

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ В ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНАХ**

**С. К. Тойгамбаев, М. А. Карапетян, С. С. Гусев,  
Н. А. Коноплин**

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

***Аннотация.** Угрозы, связанные с отработавшими маслами, преимущественно возникают из-за их неправильной утилизации. Незаконный слив или неправильная переработка отработанных масел может привести к серьезному загрязнению почвы, водных и воздушных ресурсов, а также нанести вред здоровью людей и животных. Чтобы предотвратить эти последствия, необходимо разработать и внедрить эффективные механизмы собирать, восстанавливать и повторно использовать отработанные масла.  
**Ключевые слова:** экологическая безопасность; сельскохозяйственные предприятия АПК; автотракторная техника; смазочные материалы; отработанные масла; восстановление; отработанные масла.*

## **ECOLOGICAL CONCLUSION ON RESTORATION OF WASTED OILS IN TRANSPORT-TECHNOLOGICAL MACHINES**

**S. K. Toygambayev, M. A. Karapetyan, S. S. Gusev, N. A. Konoplin**  
*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,  
Moscow, Russian Federation*

***Abstract.** The threats associated with spent oils mainly arise from their improper disposal. Illegal discharge or improper processing of waste oils can lead to serious contamination of soil, water and air resources, as well as harm human and animal health. To prevent these consequences, it is necessary to develop and implement effective mechanisms for collecting, restoring and reusing used oils.  
**Keywords:** environmental safety; agricultural enterprises of the agro-industrial complex; automotive machinery; lubricants; used oils; recovery; used oils.*

Для того чтобы технологии по регенерации отработанных масел стали доступными для предприятий агропромышленного комплекса, необходимо провести широкомасштабные исследования в

данной области. Реализация экономически эффективного производства таких технологий позволит снизить их стоимость и делает их доступными для широкого круга предприятий. Кроме того, важно создать правовые и организационные механизмы, стимулирующие предприятия внедрять эти технологии, например, через налоговые льготы или государственные программы поддержки.

Итак, разработка и внедрение эффективных технологий по регенерации отработанных масел имеет огромный потенциал для сохранения природных ресурсов, снижения загрязнения окружающей среды и повышения экономической эффективности предприятий. При совместных усилиях научных и инженерных сообществ, государственных органов и предприятий будет возможно создать доступные и эффективные технологии, способствующие решению существующих экологических и экономических проблем. Оценка эффективности производства с учетом воздействия на окружающую среду является еще одним важным аспектом. Для этого необходимо разработать и использовать специальные инструменты и методы, которые позволят оценить экологическую эффективность производства, включая все его фазы – от добычи до утилизации. Такая оценка позволит выявить уязвимые места и принять меры по их улучшению, а также определить наиболее эффективные пути снижения негативного воздействия на окружающую среду.

В целом, изменение отношения к природным ресурсам и учет экологических аспектов в агропромышленном комплексе является необходимостью для обеспечения его устойчивого развития. Только путем принятия экологически обоснованных решений, оценки эффективности и совершенствования законодательства мы сможем повысить эффективность использования природных ресурсов и создать более благоприятные условия для жизни и развития всех участников агропромышленного комплекса.

Важно отметить, что на сегодняшний день существуют различные программы и инициативы, направленные на улучшение системы утилизации смазочных материалов. Многие компании, производители смазок и правительственные организации активно работают над внедрением более экологически безопасных и эффективных методов утилизации смазочных материалов. В результате этого усилия по снижению загрязнения окружающей среды отработанными смазочными материалами и улучшению их

утилизации можно ожидать положительных результатов и сохранение нашей окружающей среды для будущих поколений. Одно из ключевых отличий загрязнения воды отработанными нефтяными маслами заключается в его доле в общем техногенном загрязнении. Согласно данным, этот вид загрязнения составляет 20 % от общего объема. Другими словами, каждая пятая частица загрязнения воды относится к отработанным нефтяным маслам.

