

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	5
 Глава 1	
Основы теории ДВС	8
1.1. Устройство ДВС	8
1.1.1. Общие сведения	8
1.1.2. Фазы газораспределения	13
1.1.3. Коэффициент перекрытия	15
1.1.4. Основные понятия, определения и характеристики ДВС.	16
1.1.5. Особенности двухтактных ДВС	20
1.1.6. Особенности пятитактных ДВС	22
1.1.7. Особенности роторно-поршневых ДВС	23
1.2. Основные способы распыления топлива в ДВС.	25
1.2.1. Распыление топлива в дизельных ДВС	25
1.2.2. Распыление топлива в бензиновых ДВС и в ДВС с газовыми топливными системами	26
1.3. Основные способы регулирования ДВС	27
1.4. Основные элементы и механизмы ДВС.	30
1.4.1. Блок цилиндров и головки блока цилиндров	30
1.4.2. Элементы кривошипно-шатунного механизма и цилиндро-поршневой группы	33
1.4.3. Механизм газораспределения	43
1.4.4. Особенности многоклапанных механизмов газораспределения	48
1.4.5. Механизм регулирования коэффициента перекрытия	49
1.4.6. Основные конструкции натяжителей цепи и натяжителей ремня привода механизма газораспределения	49
1.4.7. Гидрокомпенсатор	50
1.5. Система смазки.	51
1.5.1. Основные конструкции масляных насосов.	54
1.5.2. Основные типы масляных клапанов.	55
1.5.3. Основные элементы, применяемые для очистки масла	56

1.6. Система наддува воздуха	58
1.7. Моторный тормоз	64
1.8. Система охлаждения воздуха, поступающего в цилиндры ДВС	66
1.9. Воздухоочиститель	67
1.10. Система жидкостного охлаждения	68
1.11. Система воздушного охлаждения	71
1.12. Система подогрева двигателя и система подогрева и сепарации топлива	73
1.13. Система вентиляции картера	75
1.14. Система регулирования хода впускных клапанов механизма газораспределения и система, обеспечивающая переменную степень сжатия	76
1.15. Система регулирования положения распределительного вала	78
1.16. Впускная система с переключением длины впускных каналов	79
1.17. Система рециркуляции отработавших газов	80
1.18. Гидропоры ДВС	81

Глава 2

Дефектация элементов цилиндро-поршневой группы кривошипно-шатунного механизма	83
--	-----------

2.1. Карта дефектации коленчатого вала	84
2.2. Карта дефектации блока цилиндров	88
2.3. Карта дефектации шатуна	93
2.4. Карта дефектации поршня	95
2.5. Карта дефектации маховика	97
2.6. Карта дефектации шестерни	98
2.7. Карта дефектации картера шестерен	99
2.8. Карта дефектации шкива	100

Глава 3

Подсборка и сборка газораспределительного механизма	102
--	------------

3.1. Особенности конструкции газораспределительного механизма перспективного ДВС	102
3.2. Дефектация деталей ГРМ	106

3.2.1. Дефектация переходника	106
3.2.2. Дефектация коромысла	107
3.2.3. Дефектация оси коромысел	110
3.2.4. Дефектация следящего рычага	111
3.2.5. Дефектация вала, на котором расположены следящие рычаги	115
3.2.6. Дефектация штанги	116
3.2.7. Дефектация клапана	117
3.2.8. Дефектация седла клапана	122
3.2.9. Дефектация направляющей втулки клапана	123
3.2.10. Дефектация сухарей, тарелки клапанных пружин, клапанных пружин, элементов, обеспечивающих вращение клапана	126
3.2.11. Дефектация корпуса	128
3.2.12. Дефектация головки блока цилиндров	130
3.2.13. Дефектация толкателя	135
3.2.14. Дефектация распределительного вала	136
3.2.15. Особенности ременных приводов ДВС и дефектации зубчатременной передачи	139
3.2.16. Дефектация цепной передачи	144
3.2.17. Дефектация зубчатой передачи	145
3.2.18. Дефектация и замена гидравлических компенсаторов тепловых зазоров клапанов	146
3.3. Замена уплотнительных колпачков	149
3.4. Замена седел клапанов	151
3.5. Притирка клапанов	153
3.6. Перечень диагностических параметров ГРМ	154
3.7. Пример методики сборки головки блока цилиндров ДВС грузового автомобиля	155
3.8. Установка приводов газораспределительного механизма	157
3.8.1. Зубчатременной привод ГРМ	157
3.8.2. Цепной привод ГРМ	159
3.8.3. Привод ГРМ с помощью зубчатой передачи	160
3.9. Дефектация прокладки между головкой блока цилиндров и блоком цилиндров, болтов ГБЦ	161

