

РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Х.Б.Хусейнов¹, А.С.Фохаков¹, Ф.С.Бодурбеков¹, М.Ю.Юнусов¹,
Б.Р.Ахмадов², Д.Т.Холов², А.А.Джамалов³

¹Таджикский технический университет им. акад. М.С.Осими,

²Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемура,

³ООО «Научно-исследовательский институт транспорта»

Ключевые слова: экология, железнодорожный транспорт, автомобили, отработанное моторное масло, пластичная смазка.

В настоящее время одной из важных экологических задач является более полное и рациональное использование вторичных ресурсов. Эту задачу нужно рассматривать как составную часть глобальной проблемы охраны окружающей среды, поскольку не менее 90% сырья, возобновляемого ежегодно и извлекаемого из недр планеты, идет в отходы, загрязняющие биосферу [1].

Установлено, что 1 т отработанных масел делает непригодной питьевую воду в количестве равном дневному потреблению города с населением 40 тыс. человек [2].

Основными потребителями моторных масел, предназначенными для двигателей внутреннего сгорания, являются наземные виды транспорта, т.е. тепловозы, автомобили, строительно-дорожные машины и механизмы.

Отработавшие моторные масла (ММО) указанных энергоустановок, представляют серьезную угрозу окружающей среде. В отличие от других видов масел, в составе современных моторных масел содержится пакет присадок самого различного функционального назначения. В результате исследований, выявлено, что при старении моторных масел нефтяного происхождения, полностью не исчерпывается ресурс присадок в составе масла [3].

В связи с этим, можно заключить, что применение ММО в качестве дисперсионной среды пластичных смазок общего назначения, имеет большое экономическое и экологическое значение. Из ассортимента пластичных смазок, одними из широко применяемых смазок общего назначения, эксплуатирующихся в слабонагруженных узлах трения машин и механизмов, являются солидолы.

Кальциевые смазки на основе дистиллированных жирных кислот производства хлопкового масла (ДЖК) мало изучены. Известно, что введение щелочи в процессе приготовления, кроме прочих условий, играет немаловажную роль в структурообразовании этих смазок. По литературным данным улучшение прочностных и вязкостных свойств наблюдается при увеличении щелочности до 0,12 % в пересчете на NaOH [4].

Для выявления оптимальной концентрации избыточного введения щелочи были приготовлены смазки на однородной дисперсионной среде (МГ-22А). Как видно (табл. 1), лучшие смазки получаются при щелочности 0,09 % NaOH или 20 % избыточного введения Ca (OH)₂, при концентрации загустителя 25%. С целью изучения влияния природы дисперсионной среды на структуру получаемых пластичных смазок, в качестве таковых было выбрано отработанное моторное масло после 6540 часов эксплуатации в двигателе.

Как известно, отработанные масла характеризуются повышенным содержанием смолистых веществ и других продуктов окисления, обладающих сложным химическим составом. Являясь наиболее полярными компонентами нефтяных масел, в составе которых сконцентрирована основная масса сернистых, кислородных и азотистых соединений, смолы характеризуются как поверхностно-активные вещества (ПАВ) и могут существенно влиять на свойства смазок.

Согласно исследованиям Ребиндера [5], в основе механизма их действия лежит эффект пептизации и стабилизации структурных элементов коллоидных систем. Небольшое повышение доли ММО (Рис.1, точка МГ-22А: ММО=80:20%) в дисперсионной среде, характеризующееся увеличением до определенной степени смолистых веществ (ПАВ), вызывает повышение прочности системы.

