

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ДВС

А.В. Даргель – студент 5 курса БГАТУ

Научные руководители – к.т.н. доцент А.В. Бодиловский;

к.т.н. доцент В.В. Мирутко

Для решения задач по энергоэффективности необходимо создавать новые технологии и оборудование, связанные с увеличением доли местных и нетрадиционных топливно-энергетических ресурсов. В настоящее время такие технологии интенсивно развиваются и позволяют повысить эффективность использования традиционных углеводородных топлив и биотоплив при пониженном содержании вредных выбросов в окружающую среду.

Для этой цели в топливо вводятся добавки, интенсифицирующие процесс горения и уменьшающие эмиссию вредных выбросов в окружающую среду.

Смесевой бензин

Смесевые эмульсионные бензины широко применяются в мире в виде композиций содержащих от 5 до 100% чистого этанола (метанола). Например, в Бразилии в 2014 г. по этому показателю потребление превысило 50%.

Несмотря на всю экологичность применение абсолютного (обезвоженного) этилового спирта в чистом виде для питания автомобильных двигателей ограничено способностью спирта (этанола) абсорбировать (впитывать) влагу из окружающего воздуха, поскольку спирт чрезвычайно гигроскопичен.

Смесь абсолютного спирта с бензином, при условии недостаточной гомогенизации (спиртовая фракция находится в свободном агрегатном состоянии) имеет те же недостатки. В этом случае гигроскопичность этилового спирта приводит к тому, что при смешивании неабсолютного спирта (необезвоженного спирта) с бензином влага (вода) выделяется из смеси (смесь расслаивается) и попадает в топливную систему автомобиля. В холодную погоду (если автомобиль долгое время стоит на морозе) выделившаяся и скопившаяся на дне бензобака и в топливопроводе влага превратится в лед со всеми вытекающими последствиями.

Кроме того растворимость этанола (метанола) в бензине крайне незначительная, что предопределяет необходимость применения третьего компонента (как правило высших спиртов) в виде связующего и повышенные требования к степени дисперсности и гомогенизации спиртовой фракции с

целью выхода на молекулярно-ионный уровень и использования сил молекулярного взаимодействия для стабилизации смеси. [1; 2]

Смесевое дизельное топливо

Современные дизельные топлива получают из смеси прямогонных дизельных фракций и гидроочищенных компонентов. В ряде случаев в смесевое топливо вовлекаются газойли каталитического крекинга и гидрокрекинга. В условиях хранения и эксплуатации, при действии растворенного кислорода, в топливе накапливаются низкомолекулярные продукты, вступающие в реакции уплотнения (этерификации, конденсации, полимеризации) с образованием высокомолекулярных соединений, часть из которых медленно коагулирует в нерастворимые соединения, вызывая осадко- и смолообразование. Осадки загрязняют топливные фильтры и отрицательно влияют на работу топливных насосов высокого давления. При работе двигателя смолы отлагаются на горячей поверхности распылителей форсунок и впускных клапанов, что приводит к неравномерной подаче топлива и, вследствие этого, к увеличению дымности и токсичности отработавших газов. При работе с закоксованными форсунками содержание углеводов в отработавших газах увеличивается в 2 раза, оксида углерода – на 30%, твердых частиц – в 1,5 раза [3; 4].

Эксплуатационные свойства дизельного топлива, и в первую очередь энергетические показатели и пусковые качества, улучшаются при дополнительном вводе спиртов и эфиров. Испытания одной из композиций смесевое топлива, показали увеличение мощности двигателя на 4-7% и улучшение топливной экономичности на 10-15%, при этом содержание в отработавших газах оксидов азота снижается на 25-30% в сравнении с работой на чистом дизтопливе [5].

Поскольку растворимость низших спиртов крайне незначительна (метанол почти не растворяется в ДТ, а этанол растворяется при температурах выше 36° С), без применения специальных воздействий, нужно применять третий компонент – совместный растворитель дизельного топлива и спирта.

Совместный растворитель должен удовлетворять следующим качествам:

- - должен удерживать топливо и спирт в одной фазе;
- - иметь удовлетворительные моторные характеристики;
- - быть дешевым;
- - не должен оказывать отрицательное воздействие на дизель.

Совместный растворитель должен иметь свойства дизельного топлива и спирта, т.е. его молекула должна иметь как полярные свойства, так и алифатическую составляющую, для образования связей с углеводородами. Как правило, в качестве совместного растворителя используются высшие спирты: изобутанол, пропанол, октанол и т.п. [6]

Изучением возможности работы дизелей на спиртах занимаются многие фирмы: Ricardo (Англия); John Deere (США); Komatsu (Япония); Volkswagen, Daimler-Benz A.G., MWM, MAN (ФРГ) и др.

