

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

Виктор Войтов, Андрей Кравцов, Игорь Сысенко

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко

Viktor Voytov, Andrey Kravtsov, Igor Sysenko

National Technical University of Agriculture named after Petro Vasylenko

Аннотация. В статье рассмотрены перспективы использования растительных масел как базового сырья для изготовления смазочных материалов и рабочих жидкостей для объемных гидроприводов. Определены основные физико-механические и трибологические характеристики смазочных материалов на базе растительных масел по сравнению с товарными нефтяными и синтетическими. Определены скорость изнашивания модельных трибосистем при использовании масел на базе растительных масел.

Ключевые слова: растительные масла, жирнокислотный состав, скорость изнашивания.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Смазочные материалы и рабочие жидкости является неотъемлемой составляющей как простых подвижных узлов и механизмов, так и сложных силовых агрегатов, таких как ДВС, объемных гидроприводов и других. На сегодняшний день большинство смазочных материалов изготавливаются на базе нефти, ежегодные запасы которой безостановочно сокращаются. Агрегаты, на которых установлено объемные гидроприводы, в основном работают в зонах с повышенной экологической чувствительностью, как сельскохозяйственное производство. Ухудшение экологической обстановки побуждает к поиску новых альтернативных смазочных материалов, которые смогли бы обладать всеми эксплуатационными показателями товарных нефтяных и синтетических, и быть экологически безвредными.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Хорошей альтернативой нефтяным и синтетическим маслам могут быть растительные масла, а именно, масла и рабочие жидкости изготовленные на базе раститель-

ных масел. Данным направлением занимаются зарубежные ученые: например, в США недавно открыт мощный завод по переработке сои в технические масла. В странах ЕС, а именно, в Германии, разработаны технологии и налажено производство индустриальных, трансмиссионных и энергетических смазочных материалов из рапсового масла [5 - 9]. Этой проблемой занимаются также и в республике Молдова. Необходимо отметить работы, которые ведутся в Российской Федерации. Хотя в России пока не стоит остро проблема по нехватке нефтепродуктов, но экологическое положение при использовании биологически безвредных смазочных материалов может значительно улучшиться. Среди ведущих научных исследований России можно отметить МГАУ им. В.П. Горячкина и работы Фукса И.Г. при РГУ Нефти и Газа [2]. Учитывая мировой опыт в использовании растительных масел в качестве смазочных материалов, можно сказать, что и для нашей страны данное направление является перспективным и необходимым для улучшения, в первую очередь, экологического состояния и снижения зависимости от импорта нефти [3, 4]. Соответствующие работы проводились на базе завода технических масел "АРИАН", а именно, исследования по применению рапсового масла в производстве гидравлических, индустриальных и трансмиссионных масел [10]. Подобными исследованиями занимается УкрНИИ НП «МАСМА». Также весьма продуктивно идут исследования на базе Института биоорганической химии и нефтехимии НАН Украины под руководством доктора химических наук Г.С. Поп [18 - 20]. Активная работа проводится на базе Прикарпатского национального университета им. Василия Стефаника под руководством Г.А. Сиренко [21, 22]. По данной проблематике ведутся работы в Хмельницком

