



ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Технологии электронного управления топливоподачей многотопливных транспортных и стационарных поршневых двигателей

Институт: ИТС

зав. кафедрой «Энергетические установки
и тепловые двигатели» НГТУ, д.т.н., доцент.

Хрунков Сергей Николаевич

khrunkov@mail.ru

+7 902 78 68 118



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Передовые
инженерные
школы**



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р. Е. Алексеева



1. Разработка конструкций быстродействующих дозирующих электронно-управляемых элементов топливоподающей аппаратуры газовых двигателей (Тихомиров А.Н.);
2. Разработка конструкций топливо подготавливающей аппаратуры газовых двигателей (Тихомиров А.Н.);
3. Разработка концепции и алгоритмов управления рабочими процессами газовых транспортных и стационарных поршневых двигателей (Чернов А.А.);
4. Разработка алгоритмов обогащения горючей смеси на частичных нагрузках дизельных двигателей (Хрунков С.Н.).

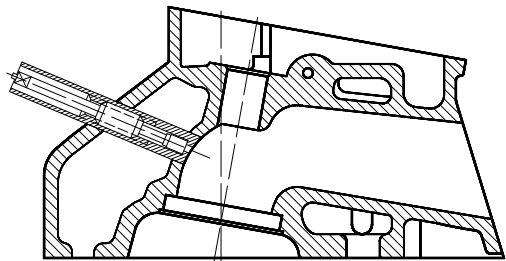
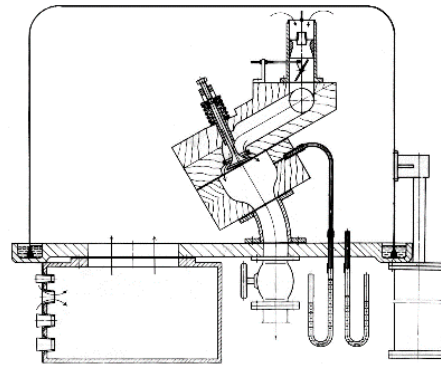
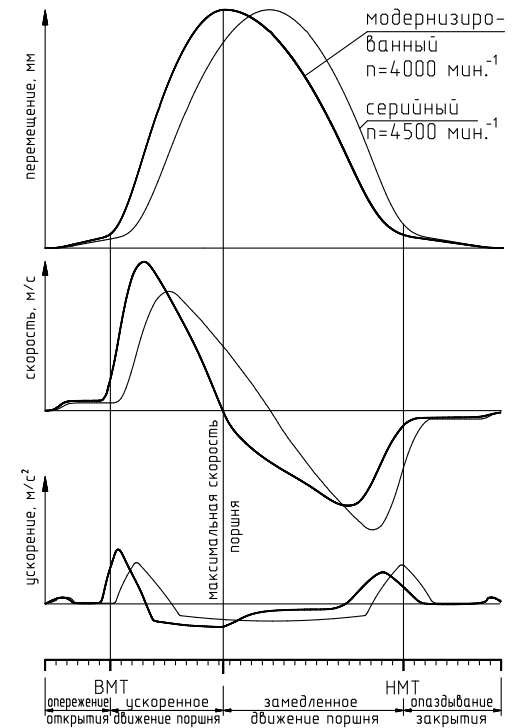


Схема установки датчика давления



Безмоторная вакуумная установка



Управление органами впуска ДВС



ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Тематика № 1. Разработка конструкций быстродействующих дозирующих электронно-управляемых элементов топливоподающей аппаратуры газовых двигателей

Решаемые проблемы: Электронноуправляемая подача газообразных топлив, особенно с малой плотностью или большими расходами, например, водород или природный газ для промышленных двигателей, реализуется с большими сложностями, чем для традиционных жидких топлив.

Задачи:

В большинстве случаев для элементов газоподачи недостаточными являются либо максимальная производительность, либо быстродействие. Повышение обоих параметров одновременно — основная задача как традиционных, так и перспективных топливоподающих систем.

Параметр	BRC, Италия	НГТУ
Расход при 4,5мс, мг/такт	3,0	3,95
Время открытия, мс	2,0	1,7



BRC



НГТУ



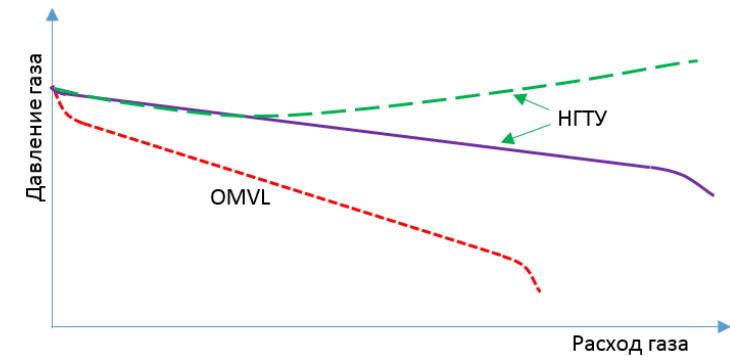
ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Тематика №2. Разработка конструкций топливо подготавливающей аппаратуры газовых двигателей

Решаемая проблема: Полноценная газоподающая аппаратура требует высокой точности поддержания давления газа. В некоторых случаях давление требуется регулировать по определенному алгоритму. На транспортных средствах всегда имеются габаритные ограничения для размещения газовых компонентов.

