DOI 10.35694/YARCX.2020.49.1.016

«УМНЫЕ» ДВИГАТЕЛИ

В.А. Николаев (фото)

д.т.н., доцент, профессор кафедры строительных и дорожных машин

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет», г. Ярославль

В.В. Гуменный

доцент кафедры тактики и общевойенных дисциплин

В.В. Капралов

к.п.н., старший преподаватель кафедры тактики

и общевойенных дисциплин

В.А. Генералов

преподаватель кафедры тактики и общевойенных дисциплин

ФГБУ МО «Ярославское высшее военное училище

противовоздушной обороны», г. Ярославль

*Двигатель внутреннего
сгорания, оптимизация
рабочего процесса,
устройства
регулирования работы
турбокомпрессора,
система точного
дозирования топлива,
электронный модуль
управления*

*Internal combustion engine,
work process optimization,
turbo-compressor control
devices, precise fuel
metering system,
electronic control module*

В последнее время в журнальных статьях встречаются различные тезисы о достижениях в области двигателестроения, которые, казалось бы, позволяют существенно увеличить показатели работы двигателей. К сожалению, эти тезисы, в основном, не соответствуют действительности. Так, уже много десятков лет пророчат широкое распространение роторных двигателей [1]. Однако эти типы двигателей пока применяют только на уровне опытных моделей. Двигатели внешнего сгорания также пока не получили распространения. Предполагают замену двигателей внутреннего сгорания на электродвигатели, а также применение гибридных технических средств [2], в приводе которых сочетают двигатели внутреннего сгорания и электродвигатели. Но использовать третичный источник энергии, каким является электроэнергия, вместо вторичного источника, каким являются углеводороды, нерационально. В последние годы много исследований направлено на использование биогаза, полученного из растительного сырья, например, рапса. Однако эффективность биогаза как источника энергии существенно ниже эффективности углеводородов. Поэтому, несмотря на интенсивные исследования, широкое практическое применение имеют лишь двигатели внутреннего сгорания. Рассмотрим наиболее существенные направления улучшения характеристик дизельных двигателей внутреннего сгорания.

Большая часть этих двигателей оснащена турбонаддувом [3]. Для оптимизации рабочего процесса, протекающего в цилиндрах двигателя, согласования количества подаваемого воздуха в цилиндры с заданным режимом работы двигателя распространение получили устройства регулирования работы турбокомпрессора: перепуск части воздуха из компрессора в турбину, изменение геометрии лопаток турбины, изменение проходного сечения на входе в турбину, перепуск части отработавших газов мимо турбины. На рисунке 1 показан исполнительный механизм устройства, направляющего часть отработавших газов мимо турбины.

Давление воздуха, выходящего из компрессора, через шланг воздействует на мембрану, расположенную в корпусе и соединённую со штоком. Шток через рычаг регулирует положение заслонки внутри турбины, направляя часть отработавших газов мимо неё. Площадь проходного сечения, регулируемого заслонкой, определяют по формуле [3]:

$$S_k = \pi D_o \Delta K,$$

где D_o – диаметр перепускного отверстия;
 ΔK – величина открытия заслонки.

Кроме этого, получила ограниченное применение система импульсного наддува воздуха. На стадии исследования находится также весьма перспективная система кратковременной подачи

дополнительного воздуха в цилиндры двигателя в момент трогания с места технического средства, его резкого ускорения, преодоления внезапных перегрузок [4].

Совершенствование дизельных двигателей внутреннего сгорания направлено также на уменьшение расхода топлива. Выявлено, что режим работы двигателя трактора или автомобиля обычно отличается от номинального. Поэтому необходима система более точного дозирования топлива в зависимости от скоростного и нагрузочного режима двигателя. Эта система содержит модуль электронного управления (рис. 2), соединённый с датчиками (рис. 2–3).

Топливный насос высокого давления (рис. 4) соединён топливопроводами высокого давле-

Рисунок 1 – Конструктивная компоновка исполнительного механизма устройства, направляющего часть отработавших газов мимо турбины

Рисунок 2 – Модуль электронного управления

Рисунок 3 – Соединения модуля электронного управления с датчиками

ния через топливный аккумулятор (рис. 5) с форсунками, иглами которых управляют соленоиды. Сигналы с датчиков обрабатывает модуль электронного управления. Он подаёт напряжение на соленоид каждой форсунки, обеспечивая точное управление подачей топлива в цилиндры двигателя в зависимости от нагрузочного, скоростного

режима двигателя, параметров окружающей среды и других параметров.