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

национальном университете [11, 12]. Институтом растениеводства им. В.Я. Юрьева НААНУ селекционными методами разработаны новые гибриды подсолнечника с генетически измененным жирнокислотным составом олеинового типа и рапса с высоким содержанием олеиновой кислоты. Масло этих культур может использоваться в качестве сырья для изготовления экологически безвредных технических масел.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью данной работы является определение основных эксплуатационных свойств, таких как физикомеханические и трибологические показатели рабочих жидкостей на базе растительных масел в сравнении с товарными нефтяными и синтетическими, и скорости изнашивания модельных трибосистем. Именно эти свойства влияют на ресурс и надежность работы агрегатов.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Для достижения поставленной цели были взяты масла на базе подсолнечного и рапсового масел с высоким содержанием олеиновой кислоты, изготовленных из подсолнечных и, соответственно, семян рапса, выведенных селекционными методами на базе Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины. Для сравнения были взяты соевое, касторовое и оливковое масла, а также рабочие жидкости нефтяного и синтетического происхождения, и рабочая жидкость на базе рапсового масла известного производителя смазочных материалов Shell HF - R. Смазочные материалы на базе растительных масел для удобства написания были обозначены под кодовыми названиями: на базе подсолнечного масла – X-526, на базе рапсового - P (0:0), соя С-1, касторовое P-1, оливковое O-1. Жирнокислотный состав масел приведен в таблице 1. Все исследования проводились по сравнению с существующими и достаточно распространенными смазочными материалами нефтяного и синтетического происхождения. Определение физико-механических показателей, таких как кинематическая вязкость, индекс вязкости, температура вспышки в открытом тигле, плотность, коррозионная стойкость на медной пластинке, температура

застывания и термоокислительная стабильность, которые существенно влияют на работу агрегата, проводились в соответствии с действующими стандартами и методик. Полученные результаты сведены в таблицу 2.

МГЕ - 46В - рабочая жидкость нефтяного происхождения, которая предназначена для объемных гидроприводов сельскохозяйственной и другой техники группа НМ по ISO. ТУ 38.001347-83.

Shell Naturelle Fluid HF-R – биологически безвредная рабочая жидкость на базе глубоко очищенного рапсового масла и присадок. Предназначена для гидравлических силовых систем, рассчитанных на использование минеральных масел класса вязкости ISO 22-68.

Shell Naturelle Fluid HF-E 46 – биологически безвредная рабочая жидкость высшего качества на основе синтетических сложных эфиров с композицией высокоэффективных присадок. Предназначена для гидравлических систем наземных механизмов трансмиссий и приводов, работающих в зонах, чувствительных к загрязнению окружающей среды DIN 51524-2/3 HLP/HVLP.

Лабораторные исследования по определению трибологических характеристик проводились в соответствии со всеми требованиями ГОСТ 9490-75 [14] на четырехшариковой машине трения (ЧШМ).

С помощью ЧШМ можно определить следующие показатели, характеризующие смазочные свойства масел:

➤ D_1 (мм) – диаметр пятна износа, является средним диаметром пятен износа нижних неподвижных шариков;

➤ P_K (Н) – критическая нагрузка, которая характеризует пределы работоспособности поверхностно-активных веществ (ПАВ). Перечисленные выше показатели характеризуют противоизносные свойства смазочного материала;

➤ P_C (Н) – нагрузка сваривания, которая характеризует наличие в масляной среде противозадирных присадок в виде химически активных веществ (ХАВ), границы работоспособности смазочной среды в целом.

Стабильность исследуемых рабочих жидкостей и растительных масел определялась по критерию среднеквадратического отклонения показателя износа D_1 , критической нагрузки P_K

и нагрузки сваривания P_c , которые являются корнем квадратным из дисперсии полученных результатов на четырехшариковой машине трения, и представлены на рис. 1 - 3.

Для статистической проверки однородности результатов исследования относительно определения трибологических характеристик

растительных масел была использована гипотеза об однородности ряда дисперсий (критерий Кохрена). Проведя расчеты для Показателей D_i , P_k и P_c , получили расчетные значения критерия Кохрена (G_i). Как выяснилось, гипотеза однородности ряда дисперсий подтверждается с вероятностью 0,95.