Глава 4

Подсборка и сборка цилиндро-поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма	164
--	------------

4.1.	Подбор поршней одной размерной группы	164
4.2.	Обработка блока или гильз блока цилиндров под поршни	165
4.2.1.	Проверка рабочих поверхностей блока цилиндров и гильз блока цилиндров	165
4.2.2.	Требования к зазору между поршнями и блоком или гильзами блока цилиндров.	166
4.3.	Выравнивание весов поршней и «развесовка» шатунов с поршнями и поршневыми пальцами	166
4.4.	Подбор поршневого пальца	168
4.4.1.	Требования к подбору «плавающего» поршневого пальца.	168
4.4.2.	Требования к подбору «фиксированного» поршневого пальца	169
4.5.	Подбор поршневых колец к поршню, блоку цилиндров или гильзе блока цилиндров	170
4.5.1.	Требования к зазору по высоте между кольцами и канавками под них в поршне	170
4.5.2.	Требования к зазору в замках поршневых колец при их установке в блок цилиндров или гильзы блока цилиндров	171
4.5.3.	Требования к упругости поршневых колец.	171
4.5.4.	Требования к кольцевому зазору.	172
4.5.5.	Перспективные конструкции поршневых колец	172
4.6.	Подбор стопорных колец к поршню	173
4.7.	Сборка шатуна, пальца и поршня	173
4.7.1.	Требования к сборке шатуна, пальца и поршня	173
4.7.2.	Сборка при наличии «фиксированного» пальца.	174
4.7.3.	Сборка при наличии «плавающего» пальца	175
4.8.	Установка поршневых колец	176
4.9.	Ориентация замков поршневых колец	177
4.10.	Подбор коренных и шатунных вкладышей.	179
4.10.1.	Допустимые зазоры между коренными шейками коленчатого вала и коренными вкладышами, между шатунными шейками коленчатого вала и шатунными вкладышами, допустимый осевой зазор коленчатого вала.	179
4.10.2.	Методы подбора вкладышей	180

4.10.3. Требования к совпадению размеров между коренными шейками коленчатого вала и его вкладышами по ширине, шатунными шейками коленчатого вала и его вкладышами по ширине и требования к галтелям коленчатого вала.	184
4.10.4. Требования к величине «распрямления» и величине «выступания» коренных и шатунных вкладышей.	185
4.10.5. Требования к геометрическим параметрам и поверхности коренных и шатунных вкладышей	187
4.10.6. Особенности требований к упорным коренным вкладышам	188
4.10.7. Особенности подбора коренных вкладышей при наличии расточенных под ремонтный размер постелей в блоке цилиндров	189
4.11. Установка коренных вкладышей в крышки и в блок цилиндров	189
4.11.1. Требования к крышкам коренных вкладышей, болтам их крепления и отверстиям под болты в блоке цилиндров.	189
4.11.2. Требования к установке коренных вкладышей в крышки и в блок цилиндров	190
4.12. Установка гильз в блок цилиндров	191
4.12.1. Требования к установке «мокрых» гильз	191
4.12.2. Требования к установке «сухих» гильз	194
4.13. Установка коленчатого вала и балансирных валов в блок цилиндров.	194
4.13.1. Требования к коленчатому валу и балансирному валу	194
4.13.2. Требования к установке коленчатого вала и упорных вкладышей коленвала	196
4.13.3. Требования к установке крышек коренных вкладышей коленчатого вала.	197
4.13.4. Требования к затяжке крышек коренных вкладышей коленчатого вала	198
4.13.5. Требования к осевому зазору коленчатого вала	199
4.13.6. Требования к усилию, которое необходимо приложить для проворачивания коленчатого вала после выполнения затяжки крышек коренных вкладышей	200

4.13.7. Требования к осевому зазору балансирующего вала	200
4.14. Установка сальников коленчатого вала	200
4.15. Установка картера маховика	201
4.16. Установка маховика	202
4.17. Установка шатунов в сборе с поршнями, пальцами, поршневыми кольцами	203
4.17.1. Операции по установке шатунов в сборе с поршнями, пальцами, поршневыми кольцами	203
4.17.2. Требования к осевому зазору между большими головками шатунов и расположенными рядом с ними поверхностями коленвала	206
4.18. Проверка надпоршневого зазора и его регулировка	206
4.19. Установка головки блока цилиндров	208
4.20. Установка форсунок, предназначенных для подачи масла с целью охлаждения поршней	209

