

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

О. П. Андреев, В. Л. Пильщиков

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»
(г. Москва, Российская Федерация)*

Аннотация. В статье приводится объем мирового производства растительных масел, перечень биоразлагаемых смазочных материалов. Экологические преимущества использования масел и смазок на растительной основе. Особенности утилизации.

Ключевые слова: растительные масла; биоразлагаемые смазочные материалы; защита окружающей среды.

USE OF BIODEGRADABLE LUBRICANTS

O. P. Andreev, V. L. Pil'shchikov

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
(Moscow, Russian Federation)*

Abstract. The article presents the volume of world production of vegetable oils, a list of biodegradable lubricants. Environmental benefits of using vegetable-based oils and lubricants. Recycling Features.

Keywords: vegetable oils; biodegradable lubricants; environmental protection.

Суммарный объем производства основных растительных масел в мире в сезоне 2015/16 годов составил 178,3 млн тонн. На следующий год прогнозировался рост объемов производства на 3 % – до 184 млн тонн.

Основной объем выпуска растительных масел приходится на пальмовое и соевое масла. В сумме они составляют 63 % от общего объема мирового производства.

Общий объем мировой торговли растительными маслами в 2015 году составил \$69,7 млрд долларов США или 80,5 млн тонн.

Базовое масло для моторных, трансмиссионных, гидравлических масел, дисперсионная среда для пластичных смазок производится из нефтяного сырья. Широта использования оборачивается

проблемами рационального сбора и утилизации отработавшего материала, и неполное решение этих проблем наносит серьезный ущерб окружающей среде. Эксплуатационные масла и жидкости машин требуют периодической замены. Нарушение правил утилизации приводит к попаданию отслуживших масел в канализацию и почву. Значительное число масел и жидкостей на минеральной и синтетической основе не подвержены биоразложению и способны загрязнять почву в течение длительного времени. Замедляется рост растений, гибнет микрофлора почвы. Формируются тонкие масляные пленки на поверхности воды, ухудшается чистота водоемов. Потенциальными источниками утечек нефтяных масел служат речные суда, промышленные объекты и малоразмерные двигатели садовой техники. Возрастают затраты на защиту окружающей среды, почвы, водоочистных сооружений. Постепенно происходит загрязнение сельской местности, необжитых районов Крайнего Севера и Арктики, мест добычи полезных ископаемых.

Отработанные масла и пластичные смазки требуют сбора, утилизации, переработки. Прогрессивным решением является создание и использование эксплуатационных материалов со свойствами биоразлагаемости или разложением до безвредных веществ под действием микроорганизмов.

Для успешного биологического разложения смазочного материала необходимо: наличие микроорганизмов; наличие кислорода; азотных и фосфорных соединений, являющихся питательными веществами для микроорганизмов; ультрадисперсное распределение разлагающегося продукта в почве или воде; достаточный период времени.

Подобные смазочные материалы не оказывают вредного, отравляющего воздействия на окружающую среду. Они легко разлагаемы под действием микроорганизмов, имеют низкую токсичность, не накапливаются в почве. Материалы сохраняют работоспособность, экологическую чистоту в пределах срока использования в машине.

Основные преимущества биоразлагаемых смазочных материалов на основе растительных масел: способность к быстрому биологическому разложению; низкая токсичность; экологичность; хорошие смазочные свойства; высокий индекс вязкости; увеличение срока службы машин. В агрегате или машине могут

использоваться биоразлагаемые эксплуатационные материалы после проверки на совместимость работы с покрытиями, материалами и уплотнениями.

Если биоразлагаемые материалы просочились в грунтовые воды, то процесс прекращается из-за отсутствия кислорода.

Если масло классифицируется как биологически быстро разлагаемое, то по истечении 21 дня 80 % продукта должно разложиться.

Лучше всего разлагаются масла, созданные на основе растительного сырья или сложных эфиров. Эти продукты распадаются под действием бактерий и солнечного света и не наносят вреда окружающей среде.

