

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СОЗДАНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ФОРСИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН (Уникальный идентификатор прикладных научных исследований RFMEFI57714X0102)

Проект направлен на решение проблемы форсирования дизелей размерности 15/16 до мощности 35 кВт/л для наземных транспортных машин. Концепция и теоретическое обоснование методов повышения энергоэффективности форсированных дизелей для наземных транспортных машин предполагает использование комплексного подхода к проектированию дизеля, сочетая виртуальные и стендовые методы испытаний как отдельных элементов и систем, так и в целом экспериментального образца дизеля.

Руководитель проекта - д.т.н. Ю.В. Рождественский

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование и разработка технических решений для производства на основе отечественных комплектующих новых энергоэффективных форсированных дизелей размерности 15/16 и мощностью не менее 35 кВт/л для перспективных наземных транспортных машин

ПУБЛИКАЦИИ

2 научных
доклада

ИНДЕКСИРОВАНИЕ

1 статья
в SCOPUS

Производство дизелей является одним из важнейших направлений в машиностроении, оказывающим значительное влияние на решение экономических, социальных, оборонных, научно-технических проблем в России и в других промышленно развитых странах.

Характеристики дизелей определяют энергетические, экономические, массогабаритные, экологические показатели техники, показатели надежности и значительно влияют на стоимость ее жизненного цикла, которая более чем наполовину определяется затратами на горюче-смазочные материалы в течение всего срока службы.

Создание форсированных перспективных дизелей, опережающих мировой уровень, возможно только при комплексной реализации новых технологий и подходов как к организации рабочего процесса, так и к разработке высоконагруженных деталей и узлов дизеля и применению новых конструктивных и эксплуатационных материалов.

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ ПРОЕКТА

С использованием методик компьютерного моделирования процессов рабочего цикла для выбранной конструктивной схемы энергоэффективного форсированного дизеля размерности

15/16 и литровой мощности не менее 35 кВт/л определены:

- ➔ параметры компрессоров высокого газотурбинного наддува, охладителя воздуха;
- ➔ геометрия объединенных впускных каналов падающего типа;
- ➔ конфигурация неразделенной камеры сгорания с объемным смесеобразованием;
- ➔ фазы газораспределения;
- ➔ параметры впрыскивания топлива и распылителя топливной форсунки.

НОВЫЕ НАУЧНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

- ➔ методологические подходы к синтезу рабочего цикла в части математического описания особенностей выгорания топлива в процессе сгорания;
- ➔ разработка вариантов одно- и двухступенчатых схем высокого газотурбинного наддува в комбинации с глубоким охлаждением наддувочного воздуха в двух вариантах структуры матриц (трубчато- и пластинчато-ребристых) охладителей;
- ➔ оптимизация фаз газораспределения и конфигурации камеры сгорания при применении объединенного впускного канала падающего типа головки цилиндров в разработанной системе воздушоснабжения с высоким наддувом;
- ➔ замена традиционной топливоподающей аппаратуры непосредственного



действия с механическим приводом на импортозамещающую аккумулярующую систему впрыскивания ACRS (Altai Common Rail System) с электромагнитным управлением топливной форсункой.

ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ

Реализация проекта обеспечит производство собственных конструкций дизелей для различных типов наземных транспортных машин, мобильных и стационарных энергетических установок.

Конкурентными преимуществами разрабатываемых дизелей являются:

- существенно более высокая удельная мощность для заданной размерности;
- минимальные массогабаритные параметры;
- уменьшенный расход топлива;
- повышенная надежность;
- минимальные значения теплоотдачи;
- применение отечественных комплектующих.