Таблица 1. Жирнокислотный состав растительных масел

Table 1. Fatty acid composition vegetables oils

Содержание жирных кислот, % от общей суммы	Культура				
	Подсолнечник	Рапс	Соя	Касторка	Оливковая
	X-526	P(0:0)	C-1	P-1	O-1
Пальмитиновая	3,6	3,9	6	1,7	11,43
Пальмитолеиновая	0,2	0,2	-	-	0,82
Стеариновая	3,3	2,0	3,5	1,7	2,27
Олеиновая	88,8	65,3	32,5	4,6	77,05
Линолевая	2,2	19,0	50,3	6,4	6,63
Линоленовая	0,2	8,6	7,7	1,2	0,57
Ейкозановая	0,5	0,37	-	-	0,26
Бегеновая	1,0	0,28	-	-	0,11
Эруковая	-	0,35	-	-	0,4
Касторовая	-	-	-	84,4	-
Арахидовая	-	-	-	-	0,35
Гептадеценовая	-	-	-	-	0,11

Таблица 2. Сравнительная характеристика рабочих жидкостей по физико-химическим показателям

Table 2. The comparative characteristic working fluids on the physical and chemical indicators

Показатели	Название рабочей жидкости							
	Нефтяная	Синтетическая	На базе растительных масел					
			MGE-46B	Shell HF-E 46	Shell HF-R	X-526	P(0:0)	C-1
Вязкость кинематическая 40/100°C, мм ² /с (ГОСТ 33-82)	41,4-50 6	46 9,1	35 8,1	42 8,9	37,1 9,1	44 8,5	47,2 9,5	39,1 8,3
Индекс вязкости (ГОСТ 25371-82)	50 - 90	150	162	153	165	146	150	154
Температура вспышки в открытом тигле, °C (ГОСТ 4333-87)	190	219	186	225	230	225	275	205
Плотность, кг/м ³ при 15°C (ГОСТ Р 51069-97)	895	919	925	913	919	925	970	918
Коррозионная стойкость (ГОСТ 6321-92)	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a
Температура застывания, °C	-32	-51	-36	-20	-10	-15	-16	-6
Термоокислительная стабильность, мин не меньше (ГОСТ 23175-78)	19	29	27	24	25	22	21	26

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

По результатам дисперсионного анализа были выбраны базовые растительные масла, которые имели наибольшую стабильность: подсолнечное высокоолеиновое масло X-526 и рапсовое безэруковое олеинового типа P(0:0). Стабильность данных масел можно объяснить высоким содержанием олеиновой кислоты в их составе. Это позволило сформировать рабочую гипотезу, которая заключалась в том, что именно высокое содержание олеиновой кислоты, которая, в свою очередь, является мощным поверхностно-активным веществом, в составе растительных масел обеспечивает высокие трибологические характеристики.

Для улучшения эксплуатационных показателей было спланировано и проведено трехфакторный эксперимент с целью определения оптимального процентного содержания соответствующих функциональных присадок и процесса термостабилизации. В качестве факторов были выбраны: процентный массовое содержание кремнийорганической противопенной присадки ПМС-200А; процентное массовое содержание антикоррозионной присадки АНТИКОР, температура термостабилизации рабочей среды после введения присадок. Функцией отклика служили показатель износа D_i , мм; критическое нагрузки P_k , Н; нагрузка сваривания P_c , Н.

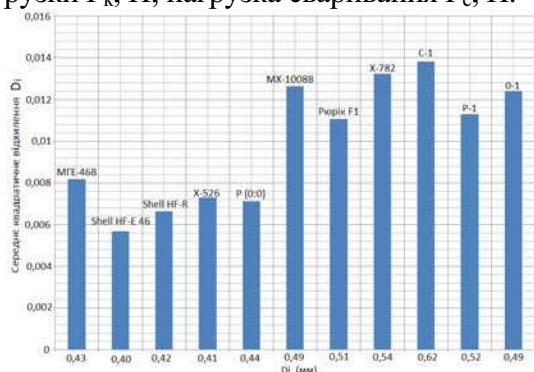


Рис. 1. Зависимость среднее квадратичного отклонения противоизносного показателя D_i
Fig. 1. Dependence of the mean square deviation antiwear indicator D_i

Анализ регрессионных уравнений позволил построить поверхности отклика и определить оптимальный состав подсолнечного масла (PC): содержание противопенной присадки – 0,0026%, содержание антикоррозионной присадки - 0,16%, температура термостабилизации – 103 °C; рапсового масла (PP):

содержание противопенной присадки – 0,006%, содержание антикоррозионной присадки – 0,1%, температура термостабилизации – 100 °C.

