

## ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВАЦИИ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

**И. А. Посулько**

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

*Аннотация. В силу специфических условий эксплуатации сельскохозяйственной техники основным типом двигателя, используемым на ней, является дизельный. Такие элементы топливной системы дизеля, как топливный бак, топливный насос высокого давления, камера сгорания, поршень, топливопроводы, фильтр грубой очистки и т.д. наиболее подвержены электрохимической и химической коррозии. Причиной этого является постоянная конденсация влаги на поверхностях из-за колебания температуры воздуха. Капли влаги, попадая на них, создают условия для электрохимической коррозии. Кроме электрохимической, они подвергаются и химической коррозии в результате взаимодействия незащищенного металла с коррозионно-агрессивными компонентами рабочего топлива.*

*В связи с этим в настоящее время при постановке сельскохозяйственной техники на длительное хранение целесообразно проводить консервацию топливной системы дизельных двигателей путем заправки системы питания дизельным топливом с добавлением ингибитора коррозии.*

*Ключевые слова: новые материалы, климатические факторы, атмосферная коррозия, рабоче-консервационное топливо.*

## TECHNOLOGY OF CONSERVATION OF THE FUEL SYSTEM OF AUTOMOTIVE EQUIPMENT

**I. A. Posunko**

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation*

*Abstract. Due to the specific operating conditions of agricultural machinery, the main type of engine used in agricultural machinery is a diesel engine. Such elements of the diesel fuel system as the fuel tank, high pressure fuel pump, combustion chamber, piston, fuel lines, pre-cleaner, etc. are most exposed to electrochemical and chemical corrosion. Moisture droplets in contact with these surfaces can cause electrical and chemical corrosion. In addition to electrochemical corrosion, they are also subject to chemical corrosion as a result of interaction of unprotected metal with corrosive and aggressive components of working fuel.*

*In this connection at the present moment it is reasonable to carry out conservation of the diesel engine fuel system by filling up the fuel system with diesel fuel with the addition of corrosion inhibitor when storing the agricultural equipment for a long time.*

**Keywords:** *new materials, climatic factors, atmospheric corrosion, working and conservation fuel.*

Условия хранения автотракторной техники являются основным фактором для выбора средств и технологий консервации. При длительном хранении сельскохозяйственная техника (СХТ) может находиться в хранилище или на открытой площадке. Следует также учитывать климатические зоны: умеренная, жаркая и промышленно-морская.

Для хранения СХТ на открытой площадке характерны высокие перепады температур с конденсацией влаги, в хранилищах колебания температуры значительно ниже. Таким образом, при хранении СХТ на открытой площадке факторы, влияющие на коррозию топливной системы более жесткие, что следует учитывать при выборе материалов и технологии консервации.

В качестве материалов для консервации техники целесообразно использовать для хранения в хранилище рабоче-консервационное топливо (РКТ) представляющее собой 2 % раствор ингибитора АЖК в дизельном топливе (ДТ), а на открытой площадке РКТ с ингибитором коррозии анодно-катодного действия (смесь ингибитора АЖК и АКОР-1).

Порядок приготовления рабоче-консервационного топлива.

Рабоче-консервационное топливо приготавливается путем добавления к зимнему дизельному топливу антикоррозионной присадки АЖК или смеси АЖК и АКОР-1 в соотношении 98:2 (по объему).

Приготавливать РКТ необходимо в чистых емкостях, попадание механических загрязнений и воды недопустимо.

Порядок приготовления:

- а) отмерить требуемое количество ДТ;
- б) отмерить требуемое количество присадки, при интенсивном перемешивании ДТ мешалкой добавить к нему присадку и продолжать перемешивание до получения однородной смеси, что

определяется отсутствием осадков или сгустков на дне и стенках емкости.

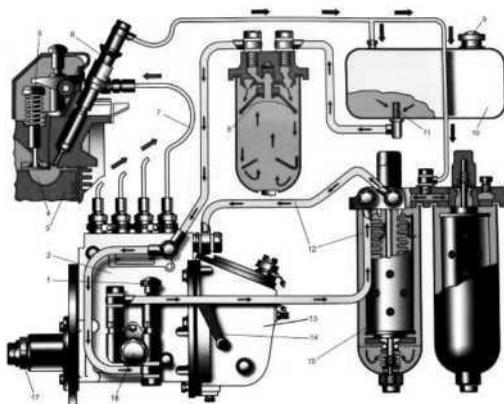
Количество приготавливаемого РКТ определяется расчетом исходя из количества консервируемой техники.

Категорически запрещается заливать присадку непосредственно в топливный бак, так как в этом случае невозможно контролировать качество смешения.

Из анализа факторов вызывающих коррозию элементов техники (рисунок 1) и эффективности РКТ целесообразно использовать две технологии консервации:

а) при хранении СХТ в помещении использовать ингибитор АЖК и хранение осуществлять с заполненным топливным баком РКТ;

б) при хранении СХТ на открытой площадке использовать смесь ингибиторов АЖК и АКОР-1 и хранение осуществлять с незаполненным топливным баком РКТ.