Индустриальный партнер проекта:
ООО "ЧТЗ-УРАЛТРАК"

Результаты работы будут использованы при создании моторно-трансмиссионных установок на базе дизелей типа ЧН15/16 для перспективных наземных транспортных машин. Рекомендации по методам форсирования будут использоваться при модернизации серийных дизелей типа ЧН15/18, создании высокофорсированных дизелей типа ЧН13/15. Теоретические разработки могут быть использованы при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на улучшение мощностных, экономических и ресурсных показателей дизелей различного назначения (промышленных, тракторных, специальных и др.), а также в учебном процессе. Потребителями продукции являются ОАО НПК "Уралвагонзавод", ООО "ЧТЗ-Уралтрак", ОАО "НИИ двигателей", ОАО "Курганмашзавод".

Поле температуры газов в камере сгорания, К

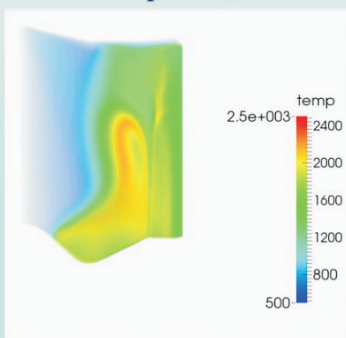


Рис. 1. Выбор и обоснование формы камеры сгорания в поршне

Варьирование ширины камеры сгорания в поршне

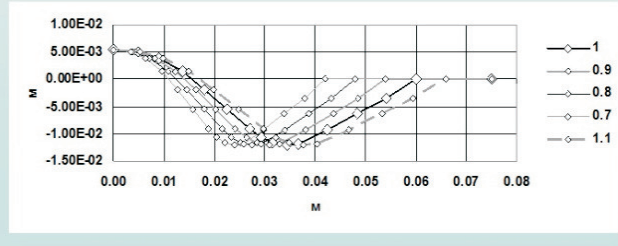
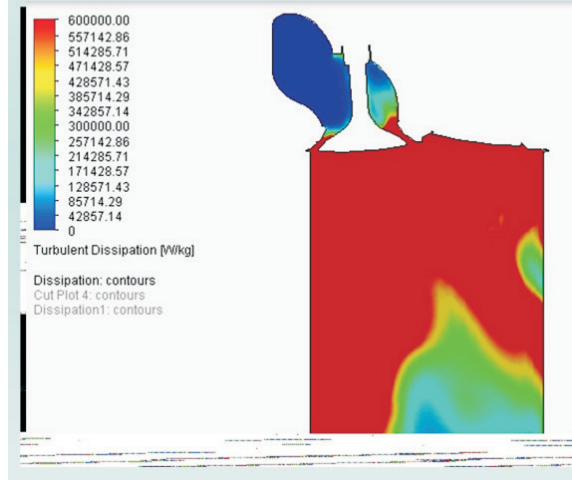


Рис. 2. Выбор и обоснование формы камеры сгорания в поршне

Поля диссипации кинетической энергии турбулентности и траектории потока при подъеме впускного клапана 4 мм, вт/кг



Поле диссипации кинетической энергии турбулентности потока при максимальном подъеме впускного клапана 12,1 мм, вт/кг

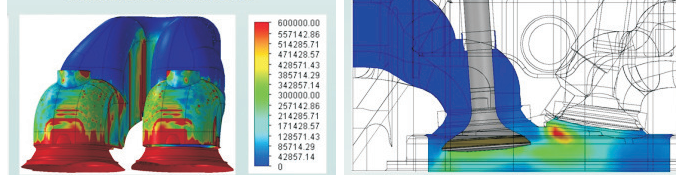


Рис. 3. Выбор и обоснование формы газозвудушных каналов в головке цилиндра

Достоинства ACRS

- высокая точность при использовании электронной системы управления;
- глубокое управление цикловой подачей и фазами впрыскивания;
- формирование закона подачи, предварительное и дополнительное впрыскивание;
- управление давлением впрыскивания на скоростных и нагрузочных режимах.



Рис. 4. Импортозамещающие компоненты аккумулярующей системы впрыскивания ACRS (ALTAI COMMON RAIL SYSTEM)