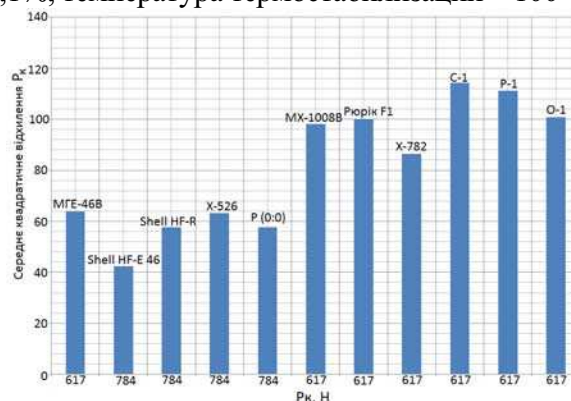


Рис. 2. Зависимость среднее квадратичного отклонения критической нагрузки P_k
Fig. 2. Dependence of the mean square deviation critical load P_k

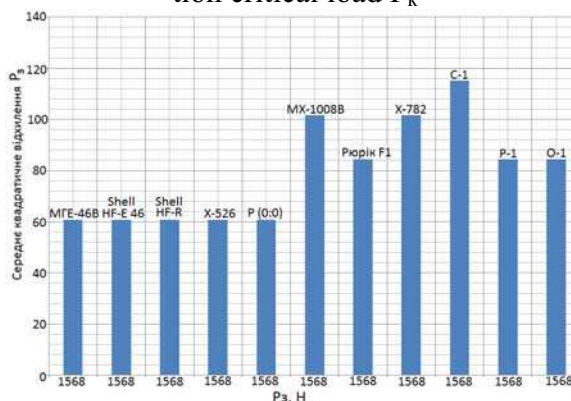


Рис. 3. Зависимость среднее квадратичного отклонения нагрузка сваривания P_c
Fig. 3. Dependence of the mean square deviation weld load P_c

Методика определения скорости изнашивания трибосистем. Исследования по определению скорости изнашивания проводились по схеме «кольцо-кольцо», форма и размеры образцов для модельных триботехнических испытаний соответствовали требованиям ГОСТ 30480-97 [16] с коэффициентом взаимного перекрытия $K_{вз} = 0,2$. Испытания проводились при нагрузке 2000Н в течение 60 мин с предыдущей приработкой образцов [15, 17]. Частота вращения приводного вала машины трения составляла 400 мин^{-1} , что обеспечивало скорость скольжения $v = 0,5$ м/с, в качестве смазочной среды были использованы опытные образцы рабочих жидкостей на базе подсолнечного и рапсового масел олеинового типов по сравнению с распространенной

рабочей жидкостью нефтяного происхождения МГЕ-46В ТУ 38.001347-83, и рабочими жидкостями известного производителя Shell. В качестве исследуемых трибосистем были выбрано следующие: обратная трибосистема по геометрии (сталь - латунь); прямая трибосистема (латунь - сталь); обратная трибосистема по материалам и геометрии (латунь - чугун). Материалы, из которых были изготовлены опытные образцы трибосистем, приведены в таблице 4.

Проанализировав работу [1], где приведен анализ существующих методов определения износа, наиболее приемлемым для решения поставленной нами задачи является метод искусственных баз, который позволяет определять линейный износ каждого из элементов трибосистемы. Использование данного метода определено ГОСТ 23.301-78, сущность методики измерения износа изложена в работе [24]. Отличием использованной нами методики от изложенной автором работы [24] является применение вместо квадратной алмазной пирамиды с углом при вершине между противоположных ними гранями 136° алмазного конуса с углом при вершине 120° .