Быстроразлагаемые смазочные материалы включают следующие виды.

На основе рапсового масла. Натуральные жирные масла растительного (и животного) происхождения, такие как рапсовое, оливковое и касторовое масло являются третичными сложными эфирами глицерина (триглицериды) с различными жирными кислотами. Рапсовое масло используется в качестве масла для цепей и гидравлической жидкости. В гидравлических установках должны соблюдаться следующие ограничения: уменьшение периодичности замены рапсового масла по сравнению с минеральным маслом из-за малой устойчивости против старения, диапазон рабочих температур от минус 20 °С до +80 °С.

В качестве базового масла рапсовое масло не подходит для моторных и трансмиссионных масел.

Сложные синтетические эфиры являются биологически быстро разлагаемыми и в ходе испытаний достигают аналогичных с рапсовым маслом процентов разложения. Они обладают хорошими показателями старения, текучести при низких температурах. Используются в смесях с минеральными маслами. Применяются как гидравлические масла, моторные масла для двухтактных двигателей, в единичных случаях как дизельные масла для использования в экочувствительных областях.

Полигликоли растворимы в воде и биологически быстро разлагаемы. Они обладают высокой проникающей способностью в почву, где снижается уровень биологического разложения. Полигликоли не смешиваются с другими продуктами. Перед применением в гидравлических агрегатах оценивается совместимость с

покрытиями, материалами и уплотнениями. Не рекомендуется использовать в элементах привода, содержащих пары «сталь-алюминий».

Биологически быстро разлагаемые жидкости должны утилизироваться аналогично минеральным маслам, без слива в водосток или на землю. Сбор и утилизацию выполняют в отдельную тару без контакта с минеральными маслами.

При использовании гидравлических жидкостей и смазок быстрого разложения вред от эксплуатационных и ремонтных протечек минимален. Их утилизация должна проводиться в специальных установках. Составы на основе растительных масел собирают отдельно и разлагают в специальных установках, что увеличивает затраты на утилизацию.

Трансмиссионные масла и гидравлические жидкости, смазочные материалы быстрого разложения создают все крупные производители нефтехимии. В процентном отношении к объемам производства биоразлагаемые смазки пока уступают традиционным продуктам. Их номенклатура и объемы продаж не превышают 10 % от общего количества смазочных материалов. Из современных смазочных материалов, получивших распространение, можно отметить консистентные смазки брендов «Дивинол», Kluber, Total, срок разложения которых до 70...80 % составляет три недели.

Такие масла рекомендуется использовать для механизмов, работающих в природных условиях: речных драгах, карьерных экскаваторах и самосвалах, морских судах, сельскохозяйственной полевой технике и транспорта.

Стоимость нефти и нефтепродуктов один из факторов снижения интенсивности исследований способов получения эксплуатационных материалов из ресурсов растительного происхождения.

