

Секция «Сервис и техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (СГУПС)»

Применение концентрата головных примесей этилового спирта в качестве присадки к дизельному топливу

Гусаков Василий Сергеевич

Аспирант

Сибирский государственный университет водного транспорта, Судомеханический факультет, Новосибирск, Россия
E-mail: vasagusakov93@yandex.ru

По оценкам Международной морской организации (ИМО), выбросы углекислого газа при транспортировке грузов судами равны более 3 % общемировых выбросов в 2015 году, и ожидается, что к 2050 году они возрастут на 50–250 процентов по сравнению с 2012 годом (2,2 %).

В связи с этим, исследования направленные на поиск и разработку новых простых и эффективных способов снижения выбросов вредных веществ с судовых дизелей, находящихся в эксплуатации весьма актуальны.[n1] Цель работы заключается в том, чтобы найти целесообразный способ использования концентрата головных примесей этилового спирта в судовых дизелях.

Использование для питания дизелей этанола наиболее целесообразно в виде экологической добавки к дизельному топливу. Реализация этого направления использования КГП существенно улучшает экологические показатели дизеля. Это обусловлено следующими факторами: Наличие в молекулах этанола атомов кислорода способствует снижению вредных выбросов с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания. Высокая теплота испарения КГП (870 кДж/кг у КГП против 230-250 кДж/кг у нефтяного ДТ) приводит к снижению максимальных температур сгорания, и, как следствие, к снижению выбросов оксидов азота. [n2]

Повышение качества процесса смесеобразования за счет низкой температуры кипения КГП, что приводит к быстрому испарению этанола из смесового топлива и более эффективному смесеобразованию ДТ за счет такого испарения. Этот эффект, способствует и улучшению показателей топливной экономичности дизеля. Так же использование КГП в виде добавки позволяет не вносить существенных изменений в конструкцию дизеля.

Использование чистого этанола в качестве присадки к дизельному топливу экономически не выгодно даже в небольших объёмах, поэтому в качестве экологической добавки предлагается использовать более дешёвый его аналог – концентрат головных примесей этилового спирта (КГП), его цена составляет 21 руб./л. при закупке оптом.[n3]

КГП – концентрат головных примесей этилового спирта, изготовленный по ТУ 10.39.30-123-01897222-2018. Этот побочный продукт спиртового производства является незаменимым сырьем во многих отраслях химической промышленности – фармацевтической, парфюмерно-косметической, лакокрасочной и т. д.

Головная фракция наряду с 92-95% этилового спирта содержит 4-6% различных примесей – преимущественно это метанол, альдегиды, эфиры и другие летучие органические вещества.

Подача КГП в дизель возможна несколькими способами:

Впрыск в чистом виде или в смеси с дизельным топливом в непосредственно цилиндры.

Подаваться во впускной трубопровод в жидкой фазе или в виде пара.

Непосредственная подача спирта в КС в виде эмульсии с дизельным топливом.

Мной предложен следующий состав эмульсии:

- Дизельное топливо (до 85%) является горючей фазой, играет роль дисперсионной среды.
- КГП (10. . . 20%) служит для замены дизельного топлива альтернативным, играет роль дисперсионной фазы, но одновременно повышает моющие и снижает смазывающие свойства эмульсии.
- Вода (0,5. . . 3%) позволяет повысить стабильность топливной эмульсии.
- Алкенилсукцинимид мочевины (СИМ) (0,25. . . 1%) играет роль эмульгатора.
- Мазут (3. . . 5%) % от объёма топлива повышает смазывающую способность топливной эмульсии, а также её стабильность.

Эмульсия готовится следующим образом.

Готовят количество, кратное 100 г. Для этого нужное количество воды растворяют в КГП, а нужное количество алкенилсукцинимид и мазута смешивают с дизельным топливом. Все фазы в названных пропорциях смешивают и подвергают диспергированию.

При работе дизеля на топливной эмульсии предложенного состава с добавкой присадки мазута нивелируются моющие свойства КГП, тем самым повышаются смазывающие свойства топливной эмульсии. Сравнительные исследования выполнялись в лаборатории судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «СГУВТ» на экспериментальной установке, изготовленной на основе двигателя 2Ч10,5/12.

Измерения проводились с использованием сертифицированного измерительного оборудования, прошедшего плановую поверку.

Из приведённых в таблице сведений видно, что при работе на модифицированном топливе содержащем 10% присадку головной фракции примесей этилового спирта, температура отработавших газов уменьшилась, концентрация оксидов азота уменьшилась на 31 ppm, или на 3 %, концентрация монооксида углерода уменьшилась на 498 ppm, или на 23 %, концентрация суммарных углеводородов уменьшилась на 9 ppm, или на 29 %, дымность уменьшилась на 0,3 % по шкале Hartrige, или на 4 %.

Испытания показали, что использование КГП в качестве присадки к дизельному топливу уменьшает выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами, выбросы парниковых газов, уменьшает эксплуатационные расходы.

Использование КГП в качестве присадки к дизельному топливу уменьшает выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами, выбросы парниковых газов, уменьшает эксплуатационные расходы.

Использование КГП в качестве экологической присадки к дизельному топливу является актуальным направлением научных исследований. Это позволит улучшить экономические и экологические показатели дизельного топлива для судовых дизелей.

Источники и литература

- 1) Пискунов И.В. Глаголева О.Ф. Голубева И.А. Альтернативные виды топлив для устойчивого развития транспортного сектора. Часть 3 Биотоплива. Транспорт на альтернативном топливе. 2021. № 6 . С.39-46.
- 2) Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания / А.А. Александров [и др.] / Под ред. А.А. Александрова, В.А. Маркова. М.: ООО НИЦ «Инженер», ООО «Онико-М», 2012. 791 с.
- 3) Этиловый спирт в моторном топливе / В.П. Баранник [и др.] / Под ред. В.В. Макарова. М.: ООО «РАУ-Университет», 2005. 184 с

Иллюстрации

№	Наименование топлива	t_g	NO_x	CO	CH	N	C
		С	ppm	ppm	ppm	%	O ₂ %
1	Дизельное топливо	369	918	2091	34	25,2	7,3
2	Модифицированное топливо	360	887	1593	25	15,5	7,0

Рис. : Таблица 1. Результаты экспериментальных исследований