Итак, загрязнение воды нефтепродуктами, которое включает в себя и отработанные нефтяные масла, составляет 60 % от общего загрязнения. Это означает, что большая часть (три пятых) загрязнений попадает на нефтепродукты.

Такие данные несут информацию о важности решения проблемы загрязнения воды отработанными нефтяными маслами. Идентификация и поиск путей предотвращения такого загрязнения становятся значимыми задачами нашего времени. Необходимо широкое внедрение защитных и предупредительных мер, чтобы минимизировать воздействие загрязнений на экосистемы водных ресурсов [1].

Внедрение новых технологий и методов управления использованием смазочных материалов позволит сократить экологическую нагрузку и повысить эффективность производства.

Профессионалы с обширным опытом в данном направлении способны проводить анализ эффективности работы этих установок и предлагать оптимизационные решения. Следя за процессами регенерации и восстановления отработанных масел, эксперты способны определить, какие установки нуждаются в модернизации или замене, чтобы обеспечить более высокую производительность и улучшенные показатели качества [2].

Регенерационные установки играют важную роль в современных хозяйствах, так как позволяют существенно снизить потребность в свежих товарных маслах. Согласно исследованиям, использование таких установок может уменьшить требования на 50 %, что приводит к значительной экономии средств. При этом, регенерация масел также способствует увеличению срока их службы в среднем в 1,5 раза. Эти факторы делают внедрение регенерационных установок вполне оправданным и экономически эффективным решением.

Функционирующее регенерационное предприятие имеет некоторые преимущества, такие как наличие своевременной информации о потребности в смазочных материалах, возможность планирования работы предприятия на большие временные периоды, а также способность быстро реагировать на изменения на рынке топливно-смазочных материалов и удовлетворять требования различных клиентов, как крупных сельскохозяйственных предприятий, так и мелких хозяйств.

Однако, необходимо учитывать все факторы, связанные с выбором и оптимизацией процесса внедрения регенерационных установок. Во-первых, необходимо провести анализ объемов потребляемых смазочных материалов, чтобы определить необходимое оборудование и его мощность. Во-вторых, необходимо учесть особенности объединения предприятий или отдельных сельскохозяйственных предприятий. Каждая форма собственности может требовать индивидуального подхода к выбору и внедрению регенерационных установок. Проблема переработки отработанных смазочных масел остро стоит во всем мире, так как наряду с другими углеводородами отработанные смазочные масла значительно загрязняют биосферу.

В отличие от нефти и других нефтепродуктов, отработанные моторные масла при попадании в окружающую среду еще в меньшей степени обезвреживаются естественным путем (окисление, фотохимические реакции, биоразложение). В процессе эксплуатации качество масла изменяется за счет термического разложения и окисления. В результате этих процессов в маслах накапливаются асфальто-смолистые соединения, частицы сажи, различные соли, кислоты, поверхностно-активные вещества, частицы металлов и окислов. К этому необходимо добавить, что присадки, содержащиеся в маслах, удерживают загрязняющие вещества, попадающие или образующиеся в маслах в процессе эксплуатации. Вот почему при сжигании отработанных масел происходит загрязнение атмосферы тяжелыми металлами, сажой, диоксидом серы, устойчивыми химическими соединениями. В связи с этим во многих странах отработанные масла сжигаются только после удаления из них экологически вредных веществ [3, 4].

Важным аспектом в решении проблемы переработки отработанных смазочных масел является сознательность и

ответственность самого потребителя. Создание системы сбора и утилизации отработанных масел, а также привлечение сельскохозяйственных предприятий к этому процессу, поможет уменьшить количество загрязнений, попадающих в окружающую среду.

Таким образом, проблема переработки отработанных смазочных масел не только остро стоит на мировой арене, но и требует комплексного подхода со стороны общества, предприятий и потребителей. Это важный аспект в сохранении окружающей среды и обеспечении устойчивого развития.

