

ЗАЩИТА ТОНКОЛИСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

А. М. Пикина

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

Аннотация. Актуальной проблемой обеспечения коррозионно-усталостной прочности тонколистовых конструкций и элементов крепления, и как следствие, обеспечение сохранности сельскохозяйственной техники при длительном хранении является применение защитных материалов для лакокрасочного покрытия.

Большая часть применяемых в сельском хозяйстве защитных составов и средств для наружной консервации не отвечают требованиям. Для защиты лакокрасочного покрытия большой интерес представляют микровосковые составы на водной основе. Микровосковый состав не токсичен, пожаро-взрывобезопасен, образует сплошное пластичное восковое покрытие, не требует расконсервации техники.

В настоящее время из-за сложности производства микровоскового состава (получение водно-восковой дисперсии), многокомпонентной рецептуры, а также отсутствие эффективных ингибиторов, защитный состав обладает низкой коллоидной стабильностью, малым защитным эффектом и высокой стоимостью.

Ключевые слова: новые материалы, климатические факторы, атмосферная коррозия, водно-восковой состав.

PROTECTION OF THIN-SHEET STRUCTURES OF AGRICULTURAL MACHINERY FROM THE EFFECTS OF CLIMATIC FACTORS

A. M. Pikina

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

Abstract. The actual problem of ensuring the corrosion-fatigue strength of thin-sheet structures and fastening elements and, as a consequence, ensuring the preservation of ARP during long-term storage is the use of protective materials for paint coating.

Most of the protective compositions and means for external preservation used in agriculture do not meet the requirements. Water-based micro-wax compositions are of great interest for paintwork protection. Micro-wax composition is non-toxic, fire and explosion-proof, forms a continuous plastic wax coating, and does not require de-conservation of equipment.

Currently, due to the complexity of micro-wax composition production (obtaining water-wax dispersion), multi-component formulation, as well as the lack of effective inhibitors, the protective composition has low colloidal stability, low protective effect and high cost.

Keywords: *new materials, climatic factors, atmospheric corrosion, water-wax composition.*

На практике самой существенной проблемой при разработке технологии получения водно-восковых защитных составов является выбор эффективного диспергирующего устройства. Диспергирующее устройство должно обеспечить стабильность получаемому составу.

Одним из основных требований к водно-восковым составам (ВВС) является их высокая стабильность физико-химических свойств, что позволяет обеспечить отсутствие седиментации при хранении в течение длительного срока.

Существующие методы диспергирования выполняются в два этапа:

- получение грубодисперсных систем с использованием перемешивающих устройств;
- гомогенизация грубодиспергируемой системы с использованием гомогенизаторов.

В работе предложена новая технология получения тонкодисперсного ВВС с использованием поверхностно-активного вещества (ПАВ). Для реализации технологии получения ВВС, была разработана пилотная установка, схема которой представлена на рисунке 1.

При синтезе применяют масла и жиры. Они представляют собой триглицериды преимущественно неразветвленных одноосновных жирных кислот. В состав триглицеридов могут входить остатки одинаковых или различных жирных кислот, содержащих обычно 18 (реже 16) атомов углерода и отличающихся по числу и положению двойных связей (изолированные или сопряженные).



Рисунок 1 - Пилотная установка для получения ПАВ

Выбор компонентов для ВВС.

В настоящее время выпускается ряд церезинов, представляющих собой продукт переработки нефти.

Учитывая требования к ВВС при консервации сельскохозяйственной техники (СХТ), хранящейся на открытых площадках, наибольший практический интерес представляет церезин 80Н (ТУ 38.101507-79). Церезин марки 80Н имеет высокую температуру плавления и каплепадения, а также низкую пенетрацию.

При разработке ВВС для защиты СХТ от коррозии в композицию добавляют ингибиторы коррозии для повышения защитной эффективности.

На практике имеет место применение ингибитора АКОР-1. В разрабатываемой рецептуре роль ингибитора выполняет ПАВ (амиды жирных кислот), который также является эмульгатором.

Технология получения ПАВ заключается в следующем:

- в реактор загружают триглицерид (растительное масло или животный жир), диэтаноламин и борную кислоту, взятые в массовом соотношении 65:21:14;

- при совместном нагревании реагентов до 150 °С происходит процесс конденсации между борной кислотой и гидроксильными группами молекул диэтанолamina, а также параллельно происходит гидролиз триглицерида. В результате гидролиза триглицерида в реакторе образуются жирные кислоты, которые при

температуре 180 °С вступают в реакцию с гидроксильной группой с аминной группой диэтаноламина образуя амид жирной кислоты.

Оптимизация состава ВВС была проведена по результатам ускоренных лабораторных испытаний по ГОСТ 9.054 - Единая система защиты от коррозии и старения. Консервационные масла, смазки и ингибированные пленкообразующие нефтяные составы. Методы ускоренных испытаний защитной способности. А также натуральных в условиях ТЦ СРВ.

Для проведения комплексных исследований по оценке защитных свойств покрытий ВВС металлических поверхностей и лакокрасочных пленок были выбраны образцы с различным содержанием компонентов. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Защитные свойства ВВС

Номер образца	Компоненты в составе ВВС, %	Толщина покрытия, мкм	Коррозионное поражение поверхности, %		
			Камера влажности, циклов	Морская вода, 60 ч	Натурные испытания, 12 мес.
	Контрольный образец	-	100	100 "30"	100 ЛГ
1	Церезин - 10	12,3*	20	80	30
	Уайт-спирит - 10	13,1			
2	ПАВ-5	19,4*	5	20	15 V
	H ₂ O - 75				
3	Церезин - 20	21,6*	0	10 V	5
	Уайт-спирит - 20	22,5			
	ПАВ - 10		0		0
	H ₂ O - 50				

* - числитель металлическая поверхность, знаменатель поверхность ЛКП.

Результаты ускоренных лабораторных и натуральных испытаний показали, что оптимальным составом является образец за номером три. Содержание церезина в составе 20 % обеспечивает формирование более толстой пленки на поверхности. Увеличение

ПАВ в составе приводит к увеличению эластичности пленки и влияет на антикоррозионные свойства так, как кроме функции эмульгатора является ингибитором коррозии.

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 нанокomпозиций 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. Посунько, 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 С1 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 трещино-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.

Об авторе:

Пикина Анна Михайловна, ассистент, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49), pikina@rgau-msha.ru.

About the author:

Anna M. Pikina, assistant, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya str., 49), pikina@rgau-msha.ru.