Вычисление полученных результатов осуществлялось с помощью методов матема-

тической статистики [13]. Точность определения скорости износа модельных трибосистем по выбранной методике подсчитывалось с помощью формул теории случайных погрешностей. По результатам пяти параллельных исследований погрешность составила 6%.

Результаты определения скорости изнашивания модельных трибосистем с использованием в качестве смазочной среды рабочих жидкостей на базе подсолнечного и рапсового масел по сравнению с товарной нефтяной, синтетической и биологически безвредной на базе рапсового масла сведены в таблицу 5.

Обсуждение и анализ полученных результатов. Из результатов, приведенных в таблице 2, видно, что смазочные материалы на базе растительных масел обладают достаточно хорошими физико-механическими показателями и по некоторым из них, даже преобладают существующие нефтяные рабочие жидкости и синтетические, например, по значению индекса вязкости. Это, в свою очередь, влияет на уменьшение потерь энергии на преодоление трения, возникающего между слоями рабочих жидкостей или масел при пуске агрегата в холодный период эксплуатации, а, соответственно, значительно меньший расход топлива.

Таблица 4. Материалы, из которых были изготовлены опытные образцы трибосистем
Table 4. The materials of which were manufactured experimental samples tribosystem

Материал	Твердость
Сталь 40 ХФДА – ТУ 14-143-498-97	52-56 HRC
Латунь ЛМцСКА 58-2-2-1-1 ТУ 48-21-356-74	HRB>80
Латунь ЛМцЛНС 58-3-1,5-1,5-1 ТУ 184570-106-037-97	HRB>80
Сталь ШХ15СГ-О-ОГ ГОСТ 801-78	56-62 HRC
Латунь ЛМцСКА 58-2-2-1-1 ТУ 48-21-356-74	HRB>80
ВЧ 500-3 ДСТУ 3925-99	50 -56 HRC

Таблица 5. Скорость изнашивания модельных трибосистем
Table 4. Rate of wear of model tribosystems

Трибосистемы	Название рабочей жидкости				
	Нефтяная	Синтетическая	На базе растительных масел		
			МГЕ-46В	Shell HF-E 46	Shell HF-R
Скорость изнашивания I, мкм/год					
Прямая трибосистема	10,9	8,7	9,1	9,3	9,5
Обратная трибосистема по геометрии	5,1	4,01	4,1	4,35	4,6
Обратная трибосистема по материалам и геометрии	29,2	22,1	22,9	24,7	25,1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

Что касается температуры вспышки и плотности, то эти показатели почти одинаковы и различаются в пределах 5-7%. Из испытания на медной пластинке видно, что все рабочие жидкости мало агрессивны по отношению к цветным металлам. Это является достаточно весомым показателем, так как основные трибосистемы объемных гидроприводов изготовлены из цветных металлов. Растительные масла уступают по показателю температуры застывания, но это не является критическим, так как корректируются присадками. Также достаточно весомым показателем масел и рабочих жидкостей биологического происхождения является то, что они менее подвержены лаковым отложениям и максимально приближены к высококачественным синтетическим.

Из рис. 1, 2, 3 видно, что по трибологическим характеристикам рабочие жидкости на базе подсолнечного и рапсового масла почти не уступают качественным и дорогим синтетическим и подобным биологически безвредным на базе рапсового масла. Но следует отметить, что производитель Shell вводит в состав своих рабочих жидкостей мощный пакет противоизносных и других функциональных присадок. По сравнению с товарной нефтяной рабочей жидкости на базе растительных масел преобладают по противоизносным свойствам, которые характеризуются диаметром пятна износа (D_i), и по показателю критической нагрузки (P_k). Такую смазывающую способность смазочных материалов на базе растительных масел можно объяснить наличием высокого содержания молекул олеиновой кислоты, которая, в свою очередь, является достаточно мощным поверхностно-активным веществом (ПАВ) и вводится в качестве присадки в нефтяные и синтетические масла.