Управление отработанными маслами является важной задачей, требующей соблюдения директивы Европейского экономического сообщества. В перерабатывающем процессе важно соблюдать все указанные требования и процедуры, начиная от сбора отработанных масел до их утилизации или регенерации. Важно обратить внимание на все этапы процесса, включая транспортировку и обработку отработанных масел.

Также необходимо учитывать, что директива ЕЭС от 16.06.1975 года не ограничивается только утилизацией отработанных масел. В ней также рассматриваются отходы, подлежащие уничтожению, а также отработанные продукты, подлежащие вторичному использованию. Следует отметить, что эти требования распространяются на всех участников процесса – сборщиков, перевозчиков и переработчиков, которые обязаны иметь лицензию.

Среднее количество собранных и обработанных отработанных масел достигло уровня 70...75 %, что составляет более 1,8 млн тонн в год. Около 675 000 тонн из них было незаконно использовано в качестве топлива или сброшено в окружающую среду. В целом, в Европе сбрасывается около 25 % всех отработанных масел, в то время как 75 % собираются, и из них 25 % подлежат регенерации, а 49 % используются в качестве топлива. Таким образом, всего 1 % отработанных масел уничтожается.

В целом, утилизация отработанных масел является важным экологическим вопросом, требующим усиленной работы и сотрудничества между различными странами и отраслями промышленности. Европа стремится к снижению негативного влияния отработанных масел на окружающую среду и принимает меры для повышения эффективности и экологической безопасности процессов сбора, обработки и регенерации таких масел. Необходимо

продолжать развивать и внедрять новые технологии и стратегии, чтобы минимизировать использование отработанных масел и максимально утилизировать их с целью сохранения окружающей среды и ресурсов [5-7].

В современном мире внимание к темам экологии и устойчивого развития становится все более актуальным. Ведь забота об окружающей среде и эффективное использование ресурсов являются неотъемлемыми компонентами успешного функционирования любой страны. В Германии, например, имеется шесть установок по регенерации отработанных масел с общей производительностью 280 тыс. т в год. Находящиеся еще в проекте три установки также занимаются регенерацией отработанных масел. При этом только 30 % собранных масел используется в качестве топлива для сжигания. Также во Франции имеется одна установка с производительностью 110 тыс. т в год, где 28 % от сбора поступает на регенерацию, а 54 % используется в качестве топлива. В Испании ситуация немного иная – установок по регенерации отработанных масел всего 8, но общая производительность составляет 190 тыс. т в год. Здесь только 16 % от сбора поступает на регенерацию отработанных масел [8, 9].

Одной из основных сложностей в данной сфере является нехватка инвестиций и недостаточное внимание со стороны бизнеса и государственных органов. Многие компании, особенно малые и средние предприятия, не видят экономической выгоды в переработке отходов и не стремятся к снижению их объема. Также отсутствует достаточное количество законодательных актов, которые усиливали бы и контролировали процессы управления отходами.

Для успешного решения данной проблемы необходимо совместное усилие государственных органов, бизнеса и общества. Важно создать благоприятные инвестиционные условия для развития отрасли управления отходами, а также организовать систему контроля и регулирования, которая стимулировала бы снижение объема отходов и повышение их переработки.

В рамках экономического форума, который проходил в текущем году, была организована конференция, посвященная государственной экологической политике в реальном секторе экономики. На этом мероприятии обсуждался вопрос внедрения административных и экономических механизмов в области обращения с

отходами, которые требуют разработки и принятия специальных программ.

В целом, решение проблемы повторного использования отработанных масел является комплексной задачей, требующей совместных усилий всех сторон. Необходимо активно привлекать внимание общественности к данной проблеме и участвовать в реализации природоохранных мероприятий. Только совместными усилиями мы сможем создать устойчивую систему, способную решить данную проблему и обеспечить чистую и здоровую окружающую среду для будущих поколений.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Тойгамбаев, С. К. Обработка результатов информации по надежности транспортных и технологических машин методом математической статистики / С. К. Тойгамбаев, А. С. Апатенко. – М. : Общество с ограниченной ответственностью «Мегаполис», 2020. – 25 с. – ISBN 978-5-6043722-6-5.