Таблица 1 - Влияние избытка щелочи на свойства кальциевых смазок на основе дистиллированных жирных кислот хлопкового масла (дисперсионная среда – МГ-22А)

№ п/п	Концентрация загустителя, %	Избыток Са(ОН) ₂ , %	Предел прочности на сдвиг, Па при °С		Коллоидная стабильность, %	Температура каплепадения, °С	Щелочность, % в пере-счете на NaOH	Содержание воды, %
			20	50				
1	20	5	Масло отделилось					
2	20	10	140	20	12.0	86	0.09	1.4
3	20	20	470	250	6.2	91	0.04	1.8
4	22	5	Масло отделилось					
5	22	10	180	30	11.1	88	0.12	1.4
6	22	20	700	410	4.1	96	0.08	1.9
7	25	10	340	110	9.2	92	0.10	1.2
8	25	20	740	410	3.4	103	0.09	2.5

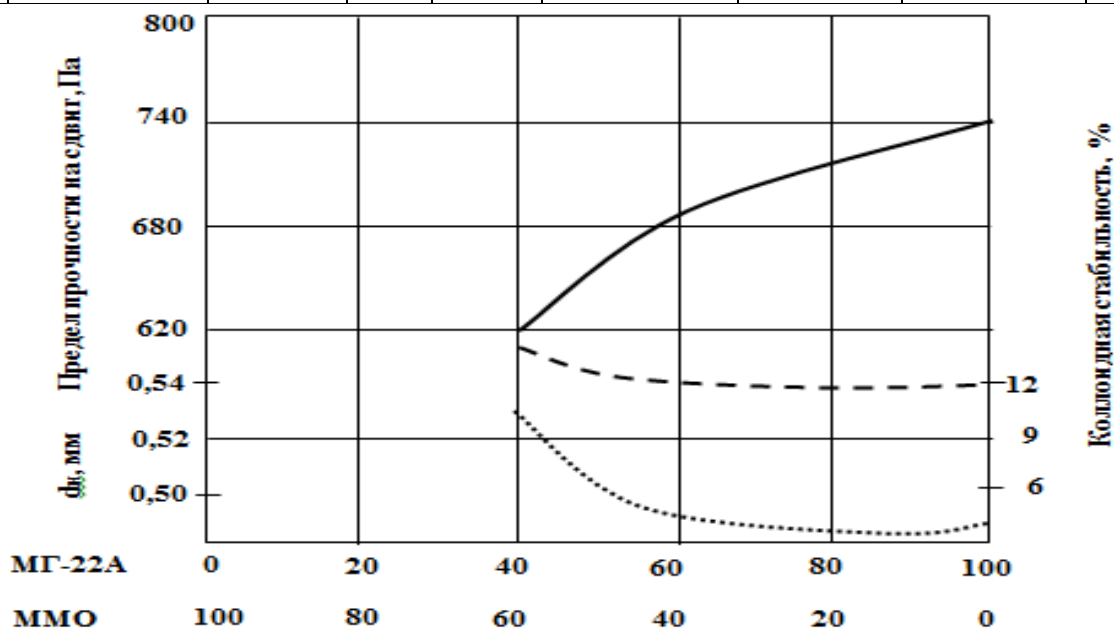


Рис. 1. Реологические и триботехнические свойства кальциевых смазок на загустителе - ДЖК (25%) и дисперсионной среде МММО (после отстоя) + МГ-22А

- — — — — предел прочности на сдвиг, Па
- коллоидная стабильность, %
- - - - - диаметр пятна износа, мм

Это, по-видимому, объясняется увеличением количества структурообразующих элементов и числа контактов в единице объема. При дальнейшем повышении концентрации ПАВ (доли МММО) вследствие их адсорбции на частицах загустителя, блокируются места возможных контактов структурных элементов. Это снижает энергию взаимодействия частиц загустителя, вызывает уменьшение прочности структурного каркаса. Значительное количество ПАВ, адсорбированное на поверхности частиц загустителя, уменьшает также и силы взаимодействия между дисперсионной средой и дисперсной фазой, и создавая надмицеллярные структуры, приводит к полному разрушению структуры смазки, то есть смазка обладает крайне слабыми реологическими и поверхностными свойствами.

Установлено, что [6] для получения более стабильных кальциевых смазок, достаточно подвергнуть МММО одноступенчатой контактной очистке (КО-1) бентонитовыми глинами месторождения Шаршар расположенного на юге Таджикистана адсорбционным способом (рис.2).