Переход к экологичным, биоразлагаемым материалам на основе возобновляемого сырья является актуальным и отвечает современным вызовам, обусловленным плохой экологией густонаселенных городов и все большим освоением территорий России. Переход на биоразлагаемые эксплуатационные материалы вместо минеральных может окупиться за относительно короткий промежуток времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Остриков В. В. и др. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости. М.; Вологда : ИнфраИнженерия, 2019. 244 с.
2. Дидманидзе О. Н., Солнцев А. А., Пуляев Н. Н. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. М. : ООО «УМЦ «Триада», 2012. 455 с.
3. Дидманидзе О. Н. и др. Надежность технических систем. М. : ООО «УМЦ Триада», 2016. 232 с.
4. Кириченко Н. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы. М. : Академия, 2012. 208 с.
5. Богданов В. С., Пуляев Н. Н., Коротких Ю. С. Технологии и средства обеспечения качества топливно-смазочных материалов в АПК. М. : ООО «УМЦ «Триада», 2016. 116 с.
6. Дидманидзе О. Н., Андреев О. П., Парлюк Е. П. Оптимизация параметров машинно-тракторных агрегатов. М. : 2017. 77 с.
7. Кушнарев Л. И., Дидманидзе О. Н. Состояние и направления инновационного развития инженерно-технической службы АПК // Международный технико-экономический журнал. 2014. № 1. С. 31-40.
8. Автомобильные перевозки / О. Н. Дидманидзе, А. А. Солнцев, А. М. Карев, Н. Н. Пуляев, Ю. Н. Ризаева, Г. Е. Митягин, Р. Н. Егоров, Е. П. Парлюк. М. : ФГБНУ Росинформагротех, 2018. 554 с.
9. Дидманидзе О. Н., Девянин С. Н., Парлюк Е. П. Трактор сельскохозяйственный: вчера, сегодня, завтра // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. Т. 21. № 1. С. 74-85.
10. Головин С. Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования. М. : ИНФРА, 2015. 282 с.
11. Пуляев Н. Н., Пильщиков В. Л. Системный подход к проблеме ресурсосберегающего использования машинно-тракторных агрегатов в растениеводстве // Международный технико-экономический журнал. 2019. № 4. С. 75-81.

REFERENCES

1. Ostrikov V. V. et al. Fuel, lubricants and technical fluids. Moscow, Vologda, InfraInzheneriia, 2019, 244 p.
2. Didmanidze O. N., Solntsev A. A., Pulyaev N. N. et al. Technical operation of vehicles. Moscow, UMTs «Triada», 2012, 455 p.
3. Didmanidze O. N. et al. Reliability of technical systems. Moscow, ООО «UMTs Triada», 2016, 232 p.
4. Kirichenko N. B. Automotive performance materials. Moscow, Akademiia, 2012, 208 p.

5. Bogdanov V. S., Pulyaev N. N., Korotkikh Yu. S. Technologies and means of ensuring the quality of fuel and lubricants in the agro-industrial complex. Moscow, UMTs «Triada», 2016, 116 p.
6. Didmanidze O. N., Andreev O. P., Parliuk E. P. Optimization of parameters of machine and tractor units. Moscow, 2017, 77 p.
7. Kushnarev L. I., Didmanidze O. N. Status and trends of innovation development of engineering services in agro-industry. *Mezhdunarodnyi tekhniko-ekonomicheskii zhurnal*, 2014, no. 1, pp. 31-40.
8. Didmanidze O. N., Solntsev A. A., Karev A. M., Pulyaev N. N., Rizaeva Yu. N., Mitiagin G. E., Egorov R. N., Parliuk E. P. Road transport. Moscow, Rosinformagrotekh, 2018, 554 p.
9. Didmanidze O. N., Devianin S. N., Parliuk E. P. Past, present, future of agricultural tractors. *Agrarnaia nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2020, vol. 21, no. 1, pp. 74-85.
10. Golovin S. F. Technical service of transport machinery and equipment. Moscow, INFRA, 2015, 282 p.
11. Pulyaev N. N., Pil'shchikov V. L. System approach to the problem of resource-saving use of machine-tractor units in crop. *Mezhdunarodnyi tekhniko-ekonomicheskii zhurnal*, 2019, no. 4, pp. 75-81.

Об авторах:

Андреев Олег Петрович, доцент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), кандидат технических наук, доцент, aopbutovo@mail.ru.

Пильщиков Владимир Львович, доцент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), кандидат технических наук, доцент, pilvl@yandex.ru.

About the authors:

Oleg P. Andreev, associate professor of the Department of Tractors and Automobiles, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), Cand.Sc. (Engineering), associate professor, aopbutovo@mail.ru.

Vladimir L. Pil'shchikov, associate professor of the Department of Tractors and Automobiles, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), Cand.Sc. (Engineering), associate professor, pilvl@yandex.ru.