

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, СИНТЕЗИРОВАННЫХ С ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО СЫРЬЯ - РАПСОВОГО МАСЛА

О. Л. Савьяк

Аспирант, ассистент

Кафедра биохимии с курсом бионеорганической,
физколлоидной и биоорганической химии

Ивано-Франковский национальный медицинский
университет

ул. Галицкая, 2, г. Ивано-Франковск, Украина, 76018

Контактный тел.: 066-467-46-07

E-mail: oksana_savjak@mail.ru

Б. Л. Литвин

Кандидат химических наук, доцент

Кафедра теоретической и прикладной химии

Прикарпатский национальный университет имени

Василия Стефаника

ул. Шевченко 52, г. Ивано-Франковск, Украина, 76000

Контактный тел.: 050-433-19-38

А. Н. Дмитрив

Кандидат химических наук, ассистент

Кафедра химии

Ивано-Франковский национальный медицинский

университет

ул. Галицкая, 124 а, г. Ивано-Франковск, Украина, 76008

Контактный тел.: 096-559-16-27

E-mail: dmytriv-ang@mail.ru

Досліджено мастильні властивості та інгібіторний ефект мастильних матеріалів на основі модифікованої ріпакової олії. Дослідження інгібіторного ефекту мастильних матеріалів на базі модифікованої рапсової олії показали кращі захисні властивості тих матеріалів, що містять ще і нітроген

Ключові слова: модифікована ріпакова олія, мастильні матеріали, інгібіторний ефект

Исследованы смазочные свойства и ингибиторный эффект смазочных материалов на основе модифицированного рапсового масла. Исследование ингибиторного эффекта смазочных материалов на базе модифицированного рапсового масла показали лучшие защитные свойства материалов, которые еще и содержат нитроген

Ключевые слова: модифицированное рапсовое масло, смазочные материалы, ингибиторный эффект

Investigation of lubricating properties and inhibitors effect of lubricants materials of modification rape-oils . Investigation inhibitors effect of lubricants materials on the basic of modification rape-oils showed high protective action materials this contens of nitrogen

Keywords: modification rape-oil, lubricants materials , inhibitors effect

1. Введение

Проблема использования минеральных и синтетических масел как мощных загрязнителей окружающей среды и прогнозируемая исчерпанность разведанных залежей нефти и газа побуждала к

разработке новых экологически безопасных смазочных масел на основе естественных растительных масел. Базовые минеральные и синтетические масла и добавки специального назначения имеют низкую скорость биологического распада и часто токсичны. Сырьевая база для получения растительных масел в мире очень широкая. С этой целью используют

плоды, косточки, семя масляных растений и деревьев, которые относятся к разным ботаническим семьям. К масляным древесным породам, которые дают жидкие масла, относят: маслины (оливки), тунговое дерево, сибирский кедр, греческий орех и орех кешью и др. Жидкие масла получают также из однолетних масляных растений: подсолнуха, рапса, прядильных культур комплексного использования: хлопка, лена-долгунца (прядильного), конопли и т.п. Возможное использование масла из орешника, арахиса, сои, а также из отходов сельскохозяйственного сырья: плодовых косточек сливы, абрикоса, персика и из семени томатов, винограда и т.п. [1]. За [2] содержание жиров в плодах и семени масляных растений составляет (в %):

- оливкового дерева 23-49
- конопли 30-38
- подсолнуха 29-65
- рапса 36-40.

На продукты питания и кормовые добавки приходится 86% всего мирового производства растительных масел и лишь 14% - на техническое использование, при этом ~ 10% используются как специальные смазочные материалы так и жидкое топливо [2].

Растительные масла нерастворимы в воде, плохо растворимы в спиртах и хорошо растворяются в хлороформе, ацетоне, бензине, бензоле, сероуглероде. Такие характеристики растительных масел дают основания к синтезу, смазочно-охлаждающих технологических средств и паст для механической обработки металлов. Кроме того, растительные масла значительно преобладают нефтяные масла за экологическими свойствами, которые оценены. Растительные масла значительно преобладают над нефтяными маслами за экологическими свойствами (табл. 1), которые оценены за растворимостью в воде, биораспадом за 7 суток и за 21 сутки, химическим (ХПК) и биологическим (БПК) поглощением кислорода, соотношением ХПК/БПК и т.п. Эти оценки дополняются проверкой токсичности по отношению к водным организмам и влиянием на высшие растения в грунтах.

Таблица 1

Экологические характеристики масел

Характеристики	Нефтяное масло	Синтетический сложный эфир	Рафинад рапсового масла
Растворимость в воде, %	0,01	0,01	0,1
Биораспад (%): через 7 суток через 21 сутки	25 45	82 94	98 100
Поглощение кислорода (106, мг/л) химическое биологическое	2,0-2,9 0,45	2,5 -	2,6-2,7 1,5
ХПК:БПК	4,4-6,4	-	1,7-1,8

2. За возможностями получения, физико-химическими свойствами и ценами оптимальный как базовый смазочный материал является рапсовое масло [3; 4].

Рапс (лат.) *Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.) – однолетнее масличное растение семьи крестоцветных. Существуют 2 формы: рапс ярый (кольза) и рапс озимый, что имеет основное значение. Рапс - это растение умеренной климатической зоны и длинного дня. Требования к грунту сравнительно с климатическими условиями у озимого и ярого рапса значительно ниже. Согласно данным многих исследований установлено, что рапс хорошо растет и развивается на грунтах с нейтральной или слабокислой реакцией. Наиболее благоприятные для выращивания ярого рапса грунты Лесостепей, Прикарпатья и Степи, за исключением лугово-черноземных солонцеватых, солончаковых, солонцов, лугово-болотных. Если учесть все эти условия, урожайность рапса становится прибл. 20 ц/га, тогда создание технических масел на основе этого масла доказывает не только экологическую, но и экономическую целесообразность.