**Рисунок 1 - Элементы топливной системы дизеля:**

1 - насос ручной подкачки; 2 - топливный насос высокого давления; 3 - поршень; 4 - камера сгорания; 5 - газораспределительный механизм; 6 - форсунка; 7 - топливопровод высокого давления; 8 - фильтр грубой очистки; 9 - заливная горловина топливного бака; 10 - топливный бак; 11 - фильтр бака; 12 - топливопроводы низкого давления; 13 - регулятор топливного насоса; рычаг управления насоса; 15 - фильтр тонкой очистки; 16 - топливоподкачивающий насос; 17 - шлицевая втулка для соединения с дизелем

## Технологический процесс консервации ТС при хранении в помещении.

Оборудование и материалы: стенд для промывки топливных баков, емкость для слива раствора модификатора ржавчины, комплект эндоскопов, РКТ с присадкой АЖК, раствор модификатора ржавчины.

Технологический процесс консервации ТС представлен в таблице 1.

**Таблица 1 - Технологический процесс консервации ТС**

Содержание операций	Технические условия
1. Осмотреть внутренние поверхности бака с помощью эндоскопа	Коррозионных повреждений топливного бака не допускается
2. При коррозионных повреждениях внутренних поверхностей бак снять, закрепить на стенде для промывки топливных баков	
3. Заглушить отверстия на верхней части бака (топливозаборника и провода трубки сапунирования) с помощью деревянных пробок	
4. Залить в бак через заливную горловину Юл приготовленного раствора модификатора ржавчины и закрыть крышку заливной горловины	
5. С помощью рукоятки стенда вращать бак на 20...25 оборотов	При вращении бака делать паузы на 15.. .20 с через 5 оборотов, останавливая бак в различных полостях (верхняя часть и далее через 90 °)
6. Осмотреть внутренние поверхности бака с помощью эндоскопа	При обнаружении продуктов коррозии операцию 4 повторить до их полного удаления
7. После обработки раствор слить в емкость для дальнейшего использования	
8. При консервации внутренних поверхностей залить в топливный бак дизельное топливо с добавлением 2 % присадки АЖК в количестве 80 %.	
9. С помощью рукоятки стенда вращать бак на 5 оборотов	При вращении бака делать паузы на 5...10с,

	останавливая бак в различных плоскостях(верхняя часть и далее через 90°)
10. После обработки бак установить на машину	
11. Насосом ручной подкачки (рисунок 1) осуществить подачу РКТ из топливного бака через фильтр грубой и тонкой очистки к впускной полости насоса высокого давления	Провести операцию нажатием на толкатель топливо-подкачивающего насоса
12. Выполнить операцию по окончательной консервации системы питания для чего запустить двигатель проработать на РКТ на 5 минут	

### **Технологический процесс консервации ТС при хранении на открытой площадке.**

Оборудование и материалы: емкость для слива раствора модификатора ржавчины, комплект эндоскопов, РКТ со смесью присадок АЖК и АКОР-1, раствор модификатора ржавчины.

Технологический процесс представлен в таблице 2.

**Таблица 2 - Технологический процесс консервации**

Содержание операций	Технические условия
1. Осмотреть внутренние поверхности бака с помощью эндоскопа	Коррозионных повреждений внутренних поверхностей не допускается
2. Отсоединить топливопроводы от форсунок, снять форсунки. Вывернуть пробки клапанов компрессора, вытянуть пружины и клапаны	
3. Включить компрессор и довести давление в баке установки до 4.. 5 кгс/см <sup>2</sup>	
4. Отсоединить топливопроводы от форсунок, снять форсунки. Вывернуть пробки компрессора, вынуть пружины и клапаны	
5. Ввести в цилиндр двигателя через отверстие для форсунки приспособление для консервации. Включить на 7.. 10 с пистолет установки и произвести	Приспособления для консервации вводить в цилиндр двигателя, когда поршень находится в НМТ. Для этого

консервацию внутренних поверхностей цилиндра двигателя. Операцию повторить для всех цилиндров двигателя	проворачивается коленчатый вал двигателя вручную специальным ключом
6. Залить через отверстие для форсунки в каждый цилиндр по 65...75мл РКТ	РКТ заливать шприцем для жидкой смазки с надетым шлангом
7. Установить форсунки на место, подсоединить топливопроводы. Поставить на место клапаны и пробки компрессора, шихтовые свечи ЭФУ	
8. Для консервации внутренних поверхностей залить в бак дизельное топливо с добавлением 2 % смеси присадок АЖК и АКОР-1 в количестве, обеспечивающем уровень РКТ нижней кромки заливной горловины	
9. Насосом ручной подкачки (рисунок 1) осуществить подачу РКТ из топливного бака через фильтр грубой и тонкой очистки к впускной полости насоса высокого давления	Провести операцию нажатием на толкатель топливоподкачивающего насоса
10. Выполнить операцию по окончательной консервации системы питания для чего запустить двигатель проработать на РКТ на 5 минут	
11. Слить РКТ с бака в емкость для дальнейшего использования	