В России также ведутся активные работы по использованию спиртов в дизелях: в МАДИ, МИИТе, НАМИ.

К достоинствам спиртов следует отнести обширную сырьевую базу и относительно низкую стоимость получения (особенно для этанола и метанола).

Трудности применения вызваны физико-химическими свойствами спиртов.

Главный недостаток – низкая воспламеняемость спиртов. Хотя с ростом числа атомов углерода в молекуле цетановое число спиртов возрастает, при этом нужно учитывать, что стоимость многоатомных спиртов в несколько раз выше, поэтому экономически оправдано применение этанола и метанола, хотя их цетановые числа соответственно равны 8 и 3. В связи с этим применение низших спиртов в чистом виде требует конструктивных мероприятий, обеспечивающих воспламенение спиртов в цилиндре дизеля.

Следующая негативная сторона применения спиртов – их испаряемость. Вследствие этого необходимо предусматривать ликвидацию паровых пробок в системе питания [5].

Данные негативные свойства спиртов во многом купируются при создании смесей, в которых отсутствуют свободные молекулярные агрегаты спиртовой фракции. Иными словами вопрос технологии, режимов и аппаратного обеспечения приготовления топливных смесей является во многом определяющим в их качественных характеристиках.

На основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Смесевые топлива имеют несомненные преимущества перед традиционными. Наиболее реальным альтернативным энергоносителем в ближайшее время будут топлива, производимые из растительного сырья, в частности, спирты.

2. К достоинствам спиртов следует отнести низкую стоимость получения и обширную сырьевую базу, недостаток - плохие моторные свойства при применении спиртов в чистом виде в качестве топлива для дизелей или при нахождении их в смеси в свободном агрегатном состоянии.

3. Смесевое моторное топливо должно представлять из себя не эмульсию, а коллоидный раствор вводимой добавки в основном топливе на молекулярно-ионном уровне с достаточной степенью дисперсности и гомогенизации. Т.е. горючая смесь должна состоять из устойчивых ассоциатов. Вместе с тем определение конкретных режимов, параметров технологии и аппаратного оформления требует специального комплекса исследований.

Список использованной литературы

1. Мартыненко О.Г. и др. «Разработка энергоэффективных технологий и оборудования для получения диспергированных топливных смесей» // Тепло-и массоперенос-2011. Минск: ИТМО имени А.В. Лыкова НАН Беларуси, 2011.
2. Бабенко В.А. и др. «Моделирование параметров кавитатора для приготовления смесевых топлив» // Тепло- и массоперенос-2008. Минск: ИТМО им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, 2009.
3. Курамшин Э.М. и др. «Термоокислительная стабильность дизельных топлив», М., Химия, 2001г.
4. Бежан Д.И. «Окисление и стабилизация дизельных топлив» автореферат диссертации к.х.н., Уфа, 2002г.
5. В. А. Вагнер, С. П. Кулманаков, Д. Д Матиевский «Применение смесевых спиртовых топлив в дизелях автотракторного типа»// Труды Алт. гос. техн. ун-та им. И.И. Ползунова, Барнаул, 1995.
6. Терентьев Г.А. и др. «Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов», М., Химия, 1999 г.

УДК 631.3.004.67

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО УЧАСТКА ОЧИСТКИ МАШИН, СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ И ДЕТАЛЕЙ

*В.Е. Михайловский – студент 5 курса БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.В. Мирутко*

Недостаточная эффективность очистки поверхностей машин, сборочных единиц и деталей, высокие энергетические и трудовые затраты, образование сильно загрязненных материальных потоков небезопасных для окружающей среды и другие недостатки типовых технологий указывают на необходимость их пересмотра в направлении повышения производительности и качества очистки, снижения энерго- и ресурсопотребления и повышения экологической безопасности. Это возможно при переходе на новые ресурсосберегающие технологии очистки объектов с безотходными и малоотходными производственными процессами с заменой энергоемких, массогабаритных и малоэффективных моечных машин, принятых в типовых решениях, на новое моечное оборудование [1].

Для ремонтно-обслуживающих баз коллективных хозяйств и других предприятий АПК при небольших объектах моечно-очистных работ в отличие от типовых технологий достаточно использовать ограниченное количество перспективного моечного оборудования.

Для предварительной очистки сельскохозяйственной техники оборотной водой рекомендуется использовать самовсасывающий центробежный насос CR3-25.