2. Патент на полезную модель № 205889 U1 Российская Федерация, МПК В01D 35/12, В01D 29/39, В01D 29/41. Самоочищающийся фильтр : № 2021113888 : заявл. 17.05.2021 : опубл. 11.08.2021 / А. А. Андреев, А. С. Апатенко, Е. А. Улюкина, С. С. Гусев ; заявитель ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева».

3. Коваленко, В. П. Удаление загрязнений из нефтепродуктов самоочищающимся фильтром / В. П. Коваленко, Е. А. Улюкина, С. С. Гусев // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2013. – № 3(59). – С. 35-37.

4. Работоспособность технических систем : учебник для ВУЗов по изучению дисциплины / С. К. Тойгамбаев, О. Н. Дидманидзе, А. С. Апатенко [и др.]. – М. : Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2022. – 379 с.

5. Андреев, А. А. Очистка нефтяных масел от механических загрязнений / А. А. Андреев, А. С. Апатенко, С. С. Гусев // Естественные и технические науки. – 2021. – № 7(158). – С. 243-251.

6. Андреев, А. А. Совершенствование технологий по восстановлению качества отработанных масел при эксплуатации транспортно-технологических машин в АПК / А. А. Андреев, А. С. Апатенко, С. С. Гусев // Естественные и технические науки. – 2021. – № 5(156). – С. 253-258. – DOI 10.25633/ETN.2021.05.19.

7. Эксплуатационные материалы : Практикум / Е. А. Улюкина, А. С. Апатенко, С. С. Гусев, А. А. Андреев. – М. : ООО «Издательство «Спутник+», 2022. – 188 с.

8. Дидманидзе, О. Н. Основы работоспособности и надежность технических систем / О. Н. Дидманидзе, Е. П. Парлюк, Н. Н. Пуляев. – М. : Учебно-методический центр «Триада», 2020. – 232 с.

9. Современная агроинженерия / В. И. Трухачев, О. Н. Дидманидзе, М. Н. Ерохин [и др.]. – М. : ООО «Мегаполис», 2022. – 413 с. – ISBN 978-5-6049928-2-1.

***Об авторах:***

**Тойгамбаев Серик Кокибаевич**, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49), [toygambaev@rgau-msha.ru](mailto:toygambaev@rgau-msha.ru).

**Карапетян Мартик Аршалуйсович**, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49), [karapetyan@rgau-msha.ru](mailto:karapetyan@rgau-msha.ru).

**Гусев Сергей Сергеевич**, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49), [gusev.s@rgau-msha.ru](mailto:gusev.s@rgau-msha.ru)

**Коноплин Николай Александрович**, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49), [konoplin@rgau-msha.ru](mailto:konoplin@rgau-msha.ru).

***About the authors:***

**Serik K. Toigambayev**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), [toygambaev@rgau-msha.ru](mailto:toygambaev@rgau-msha.ru).

**Martik A. Karapetyan**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), [karapetyan@rgau-msha.ru](mailto:karapetyan@rgau-msha.ru).

**Sergey S. Gusev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), [gusev.s@rgau-msha.ru](mailto:gusev.s@rgau-msha.ru).

**Nikolay A. Konoplin**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), [konoplin@rgau-msha.ru](mailto:konoplin@rgau-msha.ru).



Научное издание

ЧТЕНИЯ  
АКАДЕМИКА  
В. Н. БОЛТИНСКОГО

Сборник статей

Материалы издаются в авторской редакции

Подписано в печать 17.03.2023. Формат 60×90/16.  
Усл.-печ. л. 17,06. Тираж 100 экз.

Заказ № 98153

Отпечатано в типографии «OneBook.ru»  
ООО «Сам Полиграфист»  
129090 г. Москва, Протопоповский пер., 6  
[www.onebook.ru](http://www.onebook.ru)