Результаты по скорости износа трибосистем, приведенные в таблице 5, свидетельствуют о том, что рабочие жидкости на базе подсолнечного и рапсового масла с высоким содержанием олеиновой кислоты в полной мере могут конкурировать с высококачественными синтетическими и биологически безвредными рабочими

жидкостями, а по сравнению с отечественной нефтяной МГЕ-46В несколько преобладают. Например, при использовании рабочей жидкости Х-526 скорость изнашивания обратной трибосистемы по геометрии уменьшается на 14,6%, прямой трибосистемы на 14,7%, обратной трибосистемы по материалам и геометрии на 15,4%. Эти результаты в дальнейшем с помощью физического моделирования и критерия подобия позволят спрогнозировать ресурс агрегата в целом.

Кроме положительных свойств смазочных материалов на базе растительных масел им присущи некоторые недостатки. К существенным недостаткам смазочных материалов на базе растительных масел следует отнести их способность к пенообразованию, что может вызвать трудности в эксплуатации агрегатов с циркуляционной системой смазки. Также они подвержены окислению при хранении и в процессе эксплуатации. Обычно эти недостатки можно устранить путем подбора необходимых присадок.

ВЫВОДЫ

Подводя итог можно сказать, что использование биологически безвредных масел и рабочих жидкостей на базе подсолнечного и рапсового масла с высоким содержанием олеиновой кислоты прежде всего позволит расширить сырьевую базу для изготовления смазочных материалов и уменьшить зависимость от импортируемых нефтепродуктов и улучшить экологическую обстановку, что является сейчас весьма актуальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chikhos Kh. 1982. Sistemnyj analiz v tribonike. [per. s angl. S. A. Kharlamova]. – М.: Mir, 351.
2. Fuks I. G., Evdokimov A. Ju., Dzhamalov A. A., Luksa A. 1992. Rastitel'nye masla i zhivotnyye zhiry – syr'e dlja prigotovlenija tovarnykh smazochnykh materialov. Khimija i tekhnologija topliv i masel. – №4, 34-39.
3. Gavrish V. 2011. Perspektivi zabezpečennja ag-rarnogo sektora ekonomiki ponovljuvanimi energetichnimi resursami. Motrol, – Motoryzacija i energetyka rolnictva. Motorization and