Задачи:

1. разработка газового редуктора способного поддерживать давление во всем диапазоне расходов;
2. поиск элементов воздействия на редуктор с целью внедрения в него электронного управления по заданному алгоритму.



Газовые редукторы непрямого регулирования



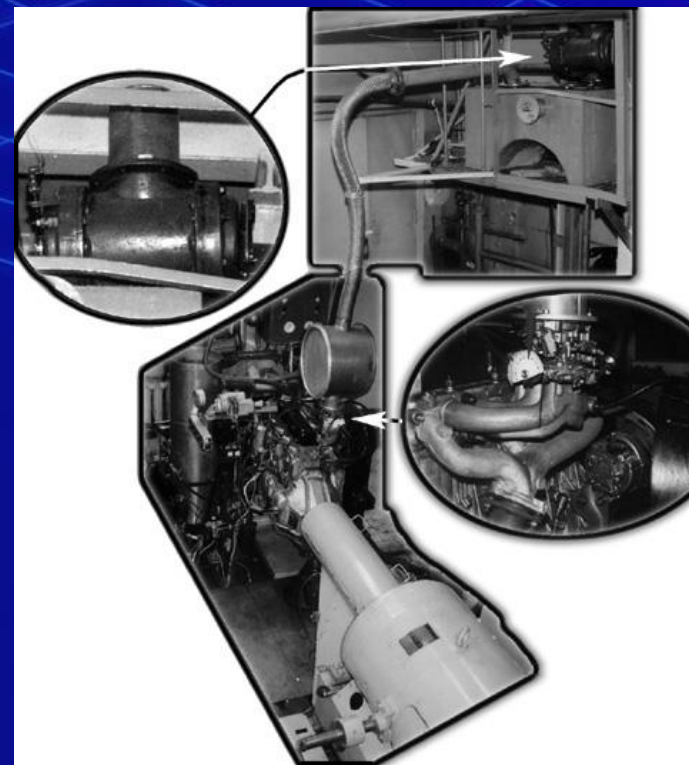
ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Тематика №3. Разработка концепции и алгоритмов управления рабочими процессами газовых транспортных и стационарных поршневых двигателей

Решаемые проблемы: Разработка архитектуры, схемотехники и основных программных модулей Электронных Блоков Управления для отечественных поршневых газовых ДВС.

Задачи:

1. проверка используемых алгоритмов управления ГПДВС;
2. разработка теоретической части и проверка её в реальных условиях на моторных стендах;
3. разработка полностью отечественных ЭБУ ГПДВС, как программной, так и аппаратной части.



Органы управления рабочими процессами ПДВС
в составе моторного стенда



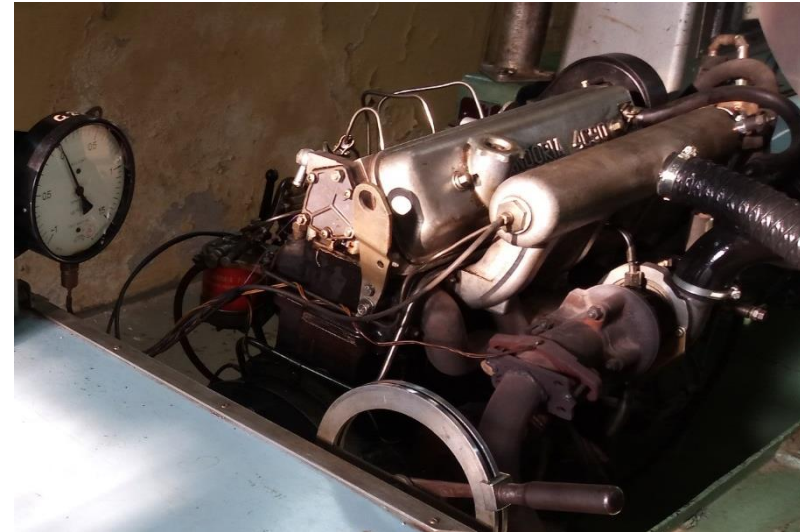
ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Тематика №4. Разработка алгоритмов обогащения горючей смеси на частичных нагрузках дизельных двигателей

Решаемая проблема: При качественном регулировании мощности дизельного двигателя избыточное количество воздуха на режимах частичной нагрузки приводит к перерасходу топлива. Необратимые термодинамические потери при сжатии избытка воздуха и его нагреве существенно снижают эффективность дизельного двигателя.

Задачи:

1. исследование теоретических пределов повышения эффективности дизельного двигателя на частичных нагрузках обогащением горючей смеси;
2. выбор алгоритмов ограничения подачи воздуха в цилиндр дизельного двигателя на режимах частичной нагрузки: определение момента и закона ограничения, выбор ограничивающего метода;
3. экспериментальное подтверждение полученных результатов.



