОВ «Карпатнафтохім». Розглянуто вимоги до продукту «соляна кислота» (Кислота соляная синтетическая техническая, ГОСТ 14332-78), та охарактеризовано перспективні напрямки розвитку виробництва цього продукту.

В аналітичній частині проведено аналіз існуючих технологій виробництва вінілхлориду. Обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано задачі та наведено методи, за допомогою яких вони будуть вирішуватися. Також здійснено огляд обладнання, яке використовується в технологічному процесі утилізації кислих газів.

В науково-дослідній частині виконано дослідження методів виробництва вінілхлориду та обґрунтовано вибраний метод виробництва, на основі якого і було розроблено систему автоматичного регулювання для технологічного процесу.

В технологічній частині було описано технологічний процес утилізації кислих газів в виробництві вінілхлориду, приведено технологічну схему виробництва. Також було обґрунтовано номінальні параметри технологічного процесу утилізації кислих газів та проаналізовано умови його виробництва. Створено математичну модель технологічного процесу, проведено дослідження законів регулювання спроектованої системи, здійснено дослідження на стійкість.

В конструкторській частині проаналізовано вихідні дані на проектування, здійснено порівняння існуючих систем керування, зроблено підбір давачів для вимірювання технологічних параметрів процесу. Досліджено та описано роботу відеографічного реєстратора «Сенсорика».

В спеціальній частині здійснено вибір автоматичного регулятора і визначено його налагоджувальні параметри. Проведено налагодження системи та здійснено розрахунки регулюючого органу. Також розраховано систему забезпечення енергоресурсами об'єкту керування.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» зроблено техніко-економічне обґрунтування проекту, розраховано амортизаційні відрахування, проведено розрахунок терміну окупності.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання організації охорони праці на підприємстві, заходи та засоби для забезпечення охорони праці на підприємстві та законодавство України в галузі охорони праці. Також були розглянуті питання пожежної безпеки, поводження в надзвичайних ситуаціях та питання хімічної безпеки на виробництві.

В частині «Екологія» проаналізовано вплив хімічної промисловості на стан навколишнього середовища та заходи щодо зменшення впливу хімічної промисловості на стан навколишнього середовища.

У загальних висновках щодо дипломної роботи приведено результати дослідження розробленої системи автоматичного регулювання, узагальнено

результати роботи, яка була виконана в ході дипломного проектування. У графічній частині приведено функціональну схему автоматизації, схему зовнішніх з'єднань, схему щита керування, дослідження якості перехідних процесів спроектованої системи автоматичного регулювання, схему підключення відеографічного реєстратора «Сенсорика» та схему плівкового абсорбера колонного типу.

ВИСНОВКИ

Проведені в магістерській роботі дослідження дозволили спроектувати систему автоматичного регулювання для процесу утилізації кислих газів в виробництві вінілхлориду. Основні наукові та практичні результати роботи полягають в наступному:

- проведено аналіз технологічного процесу утилізації кислих газів в виробництві вінілхлориду, проаналізовано технологічні параметри, при яких процес буде відбуватися;
- за результатами аналізу досліджень обрано оптимальний метод, який забезпечить задану якість продукції та не потребує значних капіталовкладень;
- створено математичну модель технологічного процесу, вибрано систему керування, розраховано її параметри;
- здійснено підбір технологічного обладнання;
- розраховано економічну ефективність прийнятих рішень та термін окупності.

Впровадження спроектованої системи дасть можливість підвищити якість продукції з одночасним зростанням її обсягів. Обсяг затрат на впровадження – 107768,75грн., термін окупності 10 місяців.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Тези доповіді на V Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології», – Тернопіль, ТНТУ, 2018р. – с. 10.

АНОТАЦІЯ

В даній дипломній роботі розроблено варіант автоматизації процесу утилізації кислих в виробництві вінілхлориду з використанням автоматичних мікропроцесорних пристроїв вітчизняного виробництва та досліджено плівковий абсорбер колонного типу на стійкість. Дана розробка відноситься до хімічної промисловості.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ, ВІНІЛХЛОРИД, АБСОРБЕР, СИСТЕМА, ДОСЛІДЖЕННЯ, РЕГУЛЮВАННЯ

ANNOTATION

In this thesis an automation of the process of utilization of acids in the production of vinyl chloride with the use of automatic microprocessor devices of domestic production

was developed and the film absorber of the column type on stability was investigated. This development refers to the chemical industry.

Key words: TECHNOLOGY, AUTOMATION, VINYL CHLORIDE, ABSORBER, SYSTEM, RESEARCH, REGULATION.