Глава 5

Вспомогательный материал	211
---	------------

5.1. Примеры прайс-листов на основные виды работ по ремонту ДВС	211
5.2. Установка масляного насоса, «проливка» маслом ДВС, установка поддона масляного картера блока цилиндров.	215
5.3. Установка предкамеры	216
5.4. Установка турбокомпрессора	216
5.5. Установка насоса системы жидкостного охлаждения.	218
5.6. Замена заднего сальника и сменной гильзы коленчатого вала	219
5.7. Замена венца маховика	221
5.8. Стенды для ремонта ДВС	221
5.9. Пример комплектации перспективного дизельного ДВС грузового автомобиля	224
5.10. Пример размещения сальников и прокладок на ДВС легкового автомобиля	227
5.11. Особенности перспективных крепежных изделий для ДВС	228
5.12. Пример таблиц моментов затяжки резьбовых соединений	233
5.13. Примеры порядка затяжки болтов, предназначенных для фиксации деталей ДВС	235

5.14. Пример таблицы сверлений отверстий под нарезание резьбы	238
5.15. Замена клинового ремня и поликлинового ремня	239
5.16. Особенности применения восстановленных «Short» блоков	241

Глава 6

Диагностика, обкатка и испытания ДВС	242
---	------------

6.1. Общие сведения	242
6.2. Диагностика, выполняемая при проведении испытаний ДВС	242
6.3. Условия проведения испытаний ДВС и диагностическая информация, получаемая при их проведении	249
6.4. Стенд для обкатки и испытаний ДВС.	250
6.4.1. Общие сведения	250
6.4.2. Оснащение стенда оборудованием.	252
6.4.3. Оснащение стенда приборами	253
6.4.4. Работа стенда и особенности проведения испытаний ДВС на стенде.	254
6.5. Обкатка ДВС	257
6.5.1. Общие сведения	257
6.5.2. Холодная обкатка двигателя	258
6.5.3. Горячая обкатка двигателя.	259
6.5.4. Пример гарантийного талона на ДВС.	260

Приложения.	263
----------------------------	------------

Приложение 1

Хонингование и карцевание блока цилиндров и гильз блока цилиндров.	263
---	------------

Приложение 2

Растачивание и хонингование постелей под коренные вкладыши коленчатого вала и посадочных отверстий под шейки распределвала	267
---	------------

Приложение 3

Шлифование и динамическая балансировка коленчатого вала	270
--	------------

Приложение 4	
Оборудование и приспособления для ремонта головки блока цилиндров	277
Приложение 5	
Восстановление геометрических характеристик коленчатых валов по методике поэлементной холодной правки, разработанной С. К. Буравцевым.	282
Приложение 6	
Подшипники качения	285
Приложение 7	
Маркировка деталей ДВС	289
Приложение 8	
Определение зазоров с применением профессионального справочника Clevite.	294
Приложение 9	
Применяемый для ремонта ДВС измерительный инструмент и работа с ним	297
Приложение 10	
Демонтаж ДВС с автотранспортных средств	305
Приложение 11	
Пример профессионального руководства по разборке и сборке ДВС дорожно-строительной машины	311
Приложение 12	
Оборудование, приспособления и средства измерения для ремонта ДВС.	450
Приложение 13	
Надежностные свойства ДВС, его состояния, повреждение и отказ, ремонт и техническое обслуживание, ремонтные документы	456

Приложение 14	
Особенности регламентных работ	
по техническому обслуживанию ДВС и систем	460

Приложение 15	
Компоненты, необходимые для обеспечения работы	
автотранспортных средств, дорожно-строительных	
и сельскохозяйственных машин на сжатом	
или сжиженном природном газе и на дизельном	
топливе с соблюдением требований Tier 4	473

Приложение 16	
Перспективные коммерческие проекты	
в области технического обслуживания и ремонта	
автотранспортных средств, дорожно-строительных	
и сельскохозяйственных машин.	485

Приложение 17	
Шарнирно-сочлененные самосвалы компании	
«BELL» (ЮАР)	493

Список литературы	502
------------------------------------	------------