При этом не наблюдаются экстремальные изменения реологических и триботехнических свойств, как в случае с дисперсионной средой на базе собственно МММО.

Однако, необходимо отметить, что в обоих случаях оптимальным вариантом полученных смазок является точка, соответствующая 20% МГ-22А и 80% остальному компоненту (табл. 2). При этом, кроме показателя коллоидной стабильности, значения других параметров остаются почти неизменными.

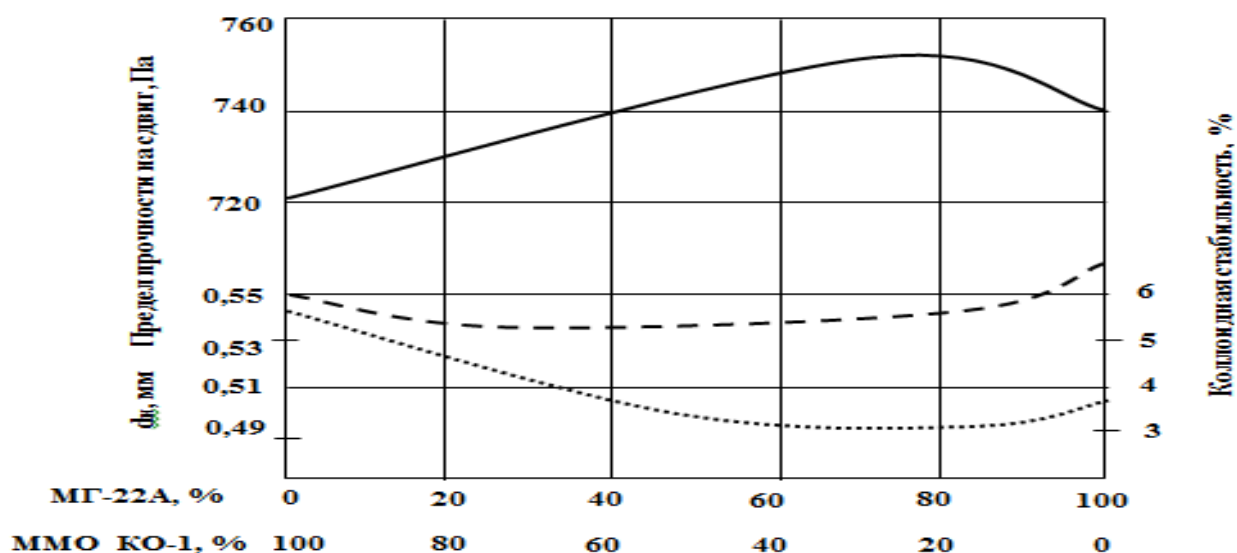


Рис. 21. Реологические и триботехнические свойства кальциевых смазок на загустителе - ДЖК (25%) и дисперсионной среде ММО (КО-1) + МГ-22А

— — — — — предел прочности на сдвиг, Па
 коллоидная стабильность, %
 - - - - - диаметр пятна износа, мм

Таблица 2 - Качество кальциевых смазок

Показатели	Смазки	
	Дисперсионная среда ММО (КО-1) + МГ-22А	Солидол Ж
Предел прочности на сдвиг, Па: при 20°С при 50°С	750 340	300 – 600 200 – 350
Коллоидная стабильность, %	3,2	7 – 13
Температура каплепадения, °С	101	75-87
Смазочные свойства:		
- критическая нагрузка заедания, Н	880	700-800
- нагрузка сваривания, Н	1760	1580-1600
- диаметр пятна износа, мм	0.54	0.64

Следовательно, в качестве дисперсионной среды кальциевых смазок типа Солидол на основе ДЖК, можно применить ММО после отстоя, без предварительной очистки известными способами. С точки зрения решения экологических проблем повторного использования отработанных продуктов, предложенный технологический цикл является вполне приемлемым, а в промышленном масштабе экономичность данной схемы очевидна.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Евдокимов А.Ю. Смазочные материалы и проблемы экологии / Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г., Шабалина Т.Н., Багдасаров Л.Н. – РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. – М.: ГУП Издательство «Нефть и газ», 2000. – 424 с.
2. Юнусов М.Ю. Влияние автомобильного транспорта на экологическую обстановку города Душанбе / Юнусов М.Ю., Мажитов Б.Ж., Сахибов Н.Б. // Вестник ТТУ им. акад. М.С.Осими. - №1(41) – 2018 г. Душанбе, изд. ТТУ им. акад. М.С.Осими. – С. 208-216.
3. Джамалов А.А., Евдокимов А.Ю., Юнусов М.Ю. Отработанные масла – как дисперсионная среда пластичных смазок // Тезисы докл. Всесоюз. науч. – тех. Конф. «Теория и практика рационального использования горюче – смазочных материалов в автотранспортном и с/х машиностроении» - Челябинск, 1991. – С.140 – 141.
4. Юнусов М.Ю., Сохибов Н.Б., Бердиев А.Л., Хусейнов Х.Б. Влияние типа и концентрации моюще-диспергирующих присадок на реологические и триботехнические свойства смазок // Материалы респуб. научно-практ. конф. «Достижение инновационной технологии композиционных материалов и сплавов для машиностроения», 3-4 января 2014 г. – Душанбе, 2014. – С.30-31.
5. Ребиндер П.А., Фукс Г.И. Проблемы современной коллоидной химии // Успехи коллоидной химии. – М.: Наука, 1973. – С. 5 – 8.

6. Юнусов М.Ю., Кариев А.Р., Джамалов А.А. и др. //Исследование сорбционных свойств бентонитовых глин палеогена Юго-Западного Таджикистана – ДАН Тадж. ССР. т. 34, №1, 1991, С. 50-53.

АННОТАЦИЯ

ҲАЛЛИ МУШКИЛОТИ ЭКОЛОГИИ РАВҒАНҲОИ МУҲАРРИКИИ ПАРТОВӢ

Дар мақола ҳалли самараноки мушкилоти экологии равғанҳои партовӣ бо роҳи истифодаи такрорӣ онҳо ба сифати компоненти ҳамираравғанҳои пластикии таъиноти умум пешниҳод гардидааст.

Калимаҳои асосӣ: *экология - инақлиёти роҳи оҳан – автомобилҳо –равғанҳои партовии муҳаррикӣ – ҳамираравғани пластикӣ.*

ANNATATION

SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF USED ENGINE OILS

The article paper shows a rational solution to the environmental, problems of used engine oils by reusing them as a component of general-purpose greases.

Key words: *ecology - railway transport - cars - used engine oil - grease.*

Сведения об авторах:

Хусейнов Хасан Бозорович, старший преподаватель кафедры "Эксплуатация автомобильного транспорта" Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. email: hasan-84@bk.ru Тел. (+992) 927190808

Бодурбеков Фарид Сарадбекович, старший преподаватель кафедры "Эксплуатация автомобильного транспорта" Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. email: vilos84@mail.ru Тел. (+992) 935073230

Юнусов Мансур Юсуфович, кандидат технических наук, доцент кафедры "Эксплуатация автомобильного транспорта" Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. email: m-yunusov@mail.ru Тел. (+992) 934 48 83 99

Джамалов Абдурахим Абдурахмонович, доктор технических наук, главный специалист ООО «Научно-исследовательский институт транспорта» email: jamolov_a@mail.ru Тел. (+992) 934 48 83 99

Холов Давлатали Тоштемурович – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации автомобильного транспорта Таджикского технического университета им. М.С. Осими. 734042, Таджикистан, г. Душанбе, ул. акад. Раджабова 10. Тел.: (+992)007070550. E-mail: holov/davlat-1956@mail.ru.

Ахмадов Бахром Раджабович, доктор технических наук, профессор кафедры машины и оборудование технологических процессов в агроинженерии, 734003, Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемур. 734003, Таджикистан, г.-Душанбе пр.Рудаки 146. E-mail: ahmadov-b@mail.ru Телефон: (+992) 917345050.