Технологию консервации внутренних поверхностей цилиндров двигателя проводить аналогично технологическому процессу для условия хранения в помещении с использованием РКТ со смесью ингибиторов коррозии АЖК и АКОР-1.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гайдар, С. М. Теория и практика создания ингибиторов атмосферной коррозии / С. М. Гайдар, Р. К. Низамов, С. А. Гурьянов, М. И. Голубев // Техника и оборудование для села. - 2012. - №4. - С. 8-10.
2. Гайдар, С. М. Обеспечение износостойкости узлов трения / С. М. Гайдар, Е. А. Петровская // В сб.: Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : сборник статей Международной научно

практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА. - 2016. - С. 99-102.

3. Гайдар, С. М. Ингибированные составы для хранения сельскохозяйственной техники / С. М. Гайдар, А. С. Кононенко // Техника в сельском хозяйстве. - 2011. - №3. - С. 21-22.

4. Гайдар, С. М. Исследование влияния наноструктурирования поверхностей трибосопряжений на эксплуатационные характеристики двигателей / М. Ю. Карелина, С. М. Гайдар, А. В. Пыдрин // Грузовик. - 2015. - № 2. - С. 29-37.

5. Гайдар, С. М. Полифункциональные ингибиторы биокоррозии - эффективное средство повышения сохраняемости машин в животноводстве / С. М. Гайдар, Л. Ю. Дёмина, А. Л. Дмитриевский, Е. А. Петровская // Техника и оборудование для села. - 2014. - № 4. - С. 26-29.

6. Гайдар, С. М. Модификация консистентных смазок с использованием нанотехнологии / С. М. Гайдар // Техника в сельском хозяйстве. - 2010. - №2. - С. 38-40.

7. Гайдар, С. М. Инновационное техническое средство для нанесения защитной молекулярной пленки на поверхность машин / С. М. Гайдар, М. Ю. Карелина // Техника и оборудование для села. - 2015. - № 3. - С. 2628.

8. Гайдар, С. М. Адсорбция фтор-ПАВ и ее влияние на смазку трибосопряжений в условиях граничного и гидродинамического трения / С. М. Гайдар, А. А. Волков, М. Ю. Карелина // Труды ГОСНИТИ. - 2015. - Т. 118. - С. 113-124.

9. Гайдар, С. М. Адгезионная прочность герметиков и наноконпозиций на их основе / А. С. Кононенко, С. М. Гайдар // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2011. - № 6. - С. 38-42.

10. Пикина, А. М. Влияние внутренних и внешних факторов на коррозионно-механическое изнашивание деталей топливной системы / И. А. Посьнюк, А. М. Пикина // В сб: Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию В. А. Михельсона. - 2020. - С. 339-344.

11. Патент на полезную модель № 206682 U1 Российская Федерация, МПК F01M 9/02. Устройство для обогащения масла системы смазки легирующим элементом цветного металла : № 2021115224 : заявл. 27.05.2021 : опубл. 22.09.2021 / С. М. Гайдар, Н. А. Ф. Наджи, В. Е. Коноплев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева».

12. Патент № 2767942 C1 Российская Федерация, МПК C23F 11/00. Маслорастворимый ингибитор коррозии : № 2021121318 : заявл. 19.07.2021 : опубл. 22.03.2022 / С. М. Гайдар, В. Е. Коноплев, О. Н. Дидманидзе [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

13. Гайдар, С. М. Исследование синергетического эффекта контактных ингибиторов анодного и катодного действия при защите стали от коррозии / С. М. Гайдар, В. Е. Коноплев, Д. И. Петровский, И. А. Посулько, А. М. Пикина//Коррозия: материалы, защита. -2021. -№ 12. -С. 10-14.

14. Пикина, А. М. Повышение долговечности тонколистовых конструкций, разъемных и неразъемных соединений сельскохозяйственной техники в условиях эксплуатации : дисс. ... канд. техн, наук : 4.3.1 / Пикина Анна Михайловна. - Москва, 2022. - 176с.

15. Гайдар, С. М. Прогнозирование фрикционно-износных характеристик трибосистем с использованием физического моделирования контактного взаимодействия подвижных соединений / С. М. Гайдар, А. Б. Лагузин, А. Г. Пастухов, А. М. Пикина // Инновации в АПК: проблемы и перспективы.-2021.-№2(30).-С. 98-107.

16. Посулько, И. А. Повышение сохраняемости элементов топливной системы дизельных двигателей при длительном хранении : дисс. ... канд. техн, наук : 4.3.1 / Посулько Иван Александрович. - Москва, 2022. - 199 с.

#### ***Об авторе:***

**Посулько Иван Александрович**, заведующий лабораторией, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49).

#### ***About the author:***

**Ivan A. Posunko**, head of the laboratory, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya str., 49).