Вывод

Совершенствование дизельных двигателей внутреннего сгорания подошло к своему пределу. Улучшение их характеристик на 1–3% считают

Рисунок 4 – Топливный насос высокого давления

Рисунок 5 – Топливный аккумулятор

большим достижением. Существенное совершенствование двигателя внутреннего сгорания возможно лишь в связи с применением водорода в качестве топлива.

Литература

1. Ахмедов, Б.А. Новая конструкция роторного двигателя внутреннего сгорания [Текст] / Б.А. Ахмедов и др. // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2012. – Т. 1. – С. 237–241.
2. Имангулов А.Р. Математическое моделирование режима трогания гибридного автомобиля параллельной компоновочной схемы [Текст] / А.Р. Имангулов и др. // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2012. – Т. 1. – С. 248–257.
3. Макушев, Ю.П. Стенд для диагностики и испытания агрегатов наддува [Текст] / Ю.П. Макушев, Д.С. Жингель // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2012. – Т. 1. – С. 93–102.
4. Мырзахметов, Б.А. Влияние динамических свойств двигателя строительно-дорожной машины на его эксплуатационные и технологические показатели [Текст] / Б.А. Мырзахметов, Ж.Н. Кадыров // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2012. – Т. 1. – С. 86–92.

References

1. Akhmedov, B.A. Novaja konstrukcija rotornogo dvigatelja vnutrennego sgoranija [Tekst] / B.A. Akhmedov i dr. // Modernizacija i nauchnye issledovanija v transportnom komplekse: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Perm': Izd-vo Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta, 2012. – T. 1. – S. 237–241.
2. Imangulov A.R. Matematicheskoe modelirovanie rezhima troganija gibridnogo avtomobilja parallel'noj komponovochnoj shemy [Tekst] / A.R. Imangulov i dr. // Modernizacija i nauchnye issledovanija v transportnom komplekse: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Perm': Izd-vo Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta, 2012. – T. 1. – S. 248–257.

3. Makushev, Yu.P. Stend dlja diagnostiki i ispytaniya agregatov nadduva [Tekst] / Yu.P. Makushev, D.S. Zhingel' // Modernizacija i nauchnye issledovanija v transportnom komplekse: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Perm': Izd-vo Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta, 2012. – Т. 1. – С. 93–102.

4. Myrzakhmetov, B.A. Vlijanie dinamicheskikh svojstv dvigatelja stroitel'no-dorozhnoj mashiny na ego jekspluatacionnye i tehnologicheskie pokazateli [Tekst] / B.A. Myrzakhmetov, Zh.N. Kadyrov // Modernizacija i nauchnye issledovanija v transportnom komplekse: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Perm': Izd-vo Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta, 2012. – Т. 1. – С. 86–92.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

**В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2019 году
вышла монография С.В. ГРОЗДИЛОВА**

«СПРАВЕДЛИВОСТЬ: ФИЛОСОФСКИЙ ДИСКУРС И СОЦИАЛЬНАЯ ПРАКТИКА»

В монографии исследуется генезис и эволюция проблемы справедливости в социально-философской мысли, общественном сознании, системе социальных отношений. На основании диалектического, социокультурного подходов к познанию процессов и явлений общественной жизни осуществлена попытка обоснования природы справедливости как жизненно важного социального феномена: выявление его содержания и сущности как свойства, стороны общественных отношений. В работе показана социально-культурная, групповая и личностная значимость, роль справедливости в социальном процессе и исторической перспективе. Общефилософское исследование проблемы служит основанием для дальнейшего анализа существования и развития современного общества.

Монография имеет междисциплинарный характер: справедливость как сложное явление, характеризующее всю систему общественных отношений, выступает в ней объектом исследования с различных позиций социально-гуманитарного знания. Книга предназначена для самого широкого круга читателей, преподавателей и студентов гуманитарных факультетов высших и средних специальных учебных заведений.

УДК 636.2.084.1; ББК 45.3; ISBN 978-5-98914-206-4; 304 стр.

**ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru**