

УДК 621.89.012

ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫЖИКО-МАСЛЯНЫХ СМЕСЕЙ НА УНИВЕРСАЛЬНОМ ТРИБОМЕТРЕ

*Зартдинова Ф.Ф., аспирант, тел 89176311647, faina-solnce@rambler.ru
Научный руководитель - д.т.н., проф. Хохлов А.Л.
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, Ульяновск, Россия*

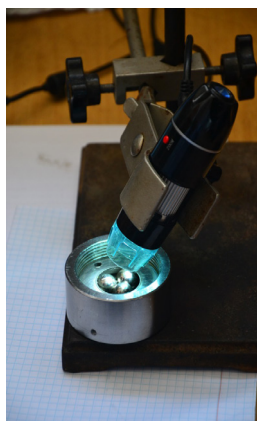
Ключевые слова: *рыжико-масляная смесь, противоизносные свойства, диаметр пятна износа, растительное масло, трение, износ, трибометр.*

В статье представлены результаты трибологических исследований противоизносных свойств рыжико-масляных смесей. Исследования проводились на универсальном трибометре типа ТУ на четырехшариковом узле трения.

Основной функцией масел в трибологических системах, является уменьшение трения и износа. При работе пары трения можно наблюдать разные явления смазывания, которые зависят от нагрузки, скорости скольжения и от состояния и материала смазки. Для надежной работы элементов гидросистемы необходимо обеспечение оптимальных условий трения, соответственно, необходимо большое количество качественных смазочных материалов [1;2].



а)



б)

**Рисунок 1 - Оборудование для исследования противоизносных свойств:
а) универсальный трибометр типа ТУ; б) электронный микроскоп
BW1008-500X с масляной смазочной ванной**

Таблица 1 - Результаты исследований рыжико-масляных смесей на универсальном трибометре типа ТУ

Концентрация смесей	Показания							Изменение диаметра, Δ в %
	Нагрузка, Н	Температура, °С	Сила трения, Н	d, мм			d _{ср} , мм	
				1	2	3		
100% ГМ	450±5	19	50±5	0,34	0,28	0,30	0,303	-
				0,30	0,29	0,31		
90% ГМ – 10% РыжМ	450±5	23	50±5	0,29	0,30	0,30	0,304	0,33
				0,30	0,32	0,31		
75% ГМ – 25% РыжМ	450±5	26	50±5	0,31	0,30	0,31	0,304	0,33
				0,31	0,30	0,30		
50% ГМ – 50% РыжМ	450±5	26	50±5	0,31	0,30	0,31	0,306	0,99
				0,30	0,30	0,32		
25% ГМ – 75% РыжМ	450±5	29	50±5	0,30	0,32	0,31	0,308	1,65
				0,31	0,30	0,31		
10% ГМ – 90% РыжМ	450±5	25	50±5	0,31	0,30	0,32	0,310	2,31
				0,30	0,30	0,33		
100% РыжМ	450±5	27	50±5	0,34	0,31	0,33	0,321	5,94
				0,31	0,32	0,32		

Анализ химического состава различных растительных масел (рыжикового, рапсового, пальмового, льняного, подсолнечного, горчичного), показывает, что в них содержится значительное количество непредельных жирных кислот, способствующие образованию на поверхности трения защитной пленки, значительно снижающей коэффициент трения трущихся поверхностей деталей [3-5]. Жирные кислоты обеспечивают хорошую смазку до относительно высоких температур. Уменьшение силы трения под воздействием смазки объясняется образованием граничных фаз, пластифицирующим действием поверхностных слоев металла и разделением поверхности, что препятствует их схватыванию.

