

Однако, дальнейшие исследования относительно «заброса» рейки топливного насоса дизеля [3] показали, что ограничение этого колебательного процесса может улучшить экономические и экологические показатели работы дизеля.

Итак, периодические колебания рейки топливного насоса приводят к возникновению колебаний крутящего момента, вызывают рассеяние части произведенной энергии, что приводит к повышенному расходу топлива и к повышению выбросов отработавших газов.

Известно, что при повышении колебаний рельсы ТНВД и соответственно крутящего момента с всережимным регулятором в условиях неустановившихся режимов движения вызывает увеличение эксплуатационного расхода топлива. Всережимный регулятор усиливает колебания рельсы ТНВД и соответственно крутящего момента, это обусловлено относительно небольшой жесткостью основной пружины регулятора, величина которой определяется по техническим условиям обеспечения необходимой степени неравномерности регулятора и технологического назначения конкретного КТС.

#### **Список использованных источников**

1. Лурье, М. И. Уточненный расчет динамики экономичности разгона автомобиля / М. И. Лурье // Автомобильная промышленность. – 1959. – № 4. – С. 21–24.
2. Трегобчук, В. Киев : экология и экономика города / В. Трегобчук. – М. : Знание, 1992. – 45 с.
3. Трофименко, Ю.В. Оценка вклада автомобильного транспорта в загрязнение атмосферного воздуха / Ю.В. Трофименко // Сборник ВИНТИ. Транспорт. Наука, техника, управление. – 1995. – № 6. – С. 6–12.

**УДК 331.45**

### **АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РЕЖИМАХ ХОЛОСТОГО ХОДА И МАЛЫХ НАГРУЗОК**

*Магистранты – Мусатов П.В., МТС21, 2 курс, ТТАТ;  
Сысоев В.В., МТС21, 2 курс, ТТАТ;  
Кориунов В.Г., МАИ21, 2 курс, АИ*

*Научный*

*руководитель – Милованов А.В., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,  
г. Тамбов, Российская Федерация*

**Аннотация.** Рабочий процесс двигателя во время работы в режимах малых нагрузок и холостого хода характеризуется повышенной нестабильностью процесса сгорания, вызывается повышенным

содержанием остаточных газов и ухудшением процесса смесеобразования. В результате этого для бензиновых двигателей необходимо переходить на обогащенные топливовоздушные смеси, что негативно влияет на их топливную экономичность и токсичность. Другой причиной ухудшения экологических показателей бензиновых двигателей является неэффективная работа системы нейтрализации отработанных газов (ОГ) в этих режимах.

**Ключевые слова:** топливная экономичность, экологические показатели, условия эксплуатации, сельхозтехника.

Основными токсичными компонентами при работе двигателя в режимах малых нагрузок и холостого хода являются продукты неполного сгорания, несгоревшие углеводороды и оксид углерода (СО). Существует много методов, позволяющих улучшить топливную экономичность и экологические показатели двигателей в данных режимах, среди них отключение группы цилиндров [1], улучшение процесса сгорания, работа двигателя на переобедненной топливовоздушной смеси, применение регулируемых фаз газораспределения.

Существует комбинированный метод регулирования мощности на топливную экономичность и экологические показатели бензинового двигателя. Суть данного метода заключается в том, что регулирование мощности двигателя осуществляется не только дросселированием, а и отключением группы цилиндров. Применение отключения группы цилиндров приводит к сокращению продолжительности за счет уменьшения продолжительности первой и второй фаз сгорания, повышается коэффициент использования теплоты при максимальном давлении. Также повышается индикаторный коэффициент полезного действия (КПД) и уменьшается мощность механических потерь, уменьшается индикаторная мощность, необходимая для получения одинаковой эффективной мощности. В результате увеличения эффективного КПД улучшается топливная экономичность двигателя.

Другим направлением улучшения показателей двигателей является их работа на сверхобедненной смеси. Известно, что индикаторный КПД рабочего цикла двигателя растёт с повышением степени сжатия и обеднении топливовоздушной смеси воздухом и рециркулированными отработанными газами. При этом избыточный воздух и отработавшие газы приводят к снижению потерь на газообмен в частичных нагрузках, а также снижению температуры сгорания, вследствие чего уменьшаются потери теплоты на диссоциацию и в стенки цилиндра, снижается вероятность детонации и образования NOx [2].

Вместе с тем, практическая реализация рабочего процесса на обедненной смеси требует решения ряда проблем, связанных с потерей

топливной экономичности вследствие ухудшения условий зажигания заряда, снижения скорости сгорания при одновременном повышении межциклового нестабильности, повышение содержания в отработанных газах  $\text{CmHn}$ . В процессе решения этих проблем наметились разные пути влияния на процесс сгорания обедненных смесей.

При использовании сверхобедненных смесей целесообразно применять меры, создающие дополнительную турбулизацию заряда для улучшения переноса теплоты из зоны горения в свежий заряд и увеличение площади поверхности фронта пламени, что приводит к повышению скорости и полноты сгорания.

Положительное влияние на процесс сгорания мелкомасштабной турбулентности заряда подтверждено в работе [3]. Исследования проведены на двигателе с плоской камерой сгорания, центрально размещенной свечой зажигания и тангенциально впускным каналом при двух значениях максимальной высоты подъема впускного клапана. Установлено, что при уменьшении подъема клапана с 10,3 до 2,5 мм направленное движение заряда практически не изменяется, а интенсивность турбулентности возрастает, в результате чего увеличивается скорость выгорания топлива. Полученные результаты свидетельствуют о том, что переход на регулирования мощности двигателя путем уменьшения подъема клапана вместо обычного дросселирования приводит к улучшению топливной экономичности и расширению границ эффективного обеднения смеси.

Одним из направлений улучшения процесса сгорания при переходе на сверхобедненной смеси является использование систем зажигания с большей энергией и продолжительностью процесса зажигания, а также повышенной дисперсией источников зажигания. Это объясняется тем, что при работе на бедной смеси, что характеризуется низкой скоростью распространения пламени, необходимо чтобы возгорание возникало во многих точках заряда одновременно. Это может быть реализовано или движением заряда смеси через единый источник зажигания или распределением их по объему заряда.

#### **Список использованных источников**

1. Лурье, В.А. Пути повышения экономичности автотракторных двигателей / В.А. Лурье, В.А. Мангушев, И.В. Маркова // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Двигатели внутреннего сгорания. – 1982. – № 3. – С. 232.

2. Лупачев, П.Д., Сухарева, Л.С. Особенности ездового цикла грузового автомобиля. / П.Д. Лупачев, Л.С. Сухарева // Защита окружающей среды в связи с развитием автомобилизации. – М. : ВЗМИ. – 1979. – С. 36–41.

3. Смоленский, В.В. Особенности процесса сгорания в бензиновых двигателях при добавке водорода в топливно-воздушную смесь : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.04.02 / Виктор Владимирович Смоленский. – Тольятти, 2007. – 20 с.