

ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОБРАТНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТАВА

П. Я. КАНТОР, канд. физ.-мат. наук, доцент

А. В. ПЛЯГО, аспирант

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,

Киров, Российская Федерация

М. Н. ВТЮРИНА, канд. хим. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,

Киров, Российская Федерация

Введение. Исчерпаемость природных ресурсов, в частности нефти, заставляет человечество искать решение проблемы замещения энерго-ресурсов.

Работы по применению энергоносителей из возобновляемых ресурсов проводятся по всему земному шару. Применение дизельных двигателей в основной массе тяжелой техники, авто и сельскохозяйственно-го назначения ставит задачу по поиску решения проблемы дефицита ископаемого топлива. Одним из возможных вариантов является применение в качестве топлива для дизельного двигателя этано-лотопливной эмульсии. В Российской Федерации рассматривались различные составы эмульсий: с применением различных спиртов, различной доли вводимого спирта, различного рода присадок и т. д. Вопрос достаточно обширный и требует детальной проработки различных аспектов применения этанола в качестве топливной добавки к основному – дизельному, ископаемому топливу.

Основная часть. Из раздела химии мы знаем, что эмульсии представляют собой термодинамические неустойчивые дисперсные системы, образованные двумя (или более) взаимно нерастворимыми или слабо-растворимыми друг в друге жидкостями. Эмульсии – это гетерогенные (неоднородные) жидкие системы с четким разделением компонентов на две фазы (полярную и неполярную) и обладающие значительной свободной энергией. Система из двух несмешивающихся жидкостей будет находиться в термодинамически устойчивом состоянии, если она будет состоять из двух сплошных слоев: верхнего (более легкая жидкость) и нижнего (более тяжелая жидкость). Как только один из сплошных слоев начинают дробить на капли, чтобы получить эмульсию, возрастает межфазная поверхность, изменяется свободная поверхностная энергия и система становится термодинамически неустойчивой. Чем больше энергии затрачено на образование эмульсии, тем более неустойчивой она будет. Чтобы придать эмульсии относи-

тельную устойчивость, используют специальные вещества – стабилизаторы, именуемые эмульгаторами. Практически все эмульсии, за исключением самопроизвольно образующихся, получают только в присутствии эмульгаторов. Таким образом, эмульсии, как минимум, трехкомпонентные системы, состоящие из полярной жидкости, неполярной жидкости и эмульгатора. Одна из жидкостей – в виде капель.

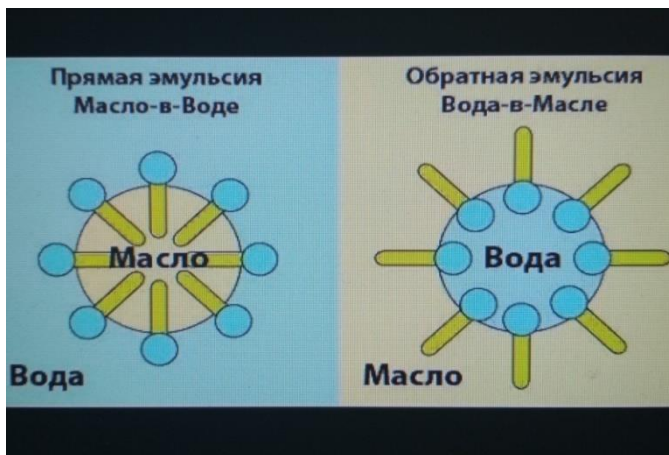


Рис. 1. Виды эмульсий

Эмульсии являются неравновесными, т. е. термодинамически неустойчивыми системами. Процессы, происходящие в них самопроизвольно, направлены на сокращение поверхности раздела, т. е. на слияние диспергированных частиц между собой, что в конечном счете может привести к полному расслоению системы на две фазы [4].

Рассматривая физико-химические свойства этанола-топливной эмульсии, нельзя обойти такие показатели, как относительная плотность и кинематическая вязкость, так как эти показатели влияют на работоспособность топливоподающей аппаратуры. Измерение плотности эмульсий производилось согласно ГОСТ 3900-85. Для проведения опытов был использован комплект ареометров ТУ 25-11.1514-79. Опыт с каждым составом топлива повторялся три раза, результаты усреднялись. При измерении вязкости использовались вискозиметр капиллярный стеклянный ВПЖ-2 (внутренний диаметр капилляра 0,56) и секундомер. В табл. 1 приведены показатели относительной плотности различных по концентрации этанола в смеси эмульсий. Из приведенных данных видно, что относительная плотность предельной эмульсии незначительно ниже базового топлива.

