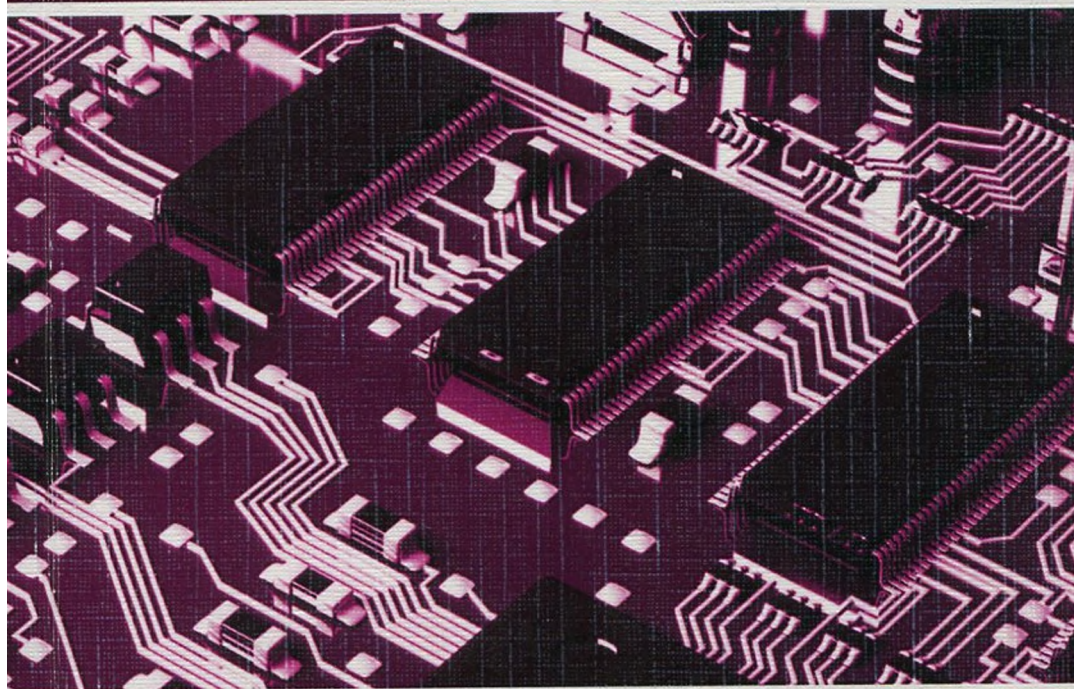


681.51

Т 32



ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Навчально-методичний посібник
з курсового проєктування для студентів
спеціальності 151

«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«Харківський політехнічний інститут»

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Навчально-методичний посібник з курсового проектування для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

За редакцією А. К. Бабіченка

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 1 від 25.02.2021 р.

Харків
Друкарня Мадрид
2021

УДК 681.3
Т38

*Затверджено редакційно-видавничою радою університету
(протокол № 1 від 25.02.2021 р.)*

Авторський колектив:

*А. К. Бабіченко, М. О. Подустов, І. Л. Красніков, О. Г. Шутинський,
І. Г. Лисаченко, Ю. А. Бабіченко, О. М. Дзевочко, В. І. Вельма,
О. В. Пугановський*

Рецензенти:

Г. А. Кучук, докт. техн. наук, проф. кафедри обчислювальної техніки та програмування Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

В. Є. Корсун, канд. техн. наук, доц., зав. кафедри автоматизації виробничих процесів Харківського національного університету будівництва і архітектури

Технічні засоби автоматизації : навч.-метод. посібник / уклад.:

Т38 А. К. Бабіченко, М. О. Подустов, І. Л. Красніков, О. Г. Шутинський, І. Г. Лисаченко, Ю. А. Бабіченко, О. М. Дзевочко, В. І. Вельма, О. В. Пугановський; за ред. А. К. Бабіченка. – Харків : Друкарня Мадрид, 2021. – 217 с.

ISBN 978-617-7988-54-9

У посібнику наведено основні вимоги до виконання курсового проекту з дисципліни «Технічні засоби автоматизації», наведено структуру проекту та рекомендації щодо оформлення пояснювальної записки, а також варіанти завдання до курсового проекту.

Призначено для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Табл.28; Іл.37; Дод.5; Бібліогр. 3.

УДК 681.3

ISBN 978-617-7988-54-9

© Колектив авторів, 2021
© НТУ «ХПІ», 2021
© ТОВ «Друкарня Мадрид», 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ФУНКЦІОНАЛЬНІ СХЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	9
1.1 Зображення технологічного обладнання і комунікацій.....	9
1.2 Зображення приладів і засобів автоматизації.....	11
1.3. Позичійне позначення приладів і засобів автоматизації.....	19
1.4. Розробка функціональних схем.....	20
1.5. Вибір технічних засобів автоматизації.....	22
1.6. Приклади побудови функціональних схем автоматичного управління та опису їх функціональної дії.....	22
РОЗДІЛ 2 ВИБІР І РОЗРАХУНОК СТАНДАРТНИХ ЗВУЖУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ.....	27
2.1 Рекомендації щодо вибору вимірювального комплексу витратоміру.....	27
2.2 Алгоритм розрахунку стандартних звужувальних пристроїв.....	28
2.3 Приклади розрахунків стандартних діафрагм.....	62
2.3.1 Розрахунок діафрагми для вимірювання витрати води.....	62
2.3.2 Розрахунок діафрагми для вимірювання витрати природного газу	68
2.3.3 Розрахунок діафрагми для вимірювання витрати водяної пари.....	77
РОЗДІЛ 3 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ВИКОНАВЧИХ ПРИСТРОЇВ.....	82
3.1 Алгоритм розрахунку і вибору виконавчого пристрою.....	82
3.1.1 Розрахунок і вибір регулюючого органу.....	82
3.1.2 Розрахунок перестановочного зусилля виконавчих механізмів.....	100
3.2 Алгоритм розрахунку площі відкритого перерізу та профілю затвора регулюючих клапанів.....	107
3.3 Вибір і розрахунок зчленувань виконавчих механізмів з регулюючими органами.....	113
3.4 Приклади розрахунків і вибору виконавчих пристроїв.....	119
3.4.1 Розрахунок і вибір виконавчого пристрою САУ тиску в деаераторі	119

3.4.2 Розрахунок і вибір виконавчого пристрою САУ витрати сировини у ректифікаційну колону.....	123
3.4.3 Розрахунок і вибір виконавчого механізму САУ тиску пари в котельні.....	134
3.4.4. Розрахунок і вибір виконавчого пристрою САУ концентрації кисню у димових газах котлоагрегату.....	138
РОЗДІЛ 4 РЕКОМЕНДОВАНИЙ ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ....	142
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	143
ДОДАТОК А. Схема зовнішніх з'єднань САУ технологічного параметра.....	144
ДОДАТОК Б. Тиск P і густина ρ насиченої водяної пари.....	145
Додаток В. Густина ρ перегрітої водяної пари.....	149
Додаток Г. Коефіцієнт стисливості природних газів, що не містять у своєму складі CO_2 і N_2	181
Додаток Д. Варіанти завдань для курсового проектування.....	194