Перелік посилань:

1. Центр лабораторного обладнання "Спецхимтех". URL: <http://www.clo.ru/Catalog/asu/meo.htm>.
2. Еврoлаб. Газoаналізатори и системи контролю воздуха. URL: http://eurolabgas.ru/internet-magazin?mode=product&product_id=306443401.
3. Сибпромприбор-Аналит. URL: <http://sibprompribor.ru/ks-1m-3k.htm>.
4. Микротерм. URL: http://www.mikroterm.lg.ua/mtm701_6_7_8.html.
5. УкрТехПрибор. URL: <http://www.ukrteh.kiev.ua/page/text/category=p-dav>.
6. Библиотека ГОСТов. URL: <http://vsegost.com/Catalog/41/4184.shtml>.
7. Сайт Верховної Ради України. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/v1042400-73>.
8. Научно-производственная фирма "Сенсорика". URL: <http://www.sensorika.ru/catalogue/64/40>.
9. "Дискограф". URL: <http://www.sensorika.ru/catalogue/64/40/58>.
10. Альфа-прилад. URL: <http://ap.net.ua/disk.html>.
11. Видеографические регистраторы "Сенсорика". URL: <http://www.sensorika.ru/catalogue/64/40>.
12. Видеографические регистраторы "Сенсорика". Отображение информации. URL: http://www.sensorika.ru/display_information.
13. Дельта инжиниринг. Метран-910. URL: <http://www.indelta.ru/kip/registratory-samopiscy/metran-vid/videograficheskiy-bezbumajnyy-registrator-metran-910~vsmzow.html>.
14. Львівський приладобудівний завод. Реєстратор R10. URL: <http://lpz.com.ua/uk/production/r10/>.
15. Дианов В. В. Автоматическое регулирование и регуляторы в химической промышленности / В. В. Дианов. — М.: Химия, 1978 — 206 с.
16. Дранчук М. М. Проектування систем автоматизації: навчальний посібник М. М. Дранчук — Івано-Франківськ: Факел, 2008. — 448 с.
17. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці/ В. Ц. Жидецький. — Львів: Афіша, 2000 — 320 с.
18. Жидецький В.Ц. Практикум з охорони праці / В. Ц. Жидецький. — Львів: Афіша, 2000 — 268 с.
19. Метрологія. Вимірювання витрати та кількості рідини й газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. Частина 2. Діафрагми. Технічні вимоги: ДСТУ ГОСТ 8.586.2:2005. — К.: Держспоживстандарт України 2005. — 95с.
20. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці при монтажі і обслуговуванні засобів автоматизації і систем автоматизації процесів. Охорона навколишнього середовища» в дипломних проектах (для

- студентів спеціальності 5.092503): Калуш, 2007- 18с.
- 21.Методичні рекомендації для виконання економічної частини дипломного проекту з «Економіки організації та планування виробництва» (для студентів спеціальності 5.092503): Калуш, 2007- 6с.
 - 22.Монтаж средств измерений и автоматизации: справочное пособие/ К. А. Алексеев, В. С. Антипин, Б. В. Глазов, С. А, Клюев, Н. И. Малинкин, П. А. Минаев, : под ред. А. С. Клюева. — 3-е издание, переработанное и дополненное. — М.: Энергоатомиздат, 1988. — 447 с.
 - 23.Наладка средств измерений и систем технологического контроля: I справочное пособие / А. С. Клюев, Л. М. Инн, Е. И. Коломиец, С. А. Клюев.— М.: Энергоатомиздат, 1990.— 400 с.
 - 24.Петрович І.М. Економіка виробничого підприємства: Навч. посібник / За ред І.М.Петровича. – 2-ге вид., пер. та доп: - К.,2002.
 - 25.Харів П.С. Економіка підприємства / Навчальний посібник./ П.С. Харів – Тернопіль: Економічна думка, 1999. – 212 с.
 - 26.Хемій І.Ю. Методичні вказівки до розрахунку звужуючого пристрою / І.Ю.Хемій. – Калуш: КПК, 2012. – 10с.
 - 27.Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности / В.В.Шувалов, Г.А. Огаджанов, В.А. Голубятников. – М.: Химия. 1991 – 195с.
 - 28.Казьмин П.М. Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств химических производств / Казьмин П.М. – М.: Химия, 1972. – 262с.
 - 29.Методичні рекомендації з побудови математичних моделей об'єктів керування (для спеціальності 5.05020201). Калуш,2012.
 - 30.Николаев А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе / Москва; Ленинград: Химия, 1964. — 784 с.
 - 31.Конструкції абсорберів. URL: <http://site-to-you.ru/my1/my-105361.php>.
 - 32.Дослідження стійкості лінійних систем автоматичного регулювання. URL: <https://studfiles.net/preview/5198823/>.
 - 33.Критерій Найквіста-Михайлова. URL: http://studopedia.com.ua/1_252690_kriteriy-naykvista---mihaylova.html.
 - 34.Певзнер Л.Д. Теория систем управления / М.: МГГУ, 2002. - 472с.
 - 35.Офіційна сторінка MATLAB. URL: <https://matlab.ru/products/matlab>.
 - 36.Офіційна сторінка Simulink. URL: <https://matlab.ru/products/simulink>.
 - 37.Методичні вказівки до роботи з програмним середовищем Simulink, Вінниця, 2012.