МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

БОЙЧУК ВАЛЕНТИН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 667.64

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОМПРЕСОРНОЮ СТАНЦІЄЮ

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерно-інтегрованих технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій
Золотий Роман Захарійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв
Трембач Ростислав Богданович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться _20_ лютого 2018 р. о $9^{.00}$ годині на засіданні екзаменаційної комісії №43 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. Розробка систем контролю за роботою компресорних станцій є актуальною задачею на теперішній час. Адаптивне управління з запам'ятовуванням історії подій дозволяє оптимізувати роботу компресорної станції, підвищити міжремонтний ресурс роботи обладнання та зменшити витрати енергоресурсів..

Мета роботи: дослідити та оптимізувати роботу системи управління компресорною станцією.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Об'єктом дослідження була компресорна станція, яка складається з трьох компресорів потужністю 1,5 $м^3$/хв. Та розроблена система керування.

Отримані результати:

- розроблено автоматизовану систему керування компресорною станцією на базі програмованого логічного контролера ОВЕН ПЛК-100;
- проведено аналіз роботи електроприводів компресорних станцій та застосовано інтелектуальні принципи управління ними.
- на основі розробленої системи проведено адаптивне налаштування електромеханічної системи та системи охолодження компресорів.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено адаптивну систему управління електроприводом компресорів, яка забезпечує інтелектуальне адаптоване керування.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 16-17 листопада 2017.

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 – 90 арк. формату А4, графічна частина – 6 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі доведено актуальність проведення досліджень автоматизованих систем управління компресорами

В аналітичній частині проведено огляд методів автоматизації компресорних станцій, описано технологічну та функціональні схеми роботи станції

В науково-дослідній частині проведено дослідження роботи електроприводів руху компресорів та роботи системи охолодження компресорів. Також проведено оптимізаційні дослідження автоматизованої системи.

В технологічній частині описано принципи роботи компресорної станції та наявні засоби автоматизації її роботи.

В конструкторській частині розроблено автоматизовану систему управління електроприводами на базі програмованого логічного контролера ОВЕН ПЛК з використанням частотних перетворювачів. Було розраховано усі елементи системи.

В спеціальній частині розроблено алгоритм роботи системи, розроблено

керуючу програму для системи управління, а також мнемосхему проекту.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання охорони праці для забезпечення безпечних та здорових умов праці, аналіз потенційних шкідливих та небезпечних факторів, правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, інженерно – технічне забезпечення заходів цивільної оборони.

В частині «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в роботі технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання; технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи.

В графічній частині приведено креслення автоматизованої установки, алгоритмів організації дослідження, роботи установки, основні результати проведених досліджень.

ВИСНОВКИ

1. Розроблено автоматизовану систему керування електроприводом на базі програмованого логічного контролера.

2. З метою мінімізації енергоспоживання компресорної станції запропонована методика системної оптимізації групи приводів і вентиляторів системи охолодження. Використано каскадно-групову схему управління і інваріантні САУ агрегатів, що забезпечують стабілізацію температури з автоматичною компенсацією збурень. Отримано математичні моделі агрегатів, а також алгоритми координації їх роботи в рамках синтезованої.

3. Розроблено адаптований алгоритм роботи системи, який забезпечує стабілізацію вихідного тиску та економію енергоресурсів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. В.О. Бойчук. Дослідження моделі формування зовнішніх поверхневих шарів навколо наповнювача в композитних матеріалах / В.В. Іваник, В.О. Бойчук, І.Б. Боднар // Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів 16-17 листопада 2017 року — Т. : ТНТУ, 2017. — С. 69.
2. Немезер В.Г., Сканави А.Н.,Титов В.П.. Инженерное оборудование зданий и сооружений [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-144-inzhenernoe-oborudovanie/12.htm. – Дата доступу: 16.05.2013.
3. Белый Г.А. Автоматизация систем отопления и ГВС [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://tss-k.ru/node/9. – Дата доступу: 15.03.2012.

4. Administrator. Автоматизация систем отопления [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://erectiondesign.com/automatization.html. – Дата доступу: 15.03.2012.
5. Магазин «Водяной». Циркуляционные насосы. Краткое описание. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.aquarius.com.ua/?p=readarticle&id_article=54. – Дата доступу: 17.05.2013.
6. Мазуров В.М. Автоматические регуляторы в системах управления и их настройка.Часть 2. Автоматические регуляторы и их настройка. Общие сведения о промышленных системах регулирования [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.compitech.ru/html.cgi/arhiv/03_05/stat_114.htm. – Дата доступу: 8.04.2012.
7. Reza Katebi. Intro to Simulink [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://homepages.eee.strath.ac.uk/~reza/intro-to-simulink.pdf. – Дата доступу: 5.04.2012.
8. Нимич Г.В., Михайлов В.А., Гордиенко А.С., Бондарь Е.С. «Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха» [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.c-o-k.com.ua/index2.php?option=com_content&task=view&id=228&pop=1&page=0. – Дата доступу: 17.05.2013.
9. Невский В.В. Проектирование автоматизированных систем водяного отопления многоэтажных жилых и общественных зданий. Пособие. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ru.heating.danfoss.com/PCMFiles/41/Recommendation/RB.00.M3.50.pdf – Дата доступу: 15.12.2012.
10. Строительная компания «Воин». Автоматизация систем теплоснабжения зданий. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.voin.spb.ru/mtp/img/autosys.pdf. Дата доступу: 26.06.2013.
11. Плащил Я. Основные принципы построения систем теплоснабжения с применением современного оборудования автоматизации. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.prof2.ru/professii/avtomatizacija_zdanii/materiali_slesar/sistem_teplosnabzhen/. Дата доступу: 26.06.2013.

АНОТАЦІЯ

Бойчук В. О. Розробка та дослідження автоматизованої системи управління компресорною станцією. 151 – автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В магістреській роботі розроблено автоматизовану систему керування електроприводом на базі програмованого логічного контролера. Використано каскадно-групову схему управління і інваріантні САУ агрегатів, що забезпечують стабілізацію температури з автоматичною компенсацією збурень. Розроблено адаптований алгоритм роботи системи, який забезпечує стабілізацію вихідного тиску та економію енергоресурсів.

Ключові слова: АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА, ПРОГРАМОВАНИЙ ЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЕР, АЛГОРИТМ, КОМПРЕСОР, ЕЛЕКТРОПРИВІД.

ANNOTATION

Boichuk V.O. Development and study of an automatic control system for compressor station. 151 - Automation and computer-integrated technologies. - Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj. - Ternopil, 2018.

In the master's thesis the automated control system of the electric drive on the basis of the programmable logic controller is developed. The cascade-group control scheme and invariant control units of the aggregates, which provide stabilization of temperature with automatic compensation of perturbations, are used. The adapted algorithm of the system's work, which ensures the stabilization of the output pressure and energy saving, is developed.

Keywords: AUTOMATED SYSTEM, PROGRAMED LOGICAL CONTROLLER, ALGORITHM, COMPRESSOR, ELECTRIC DRIVE.