

Л.В.Грехов, И.И.Габитов, А.В.Неговора

# Конструкция, расчет и технический сервис топливоподающих систем дизелей

Рекомендуется Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Энергомашиностроение», специальности «Двигатели внутреннего сгорания»

Рекомендуется Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе» и «Механизация сельского хозяйства»

Москва  
Легион-Автодата  
2013

УДК 621.436

ББК 31.365

T58

Л.В.Грехов, И.И.Габитов, А.В. Неговора. Конструкция, расчет и технический сервис топливоподающих систем дизелей: Учебное пособие. - М: Легион-Автодата, 2013. - 292 с.

ISBN 978-5-88850-582-3

Рецензенты: д.т.н., проф. МГТУ им. Н.Э.Баумана В.А.Марков,  
д.т.н., проф. МГАУ им. В.П.Горячкина С.Н.Девянин

В издании описаны конструкция, работа, техническое обслуживание и диагностирование современных топливоподающих систем дизелей. Наряду с известными схемами и конструкциями топливной аппаратуры и систем управления приведены разработанные в последнее время системы топливоподачи, проведен их сравнительный анализ, представлены методики расчета, достаточное внимание уделено новейшим конструкциям и еще недостаточно известным методам расчета. Рассмотрены методы и средства повышения топливной экономичности и снижения токсичности отработавших газов дизелей за счет совершенствования их систем топливоподачи и управления. Особое внимание уделено особенностям конструкций новейших систем топливоподачи с электронным управлением, современным технологиям диагностирования, технического обслуживания и ремонта топливной аппаратуры с использованием технологического оборудования и электронной сервисной информации.

Книга написана на основе курсов лекций, читаемых авторами, и материалов научных исследований и опытно-конструкторских работ, выполненных авторами в МГТУ им. Н.Э.Баумана, Башкирском ГАУ, на отечественных предприятиях по производству дизелей и топливной аппаратуры, в ряде других организаций.

Пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Двигатели внутреннего сгорания», «Поршневые и комбинированные двигатели», «Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе», «Автомобили и автомобильное хозяйство», а также инженерно-технических работников автотранспортных, строительно-дорожных и сельскохозяйственных предприятий и организаций, занимающихся эксплуатацией автомобилей, тракторов и самоходных комбайнов.

Ил.372. Табл. 42. Библиогр. назв.178.

© Л.В.Грехов, И.И.Габитов, А.В.Неговора

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	<b>6</b>
<b>Глава 1. Общие вопросы конструирования топливopодaющей аппаратуры и систем управления дизелями</b> .....	<b>7</b>
1.1. Роль топливopодaющей аппаратуры в решении важнейших задач двигателестроения .....	7
1.2. Требования к топливным системам и их классификация .....	12
1.3. Направления совершенствования и перспективы развития топливopодaющей аппаратуры.....	13
1.4. Оптимизация рабочего процесса и топливopодaющей аппаратуры как инструмент ее проектирования.....	22
1.5. Параметры топливopодaчи .....	27
<b>Глава 2. Топливная аппаратура непосредственного действия</b> .....	<b>29</b>
2.1. Общие сведения о топливных системах дизелей .....	29
2.2. Индивидуальные и блочные топливные насосы высокого давления .....	33
2.3. Топливные насосы высокого давления распределительного типа .....	56
2.4. Форсунки дизелей .....	69
2.5. Насос-форсунки .....	85
2.6. Подготовка к проектированию топливopодaющей аппаратуры .....	92
<b>Глава 3. Аккумуляторные топливные системы</b> .....	<b>96</b>
3.1. Состав и устройство систем типа Common Rail .....	96
3.2. Насосы высокого давления для Common Rail .....	100
3.3. Электроуправляемые форсунки Common Rail .....	112
3.4. Управление подачей в системах Common Rail.....	127
3.5. Альтернативные системы с электронным управлением .....	132
<b>Глава 4. Расчет процесса топливopодaчи как инструмент проектирования топливopодaющей аппаратуры</b> .....	<b>139</b>
4.1. Физические явления, сопровождающие процесс топливopодaчи.....	139
4.2. Упругость однофазного моторного топлива .....	145
4.3. Двухфазное состояние топлива в процессе подачи .....	147
4.4. Решение Д'Аламбера для расчета течения топлива в трубопроводах.....	150
4.5. Конечноразностные решения задачи о течении в трубопроводе .....	153
4.6. Сопротивление трубопроводов в условиях нестационарности .....	159
4.7. Уравнения балансов и расходов в граничных условиях.....	162
4.8. Описание движения элементов, площадей, утечек в уравнениях граничных условий.....	165
4.9. Расчет кулачкового привода насосной секции .....	168
4.10. Динамика привода насоса высокого давления.....	171
4.11. Неизотермичность в процессе подачи .....	175
4.12. Устойчивость и сходимость расчетов, организация вычислений .....	179
4.13. Оптимизация топливopодaющей аппаратуры .....	181
4.14. Программный комплекс "Впрыск" .....	185

---

<b>Глава 5. Техническое обслуживание и диагностирование топливopодающей аппаратуры</b> .....	<b>188</b>
5.1. Технический сервис топливopодающей аппаратуры .....	188
5.2. Специализированное предприятие по техническому сервису .....	191
5.3. Электронная сервисная информация и программное обеспечение .....	194
5.4. Техническое обслуживание и диагностирование традиционной топливopодающей аппаратуры .....	198
5.5. Электронные блоки управления и стандарты интерфейса связи.....	202
5.6. Диагностирование машин, оборудованных бортовой системой диагностики.....	208
5.7. Технические средства диагностирования .....	213
<b>Глава 6. Надежность, основные неисправности и причины отказов топливopодающей аппаратуры</b> .....	<b>218</b>
6.1. Надежность топливopодающей аппаратуры, количественные ее характеристики .....	218
6.2. Основные неисправности и причины отказов .....	223
<b>Глава 7. Испытание и регулировка топливopодающей аппаратуры дизелей</b> .....	<b>234</b>
7.1. Оборудование для испытания топливopодающей аппаратуры дизелей .....	234
7.2. Оценка качества работы и регулировка форсунок.....	249
7.3. Испытание традиционной топливopодающей аппаратуры (рядных ТНВД) .....	254
7.4. Испытание распределительных ТНВД.....	260
7.5. Испытание компонентов аккумуляторных топливopодающих систем типа Common Rail.....	263
<b>Литература</b> .....	<b>267</b>
<b>Справочные данные и регулировочные таблицы</b> .....	<b>274</b>
<b>Реклама</b> .....	<b>290</b>