

УДК 665.3

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫЖИКОВОГО МАСЛА В ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

*Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, А.А. Хохлов, аспиранты  
Научные руководители – А.Л. Хохлов, кандидат технических наук, доцент,  
Д.М. Марьин, кандидат технических наук, ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

**Ключевые слова:** рыжиковое масло, гидравлическое масло, физико-химические свойства, гидросистема

*В работе рассматривается целесообразность расширения работ по применению продуктов органического происхождения в технике. Интерес к техническому использованию растительных масел в гидросистемах обусловлено, прежде всего, экологическими проблемами, сокращением разведанных запасов и объемов добычи нефти. Применение растительных масел позволит экономить минеральное гидравлическое масло и развивать маслоперерабатывающую промышленность.*

Одной из основных характеристик качества сельскохозяйственной техники и их агрегатов является надежность. Высокую функциональную значимость для повышения технико-экономических и эксплуатационных показателей сельскохозяйственной техники и их агрегатов является использование гидравлической системы. Гидравлическая система является составной частью сельскохозяйственной техники, поэтому от ее надежности зависит эффективность работы техники, своевременное выполнение заданного объема работы и затраты из-за простоя и ремонтов. Безотказность и долговечность работы современных гидравлических механизмов напрямую зависят от состояния используемых гидравлических масел [1].

Резкий рост цен, а также ограниченность запасов конвенциональной нефти делают актуальными поиски путей экономии нефти, а также замены её другими энергоносителями. Управление энергетической информации США (EIA) прогнозирует рост мирового потребления нефти на 32% до 2040 г. в соответствии с прогнозом, с 2010 г. по 2040 г. мировое потребление энергоносителей в целом повысится на 56%, причем половину роста будут обеспечивать Китай и Индия [2]. Доля ископаемых видов топлива к 2040 г. составят около 80% потребляемых энергоносителей, в частности 28% будут составлять жидкие виды топлива.

Потребление энергии к 2030 г. возрастет на 60%, что потребует увеличения производства различных видов энергоносителей. При этом повышаются требования к их экологической безопасности [3]. Наряду с другими возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) все большее внимание в мире уделяется использованию биомассы. Российская Федерация располагает огромными запасами биоресурсов, включая сельскохозяйственные и лесные ресурсы. Россия, как страна, имеющая значительные сельскохозяйственные площади и благоприятные условия для выращивания многих масличных культур, сможет прочно занять ведущее место среди поставщиков биомассы и продуктов ее переработки на мировой рынок [4].

На протяжении последних 15 лет в мире наблюдается уверенный рост производства растительного масла. Значения среднегодовых приростов колеблются от 2 до 9%, а средний показатель прироста объемов производства с 2000 года составляет 4,9%[5].

Переход на использование растительного топлива позволяет решить проблему предотвращения загрязнения окружающей среды и создать замкнутый кругооборот диоксида углерода. На примере гидросистемы сельскохозяйственной техники нормы долива колеблются от 1,9...25 литров за 1000 моточасов, фактически же, из-за нарушения правил эксплуатации, расход рабочей жидкости в гидросистемах превышает технически обоснованные нормы в 2 - 3 раза [6]. И все это масло, вытекая через неплотности соединений гидросистемы, попадает в почву, приводит к гибели растительного покрова.

В настоящее время только в странах Западной Европы потребляют около 5 млн. т. смазочных масел. Примерно половина этого количества теряется в процессе эксплуатации. Около 0,7 млн. т. подвергается вторичной переработке переработки и 0,75 млн. т. используется в качестве топлива. Дисбаланс составляет 1,05 млн. т. масел. Такое количество попадает в окружающую среду вследствие проливов, утечек масла в гаражах, на предприятиях и автострадах. Необходимо иметь в виду, что потеря около 2,5 млн. т. работающих масел и сжигание 0,75 млн. т. отработанных также приводит к серьезному загрязнению биосферы [7].

Немаловажной причиной перехода к использованию растительного топлива является 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 %), который негативно сказывается на экономике отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей [8]. 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 [9].

В связи с этим в России и за рубежом в последние годы резко возрос интерес к практическому использованию растительных масел, продуктов их переработки и образующихся отходов в качестве компонентов смазочных материалов. В качестве основы или компонента смазочного материала чаще всего служит рапсовое масло, однако в зависимости от географического положения и природно-климатических условий производителей используется масло подсолнечника, соевое, горчичное и др. Все эти масла получают из ценных пищевых культур, требующих плодородные земли. Также эти культуры требовательны к теплу и влаге [10].

Учитывая вышеизложенное, наиболее перспективной масличной культурой, для использования в качестве основы или компонента смазочного материала, является рыжиковое масло, изготавливаемое из рыжика – род растений из семейства капустных. Это однолетняя или зимующая культура, морозоустойчивая (выдерживает заморозки до минус 25°С без снежного покрова), засухоустойчивая, не требует тепла, влаги, удобрений, гербицидов. Растет рыжик начинает при температуре плюс 2...3 градуса, а уборку урожая можно проводить уже в июле [11]. В 2015 году в России посеяно 268 тыс. га озимого рыжика, в том числе в Пензенской области 50,9 тыс. га районированного сорта «Пензяк», который в среднем имеет урожайность до 20...24 ц/га. В семенах растения содержится до 47 % жирного масла, которое используется в химической и фармацевтической промышленности [12].

