

3. Двигатель КамАЗ - 740.30-260 (EURO-2). Технические характеристики. ОАО «КАМАЗ» - Наб.Челны, 2004 г. - 1.
4. Жуленков В.И. Сферический модуль для технического сервиса машин./Формирование кадрового потенциала – основа повышения эффективности сельскохозяйственного производства; Сб.тр.науч.-практ. конференции/ФГОУ «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса».- Казань,2002. - 185-188 с.

УДК 631.37:621.4

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОТРАКТОРНЫХ СРЕДСТВ ПУТЁМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТОПЛИВО

А.Е.АБРАМОВ, АСПИРАНТ, П.Н.АЮГИН, К.Т.Н., ДОЦЕНТ, А.П.КОЖЕВНИКОВ, К.Т.Н., ДОЦЕНТ, А.А.КАЛМЫКОВ, УЧЕБНЫЙ МАСТЕР

Современная тенденция развития автотракторных двигателей характеризуется увеличением их эффективной и удельной мощности, снижением расхода эксплуатационных материалов, повышением экологичности и эргономичности, а также повышением их надёжности. Усилия конструкторов, главным образом, направляются на повышение результативности ресурсосберегающих мероприятий и охраны окружающей среды путём оптимизации процессов, протекающих в ДВС.

При эксплуатации ДВС отечественного производства в настоящее время возник ряд проблем. Во-первых, экономические трудности, связанные с постоянным удорожанием эксплуатационных (расходных) материалов. Во-вторых, трудности связанные с ухудшением качества топливо-смазочных материалов (ТСМ), от которых зависят технико-экономические, экологические и показатели надёжности ДВС. Для решения этих проблем кафедры «Тракторы и автомобили» и «Технический сервис и ремонт машин» Ульяновской ГСХА разрабатывают комплекс мероприятий, обеспечивающих оптимизацию процессов, происходящих в ДВС и приводящих к повышению надёжности его систем и узлов.

В нашем случае это достигается за счёт воздействия на топливо электромагнитным полем, которое способствует формированию определённых свойств.

Из литературы [1 и 3] известно, что формирование физико-химических свойств (ФХС) топлив путём его активации электромагнитным полем приводит к повышению октанового (цетанового) числа топлива, эффективной и удельной мощности, снижению удельного расхода топлива и токсичных компонентов в отработавших газах (ОГ), а также повышению надёжности систем, узлов и деталей двигателя.

Механизм формирования ФХС топлив путём активации электромаг-

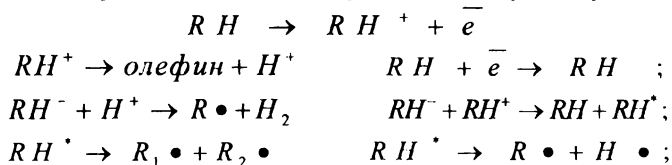
нитным полем заключается в следующем.

Внешнее электромагнитное поле вызывает движение заряженных частиц (электронов) по его закону. При этом молекулы топлива переходят в возбуждённое состояние, сопровождаемое её распадом на свободные радикалы R – носители энергии, выделившейся в виде тепла при сгорании ТВС в камере сгорания двигателя.

Возбужденные молекулы топлива образуют *активированный комплекс* (переходное состояние) [2] — динамическое состояние, через которое проходят реагирующие частицы, превращаясь в продукты реакции. Это состояние имеет свою определенную структуру (как и молекула) и потенциальную энергию. Теория активированного комплекса рассматривает это состояние как обыкновенную молекулу топлива, обладающую обычными термодинамическими свойствами, за исключением того, что движение приводит к его превращению с определённой скоростью. Превращению подвергаются только *активные* молекулы, обладающие внутренней энергией, большей некоторой пороговой величины E_a — *энергии активации*. Молекулярное превращение вещества А (топлива) включает следующие стадии:

- 1) $A + A \rightarrow A^* + A$ - *активация*;
- 2) $A^* + A \rightarrow A + R$ - *рекомбинация*;
- 3) $A^* + R \rightarrow [\text{продукты реакции}]$ - *реакция*.

При превращении (рекомбинации) молекулы топлива в результате распада активированного комплекса происходят следующие реакции:



где R - радикалы, образующиеся при распаде RH^* .

Таким образом, при активации топлива электромагнитным полем происходит рекомбинация атомов в молекулах, что приводит к изменению (формированию) его ФХС. Эти свойства оказывают непосредственное воздействие на процессы, происходящие в ДВС. Для подтверждения этого на кафедре «Тракторы и автомобили» Ульяновской ГСХА были проведены испытания устройства, позволяющего изменять ФХС топлива, схема которого приведена на рисунке 1.