Органы управления впуском горючей смеси на двигательном стенде



ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Материально-техническое оснащение



**Стенды моторные с комплексами
измерительной аппаратуры:**
Мощность до 120 кВт;
Измерение расходов газа от 1 г/с;
Измерение и запись электрических сигналов.



ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Материально-техническое оснащение

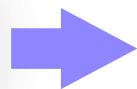


Сканеры и осциллографы электронного блока управления двигателем.
Измерение и запись электрических сигналов.



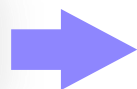
Взаимодействие с реальным сектором экономики

АО «РУМО»



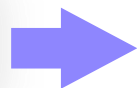
Разработка конструкций быстродействующих дозирующих электронно-управляемых элементов топливоподающей аппаратуры газовых двигателей

ГК ГАЗ



Разработка конструкций быстродействующих дозирующих электронно-управляемых элементов топливоподающей аппаратуры газовых двигателей

АО «КамАЗ»



Разработка алгоритмов управления рабочими процессами газовых транспортных и стационарных поршневых двигателей

Результаты

1. Разработка форсунок;
 2. Высокий расход газа;
 3. Высокое быстродействие;
 4. Низкий уровень шума.
-
1. Разработка газового редуктора;
 2. Высокий расход газа;
 3. Малое падение давления;
 4. Малые габариты.
-
1. Система диагностики состояния ПДВС;
 2. Анализ состояния ПДВС без разборки;
 3. Диагностика в составе транспортного средства.



Наименование работы: Разработка конструкций быстродействующих дозирующих электронно-управляемых элементов топливоподающей аппаратуры газовых двигателей.

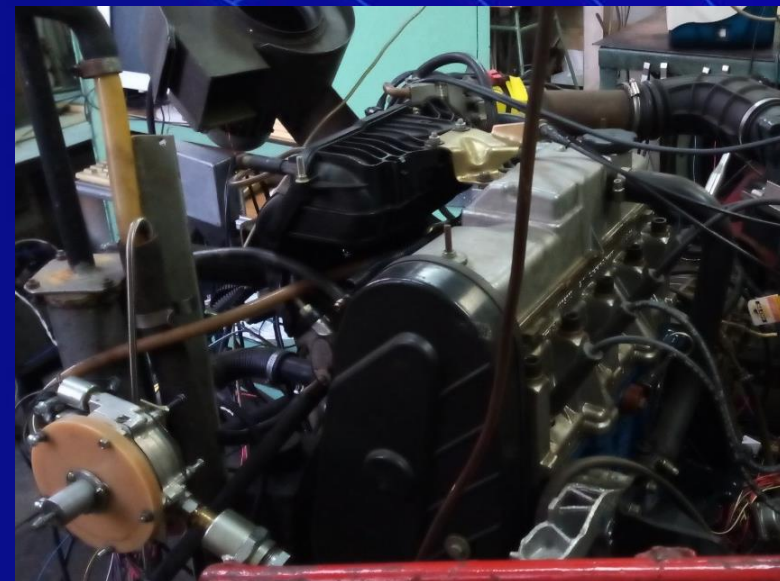
Цель — повышение быстродействия при сохранении расхода (для электромагнитных газовых дозаторов) и выходное давление независимо от расхода газа (для газовых редукторов с жесткой характеристикой).

Задачи:

1. увеличение расхода;
2. повышение быстродействия;
3. жесткость характеристики.

Результаты:

1. быстродействие форсунок выше в 1,5 раза;
2. сохранена производительность;
3. снижен уровень шума;
4. газовый редуктор имеет габариты меньше вдвое;
5. жесткость характеристики недостижима традиционными средствами;
6. предусмотрено электронное регулирование.



Газовый редуктор на моторном стенде



ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Опыт выполнения работ

Наименование работы: Разработка алгоритмов управления рабочими процессами газовых транспортных и стационарных поршневых двигателей.

Цель — проверка возможности анализа параметров ПДВС с помощью датчика давления газов во впускном коллекторе.

Задачи:

1. проверка теоретических аспектов движения газов во впускном коллекторе ПДВС;
2. проверка возможности анализа сигнала датчика давления во впускном коллекторе для оптимизации процессов управления ПДВС и сигнализации о неисправности.

Результаты:

1. подтверждены теоретические разработки колебаний давления газов во впускном коллекторе с достаточной статистической достоверностью;
2. доказана возможность как цифрового, так и аналогового анализа колебаний газов во впускном коллекторе как для задач оптимизации процессами управления ПДВС, так и для контроля его технического состояния.



ПДВС на моторном стенде



ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Технологии электронного управления топливоподачей многотопливных транспортных и стационарных поршневых двигателей

Спасибо за внимание!

зав. кафедрой «Энергетические установки
и тепловые двигатели» НГТУ, д.т.н., доцент.

Хрунков Сергей Николаевич

khrunkov@mail.ru

+7 902 78 68 118



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Передовые
инженерные
школы**



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. П. Е. Алексеева