Основными техническими преимуществами жирных кислот в сравнении с нефтяными маслами являются лучшие вязкостные и трибологические свойства. Это обстоятельство существенно повышает благоприятность использования жирных кислот с экологических позиций, поскольку в ряде случаев дает возможность ограничить использование химически активных присадок, а иногда и совсем отказаться от их применения [13]. Входящие в состав растительных масел спирты, сложные эфиры и свободные жирные кислоты образуют прочную смазочную пленку, на поверхности трения, позволяющую уменьшить износ деталей, тем самым позволит увеличить ресурс агрегатов.

К основным недостаткам жирных кислот следует отнести низкую стабильность. Для приведения плотно-вязкостных характеристик рыжикового масла к близким по значениям характеристикам минерального

гидравлического масла возможно смешивание минерального гидравлического масла в различных пропорциях с рыжиковым маслом. Полученные при этом рыжиково-масляные смеси имеют физико-химические свойства, близкие к свойствам минеральных гидравлических масел.

Возрастающие требования к снижению загрязнения окружающей среды, а так же ограниченность запасов нефти несомненно выдвигают использование растительных масел на одно из первых мест [14]. Применение рыжиково-масляной смеси позволит сельхозпроизводителям экономить минеральное гидравлическое масло, эффективнее использовать малоплодородные земли и одновременно развивать маслоперерабатывающую промышленность.

#### *Библиографический список*

1. Зартдинов Ф.Ф. Классификация методов диагностирования гидравлических систем / Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Глуценко// VII Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – 2016. – Том II. – С.47-52.
2. Пшеничников Д. Мировое потребление нефти вырастет на 32% к 2040 году – EIA. Новости бизнеса и экономики/ Перевод Д. Пшеничников // Новости бизнеса и экономики. – REUTERS Россия и страны СНГ. – 25.07.2013 16:56 MSD
3. Фост, И.Д. Экономико-географические предпосылки производства и потребления биомоторного топлива на территории России // Автореф. дис. канд. географ. наук. / И.Д. Фост. - М., 2009. – 23 с.
4. Хитров С. Обзор российского рынка растительного масла/ С. Хитров //Исследования компании «РБК.research». - RUSSIAN FOOD & DRINKS MARKET . - 27.04.15
5. Бугаев А.М. Использование рапсового масла в качестве основы рабочей жидкости для повышения ресурса гидросистем тракторов/. Бугаев А.М.// Дис... канд. тех. наук. - М., 2010. – 175 с.
6. Уханов, А.П. Дизельное смесевое топливо: монография / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Д.С. Шеменев. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 147 с.
7. Зартдинов Ф.Ф. Установка для диагностирования технического состояния гидросистем/ Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, С.А. Долгов// IV Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ учащихся, студентов, аспирантов (соискателей) и научных сотрудников «Развитие АПК юга России». – 2015. – С. 354-358.
8. Зартдинов Ф.Ф. Установка для диагностирования гидросистем / Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Глуценко// Меж-

- дународная научно-практическая конференция: Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы. – 2015. – С. 26-29.
9. Уханов А.П. Устройства для конструктивной адаптации дизелей автотракторной техники к работе на биоминеральном топливе/А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.А. Хохлова, А.А. Хохлов// Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. -№2. – С. 34—39.
  10. Зартдинов, Ф.Ф. Технические средства диагностирования гидросистем / Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко // VII Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – 2016. – Том II. – С. 53-59.
  11. Уханов, А.П. Исследование рапсового биотоплива и его композиций в качестве моторного топлива для тракторных дизелей / А.П. Уханов, В.А. Рачкин, Д.А. Уханов // Пенза: РИО ПГСХА, -2007.-144 с.
  12. Хохлов, А.А. Биотопливо на основе рыжикового масла / А.А. Хохлов, А.А. Глущенко // II-я Всероссийская студенческая научная конференция «В мире научных открытий». – Ульяновск: УГСХА, 2013.- С. 290-295.
  13. Уханов А.П. Улучшение экологических показателей дизеля применением дизельного смесового топлива на основе рыжикового масла/ А.П. Уханов, Е.А. Хохлова, А.А. Хохлов// II-я Международная научно-практическая конференция «Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы». – 2015.- С. 130-133.
  14. Хохлов А.А. Экономия моторного топлива применением смесового дизельного топлива на основе рыжикового масла / А.А. Хохлов, А.А. Гузяев // Международная НПК «Проблемы, идеи и инновации в АПК». 16-17 декабря 2013. – Казань: Казанский университет, 2014. С. 176-181.

## PROSPECTS FOR THE USE OF CAMELINA OIL IN HYDRAULIC SYSTEMS

*Zartdinov F.F., Zartdinova F.F.*

**Key words:** *camelina oil, hydraulic oil, physico-chemical properties, hydraulic*  
*This paper examines the feasibility of increasing the use of organic products in the technique. An interest in the technical use of vegetable oils in hydraulic systems is due primarily to environmental concerns, the reduction of proven reserves and crude oil production. The use of vegetable oils will allow you to save mineral hydraulic oil and develop the oil processing industry.*