Устройство содержит полый корпус 1 с концентрично расположенным положительным 4 и отрицательным 2 электродами. Напряжение питания подводится к электродам от блока управления 6, который получает питание от бортовой сети автотракторного средства.

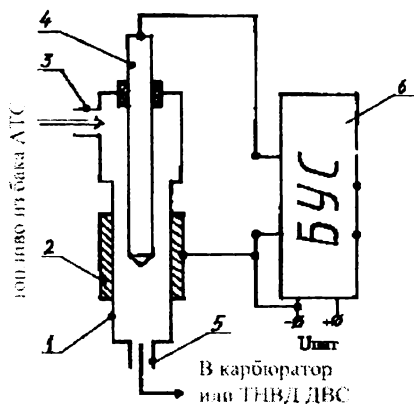


Рисунок 1. Схема устройства для формирования физико-химических свойств топлив

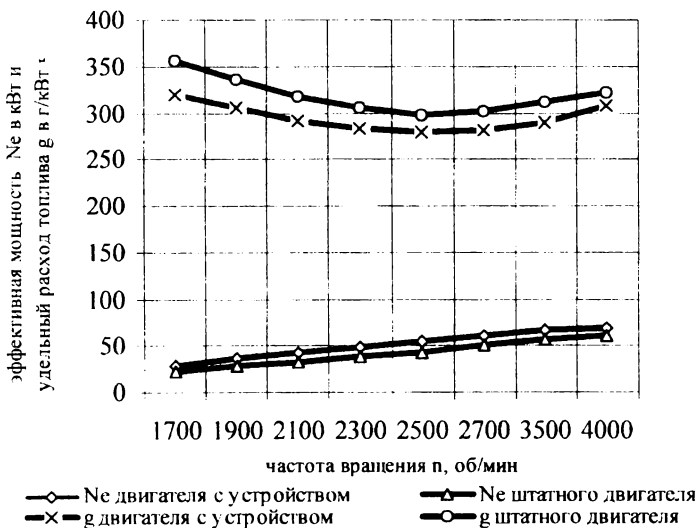


Рисунок 2. Скоростные характеристики двигателя УМЗ-4178 штатного варианта и с устройством

Устройство работает следующим образом. Топливо подаётся по входному штуцеру 3 и поступает в камеру обработки, где омывает электрод 4, к которому подведено высокое напряжение, подаваемое блоком управления (БУС) 6. Он формирует управляющие импульсы согласно закону, зависящему от состояния топлива в системе питания ДВС при помощи гальванического датчика (ДСТ) 7. Далее топливо поступает по каналу к выходному штуцеру 5 и поступает в карбюратор или ТНВД двигателя автотракторного средства.

Результаты испытаний (рис.2...4) показали, что эффективная мощность повысилась на 5...7% при частоте вращения 1000...3500 мин⁻¹ и крутящий момент на 3,5...5% при сокращении удельного эффективного расхода топлива на 5...9%. При изменении напряжения питания на элек-

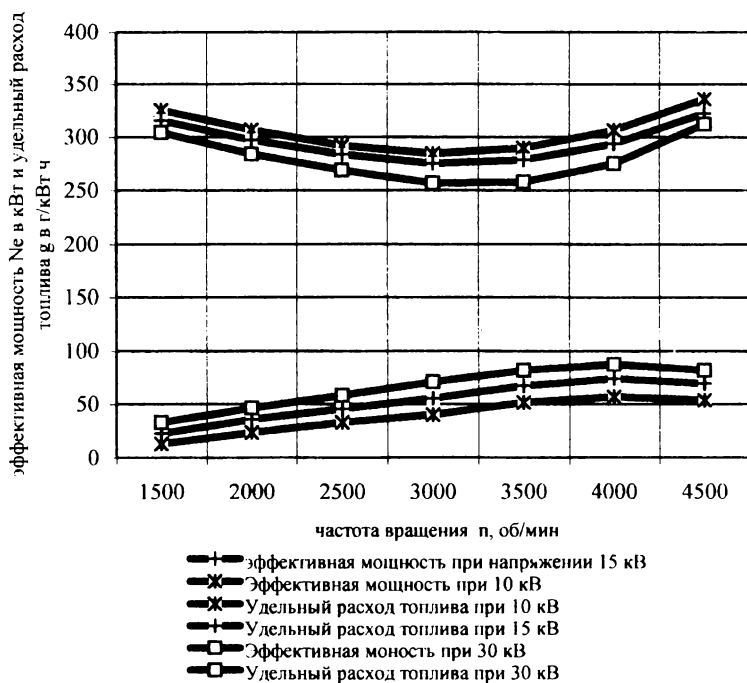


Рисунок 3. Скоростные характеристики двигателя УМЗ – 4178 при различных напряжениях устройства.

