

УДК 62-85(075.8)  
ББК 34.447  
Е92

Рецензенты: *В.И. Голубев, А.В. Яковлев*

**Ефремова К. Д.**

Е92    Физические основы пневматических систем : учеб. пособие /  
К. Д. Ефремова, В. Н. Пильгунов. – М. : Изд-во МГТУ  
им. Н.Э. Баумана, 2013. 48, [4] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-3718-4

Изложены физические основы пневматических систем, широко применяемых в производственных процессах разных отраслей промышленности. Рассмотрены термодинамические процессы изменения состояния сжатого воздуха, являющегося рабочим телом пневматических устройств систем автоматики. Подробно описаны процессы истечения сжатого воздуха через отверстия и насадки, а также процессы заполнения и опорожнения пневматических емкостей постоянного и переменного объемов применительно к работе ресиверов и линейного пневматического привода. Приведены примеры расчета динамических характеристик пневматического привода, в том числе следящего.

Для студентов 5-го курса МГТУ им. Н.Э. Баумана, изучающих дисциплины «Пневматический привод и средства автоматики», «Технические средства автоматики», «Основы научного и инженерного эксперимента», а также для студентов, изучающих пневматический привод различных машин-автоматов.

УДК 62-85(075.8)  
ББК 34.447

ISBN 978-5-7038-3718-4

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Вводная часть .....	3
1. Термодинамические процессы .....	6
1.1. Параметры газа .....	6
1.2. Уравнения состояния газа .....	7
1.3. Термодинамические процессы изменения состояния газа .....	9
1.3.1. Изотермический процесс .....	10
1.3.2. Изохорический процесс .....	11
1.3.3. Изобарический процесс .....	11
1.3.4. Адиабатический процесс .....	12
1.3.5. Политропический процесс .....	14
1.4. Термодинамические процессы в условиях тепломассо- обмена .....	17
2. Движение сжатого воздуха в камерах и каналах пневматических устройств .....	22
2.1. Уравнение движения идеального газа в адиабатическом про- цессе .....	22
2.2. Уравнение движения реального газа .....	25
2.3. Опорожнение пневматической емкости ограниченного объема .....	29
2.4. Заполнение пневматической емкости ограниченного объема .....	32
2.5. Движение воздуха в трубопроводе .....	33
2.6. Математическая модель следящего пневматического привода .....	36
2.6.1. Заполнение пневматической емкости переменного объема .....	37
2.6.2. Опорожнение пневматической емкости переменного объема .....	39
2.6.3. Заполнение пневматической емкости переменного объема с одновременным ее опорожнением .....	41

2.7. Обобщенная математическая модель следящего пневматического привода с цифровым управлением .....	42
3. Исследование следящего пневматического привода .....	45
3.1. Заполнение пневматической емкости постоянного объема .....	45
3.2. Опорожнение пневматической емкости постоянного объема .....	45
3.3. Исследование особенностей работы следящего пневматического привода .....	46
Литература .....	47