



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-  
ЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

К а ф е д р а «Автоматика и управление в технических системах»

## **ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Издание второе, дополненное

Учебное пособие

Самара

Самарский государственный технический университет

2015

УДК 621.316.71

Д 18

Электромеханические системы, Издание второе, дополненное / Сост. И.А. Данилушкин, А.Н. Дилигенская, В.Г. Щетинин. – Самара; Самар. гос. техн. ун-г, 2015. –127 с., ил..

Рассмотрены

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 27.03.04 и родственным.

УДК 621.316.71

Рецензент канд. техн. наук С.А. Колпащиков

© И.А. Данилушкин, А.Н. Дилигенская,  
В.Г. Щетинин, составление, 2015

© Самарский государственный  
технический университет, 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	5
<b>Введение</b> .....	5
<b>Глава 1. Математическое описание объектов и систем управления</b> .....	6
<b>Глава.2 Механические звенья ЭМС</b> .....	24
2.1. Типовые механические звенья электропривода и режимы работы.....	25
2.2. Характер статического момента различных рабочих машин.....	27
2.3. Приведение статических моментов и усилий.....	30
2.4. Уравнение движения электропривода.....	32
2.5. Приведение маховых масс к одной оси.....	36
2.6. Механическая система как упруго – диссипативное звено.....	37
<b>Глава 3. Электромеханические преобразователи ЭМС</b> .....	42
3.1. Выбор типа ЭМП и его мощности.....	42
3.2. Тепловая модель двигателя. Стандартные режимы.....	48
<b>Глава 4. Управляемые силовые преобразователи ЭМС</b> .....	54
4.1. Управляемые вентильные преобразователи.....	54
4.2. Управляемые силовые преобразователи постоянного тока.....	64
4.3. Управляемые силовые преобразователи переменного тока.....	89
<b>Глава 5. Современные системы управления машинами переменного тока</b> .....	98
5.1. Математическое описание электрических машин.....	98
5.2. Варианты систем управления машинами переменного тока.....	99
5.3. Синтез структуры и расчет регуляторов в системе векторного управления.....	102
5.4. Настройка ЭМС.....	109
<b>Глава 6. Датчики обратных связей</b> .....	110
6.1. Датчики напряжения и тока.....	110
6.2. Датчики частоты вращения.....	110
6.3. Дискретные датчики угла поворота (энкодеры).....	113
6.4. Датчики положения.....	113

<b>Глава 7. Конструктивное исполнение систем автоматизации...</b>	<b>114</b>
7.1. Классификация щитов.....	115
7.2. Размещение приборов и аппаратуры в щитах систем управления.....	120
7.3. Чертежи общих видов.....	121
7.4. Расположение приборов и аппаратуры на фасадных панелях щитов.....	123
7.5. Размещение приборов и средств автоматизации в щитах.....	124
7.6. Размещение проводок в щитах систем автоматизации.....	126
7.7. Использование сборок зажимов (клемм) при проектировании щитов систем автоматизации .....	128
7.8. Общие рекомендации по компоновки щита.....	129
<b>Заключение.....</b>	<b>132</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Содержание и порядок выполнения</b>	
<b>курсового проекта.....</b>	<b>133</b>
П.1. Структура проекта.....	133
П.2. Требования к промышленным ЭМС.....	134
<b>Библиографический список.....</b>	<b>144</b>