

циент трения составил $-0,021...0,040$, у масла М-10Г₂к с медьсодержащей присадкой МОФ и ПАВ $-0,062...0,083$ по сравнению с товарным маслом М-10Г₂к $-0,080...0,097$ (рисунок 2).

Таким образом, результаты исследований показали, что наименьший износ трущихся поверхностей обеспечивается введением в масло фторированного полистирола обеспечивающего снижение износа трущихся поверхностей с базовым маслом М-11 в 60,7 раза, с товарным маслом М-10Г₂к в 72,2 раза. При этом коэффициент трения снижается при использовании базового масла М-11 в 0,14 раза, а товарного М-10Г₂к в 1,8 раза.

Результаты исследований показали, что использование фторированного полистирола в товарном масле обеспечивает усиление действия противоизносных и антизадирных присадок, позволяет снизить износ трущихся поверхностей и обеспечить низкий коэффициент трения при высоких нагрузках и скоростях.

УДК 621.436

ПЕРСПЕКТИВНОЕ МОТОРНОЕ ТОПЛИВО ДЛЯ ДИЗЕЛЯ PERSPECTIVE MOTOR FUEL FOR A DIESEL ENGINE

В.А. Голубев, А.П. Уханов
V.A. Golubev, A.P. Ukhanov

Ульяновская ГСХА
Ulyanovsk State Agricultural Academy

Are considered economic, operational, ecological and the social factors causing necessity of replacement oil motor fuel on biological fuel.

Биодизельное топливо впервые было предложено англичанами Даффи и Патриком в 1853 году. Только спустя 40 лет немец Рудольф Дизель изобрел двигатель, работающий на арахисовом масле. Дизельное топливо нефтяного происхождения в то время стоило дешевле, поэтому и стало на многие годы основным видом топлива для дизелей. В начале 90-х годов прошлого столетия к идее использования биотоплива вернулись вновь.

К основным факторам, обуславливающим необходимость замены нефтяных моторных топлив топливом биологического (растительного) происхождения, относятся экономические, эксплуатационные, экологические и социальные.

Экономические факторы. Увеличение потребления моторных топлив при грядущем снижении производства нефтепродуктов, определяет необходимость в перестройке энергетического баланса. Если в 1979 г. на долю нефти приходилось около 50 % всех потребляемых энергоносителей, то в настоящее время ее доля составляет лишь около 35 % и ее относительное потребление продолжает неуклонно сокращаться. В настоящее время в мире ежегодно добывается около 3 млрд. т. нефти. При сохранении такого уровня добычи нефти ее запасов может хватить на 50 лет. Причем, из-за роста спроса на нефть будет

непрерывно нарастать ее дефицит, который к 2025 г. достигнет 16 млн. баррелей (2,5 млн. т.) в день [2].

Наиболее остро эти проблемы стоят и перед Российской экономикой. При достаточно огромных объемах добычи нефти, в России не только уменьшаются объемы производства автомобильных бензинов и дизельных топлив, но и снижается их качество при неуклонном повышении цен на топливо [5]. Ситуация осложняется прогнозируемым падением добычи нефти после 2010 г. К этому времени Россия будет испытывать дефицит нефтепродуктов в размере до 10 млн. т. в год [2]. Поэтому ожидается постоянный опережающий рост тарифов и цен на топливо и электроэнергию по сравнению с ценами на сельскохозяйственную продукцию (с 2000 года доля энергозатрат в себестоимости продукции выросла с 4-5 % до 20-30 %).

Переход на альтернативное топливо из возобновляемых источников - один из путей решения данной проблемы. Перспективным является биотопливо из растительной массы, тем более в настоящее время, когда стоимость растительных масел и топлив на их основе соизмерима со стоимостью нефтяных дизельных топлив.

Экономическая целесообразность применения биотоплива из растительного сырья для сельского хозяйства, заключается в возможности создания непрерывного замкнутого цикла его получения и потребления. Особая привлекательность заключается в получении, в процессе переработки растительного сырья на биотопливо, ценных сопутствующих продуктов: твердого топлива, жмыха для приготовления кормов, технического мыла, глицерина, пищевых добавок и приправ, что значительно снижает себестоимость производства самого топлива.

Эксплуатационные факторы. Применение в автотракторных двигателях топлива соответствующего требованиям ЕВРО-стандартов, негативно повлияет на их эксплуатационные показатели. Например, снижение содержания серы, ухудшит смазывающие свойства топлива. Переход на биодизельное топливо, имеющее лучшую смазывающую способность, позволит исправить указанный недостаток.

В силу схожести физико-химических свойств топлив получаемых из растительных масел и стандартного дизельного топлива, дизели в большей степени приспособлены к работе на растительных маслах и их производных. Высокое цетановое число (50 и более) способствует сокращению периода задержки воспламенения и менее «жесткой» работе дизеля. Повышенная температура вспышки в закрытом тигле (120°C и более) обеспечивает высокую пожаробезопасность. Наличие в молекуле метилового эфира кислорода (~10 %) позволяет интенсифицировать процесс сгорания и обеспечить более высокую температуру в цилиндре дизеля, что способствует повышению индикаторного и эффективного КПД двигателя. Высокие вязкость и плотность топлива, способствуют увеличению на 14 % дальности топливного факела и возрастанию диаметра капель распыленного топлива, что может привести к улучшению попадания биодизеля на стенки камеры сгорания и гильзы цилиндра, а также продлению срока службы дизельного топливной аппаратуры, в условиях значительного износа плунжерных пар [4].