Таблица 1. Относительная плотность топлив [3]

№ п/п	Состав топлива	Плотность г/см ³	№ п/п	Состав топлива	Плотность г/см ³
1	ДТ 100 %	0,823	6	ДТ 80 % + Э 20 %	0,819
2	Э 100 %	0,807	7	ДТ 75 % + Э 25 %	0,817
3	ДТ 95 % + Э 5 %	0,822	8	ДТ 70 % + Э 30 %	0,816
4	ДТ 90 % + Э 10 %	0,821	9	ДТ 50 % + Э 50 %	0,812
5	ДТ 85 % + Э 15 %	0,820			

В табл. 2 приведены показатели кинематической вязкости составов, рассмотренных выше. Анализ данных показывает, что рост содержания этанола до 50 % снижает кинематическую вязкость смеси до 2,253 мм/с², это снижение составляет 1,7 от показателя базового топлива [3].

Таблица 2. Кинематическая вязкость топлив [3]

№ п/п	Состав топлива	Кинематическая вязкость при $t = 20^\circ\text{C}$, мм/с ²
1	ДТ 100 %	4,048
2	Э 100 %	1,074
3	ДТ 95 % + Э 5 %	3,611
4	ДТ 90 % + Э 10 %	3,506
5	ДТ 85 % + Э 15 %	3,331
6	ДТ 80 % + Э 20 %	2,822
7	ДТ 75 % + Э 25 %	2,761
8	ДТ 70 % + Э 30 %	2,678
9	ДТ 50 % + Э 50 %	2,253

В нашем исследовании рассматривается этано-топливная эмульсия с содержанием 50 % дизельного топлива, 49 % этанола, 1 % присадки комплексного действия. Были проведены исследования на стабильность данной эмульсии, результатом явилось 25 минут до начала седиментации и порядка 50 минут до полного расслоения [1].

В нашем случае мы имеем эмульсию пограничного состояния, когда возможен переход обратной эмульсии в прямую, т. е. масло-в-воде. Что в свою очередь негативно скажется на работоспособности узлов и агрегатов топливной системы автотракторного дизеля. Всем известно, что дизельное топливо еще несет смазывающую функцию в топливном насосе высокого давления, в плунжерной паре. Эмульсия обратного типа незначительно изменяет смазывающие свойства базового топлива, частицы этанола находятся в масляной среде дизельного топлива и в малой степени вступают в контакт с поверхностью плунжерной пары. При переходе эмульсии в прямую, частицы дизельного топлива будут находиться в этаноле, последует удаление масляной пленки ди-

зельного топлива с поверхности всех трущихся деталей топливной системы, что с большой долей вероятности приведет к поломке и дорогостоящему ремонту ГПА.

Заключение. Рассмотрев физико-химические свойства этанола-топливной эмульсии, приходим к заключению, что процентное отношение 50(ДТ)×49(Э)×1(ПР) является предельным для использования в дизельном двигателе с применением механического насоса высокого давления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Втюрина, М. Н. Исследование свойств этанола-топливных эмульсий с присадками / М. Н. Втюрина, А. В. Пляго // Транспортные системы. – 2017. – № 2(5). – С. 51–54.
2. Лиханов, В. А. Исследование рабочего процесса дизеля 4Ч 11,0/12.5 при использовании в качестве топлива этанола-топливной эмульсии / В. А. Лиханов, А. И. Чупраков. – Киров: Вятская ГСХА, 2012. – 146 с.
3. Карташевич, А. Н. Исследование свойств новых топлив на основе этанола / А. Н. Карташевич, С. А. Плотников, М. В. Смольников // Вестник БГСХА. – 2017. – № 1. – С. 114–118.
4. Кольцов, Л. В. Эмульсии: получение, свойства, разрушение / Л. В. Кольцов, М. А. Лосева. – Самара: Самарский ГТУ, 2017. – 18 с.

УДК 631.331.024.2/3:633.521

ОБЗОР СОШНИКОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В МАШИНАХ ДЛЯ ПОСЕВА ЛЬНА

В. Р. ПЕТРОВЕЦ, д-р техн. наук, профессор

В. В. АМЕЛИЧЕВ, аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Сошник – рабочий орган, предназначенный для образования бороздки, укладки семян, поданных из высевашающего аппарата, и заделки бороздки почвой. В нем заканчивается движение семенного потока материала, образовавшегося в семенном ящике (бункере). Поэтому задача сошника состоит в том, чтобы образовать бороздку определенной глубины, уложить в нее семена или клубни и заделать их почвой [1].

Основная часть. В Республике Беларусь при посеве льна-долгунца используют узкорядный и ленточный способы. Посев узкорядным способом выполняют с помощью льяных сеялок типа СЗЛ-5,4 с междурядьем 7,5 см, СПУ-6Л с междурядьем 6,25 см. Для посева ленточным способом используют комбинированные агрегаты АПЛ-4 и АППМ-6АК с междурядьями 6,25 см.

В этих машинах и агрегатах для посева льна используются анкерные (рис. 1, а), килевидные (рис. 1, б) и дисковые сошники (рис. 1, в).