Для подтверждения этой гипотезы проводились трибологические лабораторные исследования рыжико-масляных смесей в различных пропорциях минерального гидравлического масла - ВМГЗ (ГМ) и рыжикового масла (РыжМ) 100% ГМ, 90% ГМ - 10% РыжМ, 75% ГМ - 25% РыжМ, 50% ГМ - 50% РыжМ, 25% ГМ - 75% РыжМ, 10% ГМ - 90% РыжМ, 100% РыжМ по определению диаметра пятна износа в соответствии с ГОСТ 9490-75 на универсальном трибометре типа ТУ (рис. 1) на кафедре «Тракторы и автомобили» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Сущность определения диаметра пятна износа заключается в измерении пятен износа шариков, получаемых после трения в масляной ванне. За опытные образцы были взяты четыре шарика диаметром 12 мм из стали ШХ-15. Время опыта 900 с, частота вращения приводного вала 580 мин⁻¹, нагрузка 450±5 Н, схема работы - четырехшариковый узел трения [6;7]. В таблице 1 представлены результаты исследований рыжико-масляных смесей на универсальном трибометре типа ТУ.

Из выше приведенных данных видно, что изменение среднего диаметра пятна износа рыжико-масляных смесей составов 90% ГМ – 10% РыжМ, 75% ГМ – 25% РыжМ, 50% ГМ – 50% РыжМ не превысило 1% значение минерального гидравлического масла, а изменение параметра смесей с соотношением 25% ГМ -75% РыжМ, 10% ГМ -90% РыжМ и 100% РыжМ составило 1,65%, 2,31%, 5,94% соответственно. Таким образом, исходя из требований, что отклонение от величины диаметра пятна износа не должно превышать 2,5 %, в гидросистемах сельскохозяйственной техники можно использовать рыжико-масляные смеси состава 90% ГМ – 10% РыжМ, 75% ГМ – 25% РыжМ, 50% ГМ – 50% РыжМ, 25% ГМ -75% РыжМ и 10% ГМ -90% РыжМ.

Библиографический список:

1. Зартдинов Ф.Ф. Результаты исследований противоизносных свойств рыжико-масляных смесей для гидравлических систем сельскохозяйственной техники / Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов // III Международная научно-практическая конференция «Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы».- Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С. 53-56
2. Зартдинов Ф.Ф. Анализ зависимости вязкости рабочей жидкости гидросистем от давления / Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, А.А. Глущенко, А.Л. Хохлов // III Международная научно-практическая конференция «Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы», - Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С. 49-52.
3. Зартдинов Ф.Ф. Физические свойства растительно-минерального масла для гидравлических систем сельскохозяйственной техники / Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, А.Л. Хохлов, // Научная мысль. 2017. - № 3. - С. 27-29.
4. Зартдинова Ф.Ф. Частная методика определения стабильности вязкости рыжико-масляных смесей / Ф.Ф. Зартдинова, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов // IX Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - Ульяновск: УлГАУ, 2018. – С.167-170
5. Зартдинова Ф.Ф. Определение вязкостно-температурной зависимости рыжико-масляных смесей / Ф.Ф. Зартдинова, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, И.Р.

- Салахутдинов // IX Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - Ульяновск: УлГАУ, 2018. – С.163-176.
6. Зартдинов Ф.Ф. Диагностирование технического состояния гидросистем сельскохозяйственной техники на предлагаемой установке / Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, С.А Долгов // Пятый Международный Молодежный инновационный форум. – Ульяновск: УлГТУ, 2016. – С. 196-199.
 7. Глущенко А.А. Условия работы и требования к качеству рабочих жидкостей гидросистем машин / А.А. Глущенко, Ф.Ф. Зартдинова // IX Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - Ульяновск: УлГАУ, 2018. – С.138-140.

TRIBOLOGICAL STUDY OF CAMELINA-OIL MIXTURES IN A UNIVERSAL TRIBOMETER

Zartdinova F. F.

Key words: *camelina-oil mixture, antiwear properties, the wear scar diameter, vegetable oil, friction, wear, tribometer*

The article presents the results of tribological studies of wear properties of camelina-oil mixtures. The studies were performed on the universal tribometer type on TU four-ball friction knot.