тродях устройства от 10 до 30 кВ эти показатели ведут себя следующим образом, крутящий момент повысился до 170...178 Н·м и эффективная мощность до 66...74 кВт при снижении удельного эффективного расхода топлива до 282...275 г/кВт·ч. В зависимости от изменения длины перекрытия электродов эффективная мощность изменяется на 5...7% при изменении длины электрода от 40 до 25мм и крутящий момент от 173 до 177 Н·м при расходе топлива от 280 до 274г/кВт·ч.

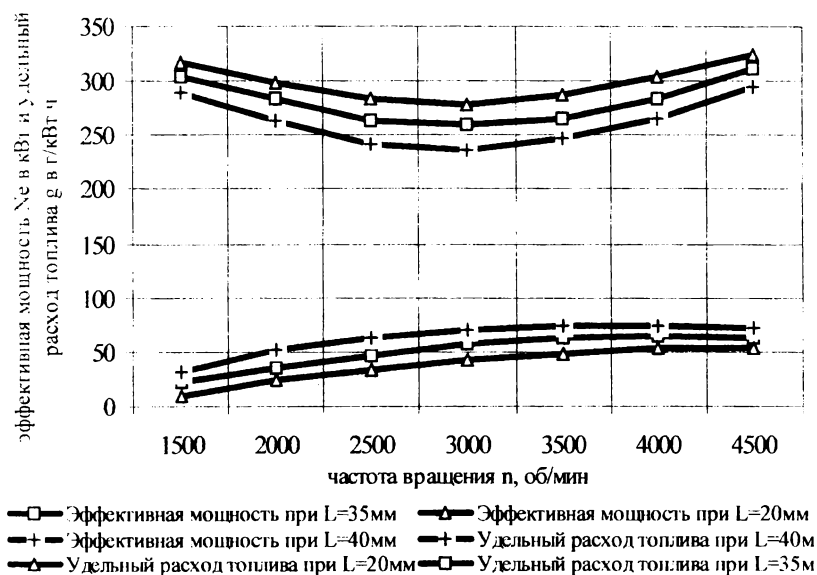


Рисунок 4. Скоростные характеристики двигателя УМЗ – 4178 при изменении длины перекрытия электродов L.

В заключении следует отметить, что установка такого устройства на двигатель трактора или автомобиля позволит повысить его ресурс, мощность, снизить удельный расход топлива и токсичность отработавших газов, а это приведёт к значительной экономии эксплуатационных материалов и, следовательно, денежных средств, затрачиваемых на них.

Литература

- 1 Автомобильные топлива: Химмотология. Эксплуатационные свойства. Ассортимент./А.С.Сафонов, А.И.Ушаков, И.В.Чечкенёв. – СПб.: НППИКЦ, 2002. - 264с.,ил.

2. Гордиенко В.А. Использование каталитических процессов в двигателях внутреннего сгорания для повышения качества их работы./В.А.Гордиенко, Ю.Ю.Зуев, А.С.Ковалёв и др.//Инф. сб. №7 центральное бюро НТИ Минтранс России, М.,1999. - с.3 – 4,52.
3. Денисов Е.Т. Кинетика гомогенных химических реакций // Учеб. пособие для химических специальностей ун-тов. - М.: Высш. школа,1978. - 624 с.
4. Иванов В.Н. Экономия топлива на автомобильном транспорте / В.Н. Иванов, В.И. Ерохов. - М.: Транспорт,1984. - С. 35 - 48.

УДК 631.3-6

ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ ТОПЛИВ НА ХИММОТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ИХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

В.В.Варнаков, д.т.н., профессор, А.Е.Абрамов, аспирант

Эффективная и долговечная работа автотранспортных средств в значительной степени зависит от качества и рационального использования топлив, смазочных и ремонтных материалов, технических жидкостей.

Систематизация накопленных знаний об эксплуатационных свойствах топлив, смазочных материалов и технических жидкостях, а также методах оценки их качества позволила выделить новую область знаний в самостоятельную науку – химмотологию.

Химмотология, как наука, призвана изучать широкий круг вопросов, возникающих при функционировании системы «ТСМ - техника - эксплуатация» [1]:

- расширение ресурсов ТСМ;
- повышение эффективности применения ТСМ в технике;
- оптимизация уровня эксплуатационных свойств ТСМ и номенклатуры показателей их качества;
- экономия ТСМ;
- защита окружающей среды;
- сохранение качества;
- методологическое обеспечение исследований и испытаний (в т. ч. контроля качества) ТСМ.

Одной из важнейших задач химмотологии является установление закономерностей процессов, происходящих в двигателях и механизмах при применении ТСМ и разработка оптимальных требований к качеству топлив, масел, смазок и технических жидкостей, а также прогнозирование их стабильности. Такие процессы, протекающие в системе «ТСМ – Техника – Эксплуатация» называются *химмотологическими процессами*.