



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union



Dniepropetrovsk State Engineering Academy



**О. В. Разживін,
О. В. Суботін**

***ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ
ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ***

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

**О. В. Разживін,
О. В. Суботін**

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Навчальний посібник

Затверджено
на засіданні вченої ради
Протокол № 8 від 27.04.2017

Краматорськ
ЦТРІ «Друкарський дім»
2017

Навчальне видання

**РАЗЖИВІН Олексій Валерійович,
СУБОТІН Олег Володимирович**

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Навчальний посібник

Редагування, комп'ютерне верстання О. М. Болкова

125/2016. Формат 60 × 84/16. Ум. друк. арк. 7,67.
Обл.-вид. арк. 9,44. Тираж 50 пр. Зам. № 1373.

Видавець

Донбаська державна машинобудівна академія
84313, м. Краматорськ, вул. Академічна, 72.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 1633 від 24.12.2003

Виготівник

ЦТРІ «Друкарський дім»
84306, м. Краматорськ, вул. Олексія Тихого, 100,
тел.: (06264) 6-73-34, (066) 076-76-31
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 5071 від 23.03.2016

Рецензенти:

І. А. Чуб, д-р техн. наук, проф., нач. каф. ППНП Національного університету цивільного захисту України;

О. І. Семененко, канд. техн. наук, доц. каф. електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Українського державного університету залізничного транспорту;

О. Ю. Приходько, канд. техн. наук, доцент, заст. зав. каф. технології машинобудування та металорізальних верстатів НТУ «ХПІ»;

П. І. Сагайда, канд. техн. наук, доц. каф. комп'ютерних інформаційних технологій Донбаської державної машинобудівної академії.

Видання здійснено за підтримки міжнародного проекту «Розробка курсів із вбудованих систем з використанням інноваційних віртуальних підходів для інтеграції науки, освіти та промисловості в Україні, Грузії та Вірменії DesIRE» (544091-TEMPUS-1-2013-1-BE-TEMPUS-JPCR) за програмою TEMPUS Європейської комісії.

Поданий матеріал відображає думку авторів. Європейська комісія не несе відповідальності за використання інформації, що міститься в навчальному посібнику.

Разживін, О. В.

Р 17 Технічні засоби для проектування систем автоматизації : навчальний посібник / О. В. Разживін, О. В. Суботін. – Краматорськ : ЦТРІ «Друкарський дім», 2017. – 129 с.

ISBN 978-617-7415-25-0.

Викладено методики вирішення найбільш важливих завдань проектування автоматизованих систем керування: аналізування об'єкта керування, розрахунок основних параметрів системи і її конфігурації, проектування, технічні засоби автоматизації, а також рекомендації щодо створення документації з проекту.

УДК 681.5:621.77

© О. В. Разживін, О. В. Суботін, 2017

ISBN 978-617-7415-25-0

© ДДМА, 2017

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ Й ПОСТАВЛЕННЯ ЗАВДАНЬ ПРОЕКТУВАННЯ.....	5
2 РОЗРАХУНОК І ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ.....	8
2.1 Завдання, вирішувані при проектуванні автоматизованих систем керування	8
2.2 Розроблення функціональної схеми автоматизації та умовні позначки елементів	10
2.3 Розрахунок і методика вибору виконавчих механізмів.....	15
2.3.1 Розрахунок і вибір механізмів електричних однооберткових.....	15
2.3.2 Розрахунок і вибір приводного електродвигуна горизонтального стрічкового конвеєра	16
2.3.3 Розрахунок і вибір електродвигуна похилого стрічкового конвеєра з прямим приводом	24
2.3.4 Розрахунок електропривода механізму піднімання підвіски гака мостового крана.....	30
2.3.5 Розрахунок і вибір гальмівного пристрою.....	50
2.3.6 Методика вибору й розрахунку електропривода повітряної	52
2.4 Методика вибору засобів контролю технологічних параметрів.....	53
2.4.1 Загальні відомості про датчики.....	53
2.4.2 Методи ідентифікації типових ланок моделей датчиків за часовими і частотними характеристиками	62
2.4.3 Контроль і вимірювання температури.....	72
2.4.4 Датчики вимірювання тиску.....	73
2.4.5 Вимірювання витрати. Витратоміри.....	85
2.4.6 Засоби контролю швидкості й переміщення	96
2.4.7 Вимірювання ваги. Дозування	102
3 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ	105
3.1 Розроблення структурної електричної схеми АСК.....	105
3.2 Вибір технічних засобів автоматизації на базі програмованих логічних контролерів.....	107
3.3 Конфігурація та параметрування апаратури центральних станцій у середовищі STEP 7	108
3.4 Проектування електричних схем підключення технічних засобів автоматизації до сигнальних модулів станції SIMATIC 37-300	116
ПІСЬОК ЛІТЕРАТУРИ	128