Экологические факторы. Сельское хозяйство, как один из главных потребителей дизельного топлива, оказывает существенное влияние на чистоту

воздушного бассейна, поскольку характеризуется значительным по территориальному охвату воздействием на окружающую среду. На долю автотракторной техники приходится более 17,8% выбросов основных вредных веществ. В выбросах отработавших газов двигателей присутствуют до 280 различных компонентов [2]. Основным токсичным компонентом отработавших газов дизелей являются оксиды азота, доля которых в суммарном индексе токсичности составляет около 90%. Причем выброс оксидов азота имеет неблагоприятную корреляционную зависимость от топливной экономичности дизеля - по мере сокращения выхода оксидов азота, выше становится удельный расход топлива и наоборот [5].

В дизельном топливе присутствует сера, которая в дизеле, при избытке кислорода, преобразуется в сернистые оксиды SO_2 .

Вредные вещества, выбрасываемые дизелями, вызывают негативные воздействия на окружающую среду. Защита окружающей среды от вредных выбросов содержащихся в отработавших газах ДВС, работающих на светлых нефтепродуктах, в настоящее время по важности находится в одном ряду с проблемами разоружения и борьбы с голодом на планете. Это заставляет вести интенсивные поиски путей снижения вредных выбросов двигателями автотракторной техники.

За счет того, что биотопливо содержит 11% кислорода, при его сжигании количество углекислого газа уменьшается на 80%, угарного газа - на 35%, окислов серы - на 100%, аэрозолей (дымовых частиц размером менее 10 микрон) - на 32%. Пролитое на землю биологическое топливо полностью разлагается в течение трех недель. Все это подчеркивает целесообразность использования биотоплива, особенно в экологически проблемных регионах, где низкие токсичность и загрязнение почвы приобретают особую актуальность.

Социальные факторы. Производство биотоплива растительного происхождения, позволит решить ряд проблем возникших в последнее время. Такие как развитие сельских регионов, за счет диверсификации экономики сельского хозяйства; улучшение социальной ситуации в городах, где расположены гидролизные заводы; укрепление здоровья человека. По подсчетам бразильских и американских ученых, каждый миллион литров производимого биоэтанола создает 38 прямых рабочих мест [1]. При этом, заняв под выращивание масличных культур огромные заброшенные площади сельскохозяйств, Россия сможет стать крупнейшим экспортером биотоплива в Европу.

Таблица. Предельно-допустимые выбросы отработавших газов дизелей

Нормирующий документ	Год введения требований		Предельно-допустимые выбросы, г/км			
	Европа	Россия	CO	NO _x	CO+ NO _x	Твердые частицы
Евро – I	1992	1999	2,72-	-	0,97	0,14
Евро – II	1996	2002	1,00-	-	0,70	0,08
Евро – III	2000	2004	0,64-	0,50	0,56	0,05
Евро – IV	2005	2010	0,50-	0,25	0,30	0,025
Евро – V	2009	-	0,50-	0,18	0,23	0,005
Евро - VI	2014	-	0,50-	0,08	0,17	0,005

Санитарные факторы. В настоящее время, связи с ужесточением санитарных требований предъявляемых как к самим топливам, так и к продуктам их сгорания, в развитых странах введены ограничения, устанавливающие максимально допустимые удельные массовые выбросы токсичных веществ в отработавших газах дизелей. Эти требования определены Правилами ЕЭК ООН №83, на которые ориентируется и Россия (ГОСТ Р41.83-9941) [3]. В таблице приведены нормы, предъявляемые к продуктам сгорания дизельных топлив.

Ужесточение требований по выбросам NO_x и твердых частиц, создает предпосылки для поиска топлива, соответствующего высоким экологическим стандартам. Опираясь на научные исследования последних лет, можно предположить, что одним из таких топлив может стать биотопливо из растительного сырья.

Литература:

1. Белячкова А. Биотопливо: «За» и «Против» / Белячкова А., Худяков Н. // Крестьянские ведомости, 14.04.2008.
2. Девянин С.Н., Марков В.А., Семенов В.Г. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей. - М.: Изд-во МГАУ им. В.П. Горячкина, 2007. - 400 с., ил.
3. Макаров Г. Евро идет вверх // За рулем, 2009, №12. – С.140-142
4. Семёнов В. Г. Производство и применение биодизельного топлива в Украине // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2007, №5. – С.7-8.
5. Уханов, А.П. Рапсовое биотопливо / А.П. Уханов, В.А. Рачкин, Д.А. Уханов // Пенза: РИО ПСА. - 2008. – 229 с.

УДК 621.436

СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА В ДИЗЕЛЯХ WAYS OF USE OF BIOFUEL IN DIESEL ENGINES

В.А. Голубев

V.A. Golubev

Ульяновская ГСХА

Ulyanovsk State Agricultural Academy

Ways of preparation of biofuel of a phytogenesis for use in diesel engines, from the point of view of comparability of physical and chemical properties of biofuel in the pure kind, and also its mixes and mineral diesel fuel are considered.

Рост интереса к растительным маслам связан топливно-энергетическим кризисом, ростом цен на нефтепродукты, обостряющимися экологическими проблемами. В последние годы возобновились широкомасштабные исследования по применению биотоплив растительного происхождения в двигателях транспортных средств различного класса, легковых и грузовых автомобилей, двигателей сельскохозяйственного назначения.