Для снижения ненасыщенности растительных масел проводят их химическую модификацию: димеризацию, полимеризацию, которая приводит к получению двухосновных кислот, переэтерификацию одноатомными спиртами (алкоголиз) и замещение ацильных групп сложного эфира (ацидолиз), обменные реакции между глицеридами. Отдельным направлением есть многостадийная химическая переработка растительных масел с образованием сложных эфиров, моно- и дикарбоновых кислот. Эффективным способом модификации глицеридов растительных масел есть введение в их структуру трибоактивных элементов S, P, Cl и циклического имина. Учитывая эти данные, была разработана методика проведения синтеза для получения качественных смазочных материалов - сульфидирование оксиэтилированного рапсового масла. Введены разные концентрации серы для определения наиболее эффективной композиции.

3. Нами на основе рапсового масла синтезированы ряд смазочных материалов. Использована методика сульфидирования оксиэтилированного рапсового масла и сульфидирование оксиэтилированного рапсового масла с введенными аминогруппами. Содержимое серы у готовых материалов от 3 до 12%.

Исследование противоизносных свойств созданных смазочных масел показало положительные результаты. В частности, исследование зависимости нагрузки заедания от содержания серы в рапсовом масле показало, что с увеличением концентрации серы нагрузка заедания увеличивается, в особенности интенсивно при $C_s > 2-3\%$. Определено зависимость интенсивности износа стали ШХ-15 при смазывании полученными смазочными маслами от концентрации серы для двух обобщенных показателей износа: J_1 - при изменении N от 200Н к $N_{кр}$; J_2 - при изменении от $N_{кр}$ до 3700 Н, где $N_{кр}$ - критическая нагрузка. Обобщенный показатель износа рапсового масла с увеличением концентрации серы уменьшается к $C_s = 8-10\%$ для J_1 и дальше увеличивается, а для J_2 этот показатель уменьшается к $C_s = 3-5\%$ и дальше увеличивается.

Вязкостно-температурные характеристики получаемых смазочных материалов указывают на то, что с увеличением температуры кинематическая вязкость маловязкостного (до 3%S) сульфидированного

рапсового масла уменьшается в большей степени, чем вязкость вазелинового масла, а для высоковязкого сульфидированного рапсового масла эти закономерности обратные: вязкостно-температурная характеристика рапсового масла больше полагая, чем высоковязкого авиационного масла МС-20. С увеличением концентрации серы в рапсовом масле вязкостно-температурная характеристика улучшается.

Антикоррозийные свойства модифицированных рапсовых масел изучались в нейтральной среде, которым выступала проточная вода. Продукты предварительно растворяли в метилцеллюлозе в соотношении 1:1 для увеличения их растворимости в водной среде, так как продукты растворялись очень плохо [5]. Такие растворы образовывали в водной среде эмульсии, что дало возможность увеличить активную поверхность ингибитора. Для исследования использовали образцы стали Ст.3, которые предварительно обрабатывали абразивным материалом разной зернистости, обезжиривали ацетоном, высушивали в сушильном шкафу и взвешивали на электронных весах. Образцы помещали в уже пронумерованные емкости с ингибиторами в подвешенном состоянии с целью увеличения поверхности стыка со средой. Емкости оставляли на 15 суток, после чего металлические пластинки вынимали, промывали проточной водой, обезжиривали ацетоном, высушивали и взвешивали. Для отбрасывания грубых ошибок при измерении ингибиторного эффекта и применения критериев Стюдента, Фишера и Кохрена и создание доверительного интервала готовили по $n=6$ образцов для каждой композиции. С полученных значений ингибиторного эффекта проведен дисперсионный анализ числовых результатов измерений [6].

Исследованиями установлено, что антикоррозийная защита смазочных композиций на основе модифицированного рапсового масла в нейтральной среде лежит в границах от 1,6-4,5. Более высокий ингибиторный эффект показали композиции на основе сульфидированного рапсового масла с введенными аминогруппами.

Вывод

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1) с увеличением концентрации серы в рапсовом масле вязкостно-температурная характеристика улучшается;

2) более высокий ингибиторный эффект показали композиции на основе сульфидированного рапсового масла с введенными аминогруппами;

3) стоит использовать смазочный материал на базе сульфидированного оксиэтилированного рапсового масла с введенными аминогруппами с максимальным содержанием серы.

Полученными смазочными материалами естественного происхождения возможно заменить синтетические и минеральные смазочные масла, и этим самым улучшить экологическую ситуацию окружающей среды.

Литература

1. Крачун А.Т., Морарь В.Е., Крачун С.В. Исследование смазочных свойств некоторых растительных масел // Трение и износ. – 1990.- Т. 11. - №5. – С.929.
2. Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г., Бандасаров Л.Н. Смазочные материалы на основе растительных и животных жиров. – М.: ЦНИИТЭИМС, 1992. – 47с.
3. Hubmann A. // Mineraloltechnic. – 1989. – Bd. 34, Nr.10. - S.1.
4. Ihrig H. // Mineraloltechnic. – 1990. – Bd. 35, Nr.8. - S.1.
5. Литвин Б.Л., Сав'як О.Л., Сіренко Г.О., Вишневський Р.М. Інгібіторний ефект модифікованої ріпакової оливи та фенольних і хіноїдних похідних бензотриазолу// Вопросы химии и хим. технологии.-2005.-№4.-С.144-148.
6. Жажигаев Л.С., Кишнян А.А., Романиков Ю.И. Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента. – М.:Атомиздат,1978.-426с.