- power industry in agriculture. – Lublin. Tom 13 A, 107 – 116.
4. Gavrish V., Pilip V. 2012. Strategija ispol'zovaniya ehner-geticheskogo biosyr'ja. Motrol, – Motoryzacija i energetyka rolnictva. Motorization and power industry in agriculture. – Lublin. Vol. 14, №2, 39 – 45.
5. <http://www.bioschmierstoffe.info/>
6. <http://www.nachwaxsenderrohstoffe.de/>. Bericht über biologisch schnell abbaubare Schmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten. 2007/2008
7. <http://www.nachwaxsenderrohstoffe.de/.Bioschmierstoffe.2007/2008>
8. [http://www.nachwaxsenderrohstoffe.de/.Kosten und Nutzen technischer Bioöle. 2007/2008](http://www.nachwaxsenderrohstoffe.de/.KostenundNutzentechnischerBioöle.2007/2008)
9. [http://www.nachwaxsenderrohstoffe.de/.Nachwachsende Rohstoffe in der Industrie. 2007/2008](http://www.nachwaxsenderrohstoffe.de/.NachwachsendeRohstoffeinderIndustrie.2007/2008)
10. <http://www.ukroil.com.ua>
11. Kyrychenko L. M., Kyrychenko V. I., Sirenko T. O. 1996. Tribotekhnichni kharakterystyky novykh mastyl'nykh kompozytsij na osnovi khimichno modyfikovanoyi ripakovoyi oliyi. Problemy suchasnogo mashynobuduvannya. – Khmel'nyts'kyj, 142.
12. Kyrychenko V. V., Polumbryk O. M., Kyrychenko V. I. 2008. Yakisni mastyl'ni bioma-terialy z tekhnichnykh olij. Stan i perspektyvy pererobky. Khim. prom-st' Ukrayiny. – № 3, 9-18.
13. L'vovskij E. N. 1988. Statisticheskie metody postroeniya ehmpiricheskikh formul. : ucheb. posobie dlja vuzov – M. : Vyssh. shkola, 239.
14. Materialy smazochnye zhidkie i plastichnye. Metod opredeleniya tribologicheskikh svojstv na chetyreksharikovoj mashine: GOST 9490-75. – [Vved. 1978-01-01]. – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 1980. 8. – (Mezhgosudarstvennyj standart).
15. Obespechenie iznosostojkosti izdelij. Metod ocenki frikcionnoj teplostojkosti materialov. GOST 23.210–80. – [Vved. 1981-07-01]. – M. : Izdatel'stvo standartov, 1981. 10. – (Mezhgosudarstvennyj standart).
16. Obespechenie iznosostojkosti izdelij. Metody ispytaniy na iznosostojkost'. Obshhie trebovaniya: GOST 30480-97. – [Vved. 1998-07-01] – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 1998. 11. – (Mezhgosudarstvennyj standart).
17. Oksenenko A. Ja., Kharchenko V. P., Dubnov I. N., Zhernjak A. I. 1987. Nasosy bol'shojj edini-chnoj moshhnosti dlja KPO i unikal'nogo obo-rudovaniya. -M. : VNIITEhMR, 73.
18. Pop Gh. S. 2006. Mastyl'ni materialy z roslennykh olij. Khim. prom-st' Ukrayiny. № 5. 22-29.
19. Pop Gh. S. 2003. Stan, perspektyvy vyrobnytstva ta zastosuvannya palyv i mastyl'nykh materia-liv iz roslennykh olij. Katalyz y neftekhymyya. № 12, 21-26.
20. Pop Gh.S., Bodachivs'ka L Yu., Vecherik R. L. 2008. Poverkhnevoaktyvni rechovyny ta kompozytsijni systemy na osnovi roslennykh olij i fosfatydiv. Khim. prom-st' Ukrayiny. № 3, 33-37.
21. Sirenko Gh. O., Midak L. Ya., Kuzyshyn O. V., Kyrychenko L. M., Kyrychenko V. I. 2008. Antyfyryktsijni vlastyvoli polikomponentnykh kompozytsij na osnovi khimichnomodyfikovanoyi ripakovoyi olyvy pid chas mashchennya pary aromatychnyj poliamid - stal'. Polimer. zhurn. Vyp.30, № 4. 338-344.
22. Sirenko Gh. O., Sav'yak O. L. 2006. Doslidzhennya roslennykh olyv u yakosti mastyl'nykh materialiv. Polimer. zhurn. №1 (28), 69-78.
23. Sirenko T. O., Kyrychenko L. M., Sviders'kij V. P. 1997. Mastyl'na kompozytsiya. Patent Ukrayiny na vykhid № 18077A. Promyslova vlasnist'. №5.
24. Slovar'-spravochnik po treniju, iznosu i smazke detalejj mashin / [V. D. Zozulja i dr.]. – K.: Nauk. dumka, 1990. 259.

PROSPECTS OF USING VEGETABLE OILS FOR THE MANUFACTURE OF LUBRICANTS AND WORKING FLUID

Summary. The article discussed prospects of using vegetable oil as a basic raw material for the manufacture of lubricants and working fluids for hydraulic volume. The main physical-mechanical characteristics of tribology and oils based on vegetable oils as compared to trade oil and synthetic. Determined the rate of wear model tribosystem using oils based on vegetable oils.

Key words: vegetables oils, fatty acid composition, rate of wear.