

В.И. Сонкин

**РЕГУЛИРУЕМЫЙ
КЛАПАННЫЙ ПРИВОД
АВТОМОБИЛЬНОГО
ДВИГАТЕЛЯ**



Москва
«Машиностроение»
2015

УДК 621.434

ББК 39.3

С62

Сонкин В. И.

С62 Регулируемый клапанный привод автомобильного двигателя. М.: Машиностроение, 2015. — 124 с.

ISBN 978-5-94275-786-1

Книга посвящена проблемам применения технологии регулируемого клапанного привода в автомобильных бензиновых двигателях. На основе анализа иностранных и отечественных публикаций, собственных исследований представлен материал по конструктивным схемам клапанного привода, механизмам и системам его регулирования, влиянию фаз и подъема впускных и выпускных клапанов на рабочий процесс двигателя. Особое внимание уделено стратегиям регулирования клапанного привода серийно выпускаемых двигателей, их влиянию на мощностные, экономические и экологические показатели, путям дальнейшего развития этой технологии.

Книга рассчитана на научных и инженерно-технических работников, студентов и аспирантов в области автомобильного двигателестроения.

УДК 621.434

ББК 39.3

ISBN 978-5-94275-786-1

© Сонкин В. И., 2015

Оглавление

Обозначения и сокращения.....	5
Введение.....	6
ГЛАВА 1. Фиксированное газораспределение	9
1.1. Схемы клапанного привода	9
1.2. Влияние фаз и подъема клапана на рабочий процесс двигателя. 13	
1.2.1. Фаза открытия впускного клапана (ОВпК)	15
1.2.2. Фаза закрытия впускного клапана (ЗВпК).....	18
1.2.3. Подъем впускного клапана	21
1.2.4. Фаза открытия выпускного клапана (ОВК).....	25
1.2.5. Фаза закрытия выпускного клапана (ЗВК)	27
1.2.6. Подъем выпускного клапана.....	28
ГЛАВА 2. Регулирование клапанного привода. Бескулачковые системы ...	30
2.1. Электромагнитная система.....	32
2.2. Электрогидравлическая система	34
2.3. Электропневматическая система.....	35
ГЛАВА 3. Системы регулирования с приводом клапанов	
от распределительного вала.....	38
3.1. Механизмы регулирования фаз газораспределения	38
3.1.1. Механизм с шлицевым поршнем	39
3.1.2. Механизм натяжения цепи	41
3.1.3. Роторно-лопастной механизм с гидроприводом.....	42
3.1.4. Роторно-лопастной механизм BorgWarner	47
3.1.5 Механизм фазирования с электроприводом.....	51
3.2. Стратегии регулирования механизма фазирования	53
3.2.1. Стратегия одинакового фазирования впускного	
и выпускного кулачков (dual equal VCT).....	54
3.2.2. Стратегия фазирования впускного кулачка (Вп)	58
3.2.3 Стратегия фазирования выпускного кулачка (В)	59
3.2.4 Стратегия независимого фазирования впускного	
и выпускного кулачков (НВп-В)	61

3.3. Механизмы регулирования фаз и подъема клапанов	65
3.3.1. Системы дискретного регулирования	66
3.3.2. Системы непрерывного регулирования фаз и подъема клапана	81
3.4. Стратегии регулирования фаз и подъема клапанов	89
3.4.1 Стратегия РЗВпК	91
3.4.2. Стратегия ПЗВпК	92
3.4.3. Стратегия ПОВпК	95
3.4.4. Стратегии отключения цилиндров	96
ГЛАВА 4. Комбинирование регулируемого клапанного привода с новыми технологиями	99
4.1. Впускная система с изменяемой геометрией	99
4.2. Непосредственный впрыск бензина. Бедный двигатель	101
4.2.1. Дросселирование	102
4.2.2. Контроль остаточных газов	102
4.2.3. Контроль движения заряда	103
4.2.4. Пуск и прогрев двигателя	104
4.2.5. Улучшение крутящего момента	105
4.3. Непосредственный впрыск бензина. Стехиометрический двигатель	106
4.4. Двигатель пониженной размерности с турбонаддувом	107
Заключение	112
Литература	115