

УДК 631.3

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Роман Александрович Кузнецов

магистрант

mikheyev@mgau.ru

Игорь Анатольевич Дробышев

кандидат технических наук, доцент

ingfak@mgau.ru

Алексей Александрович Бахарев

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований работы устройства для консервации техники сельскохозяйственных предприятий с помощью разработанного консервационного состава. Выявлены оптимальные параметры устройства для нанесения и характеристики консервационного состава.

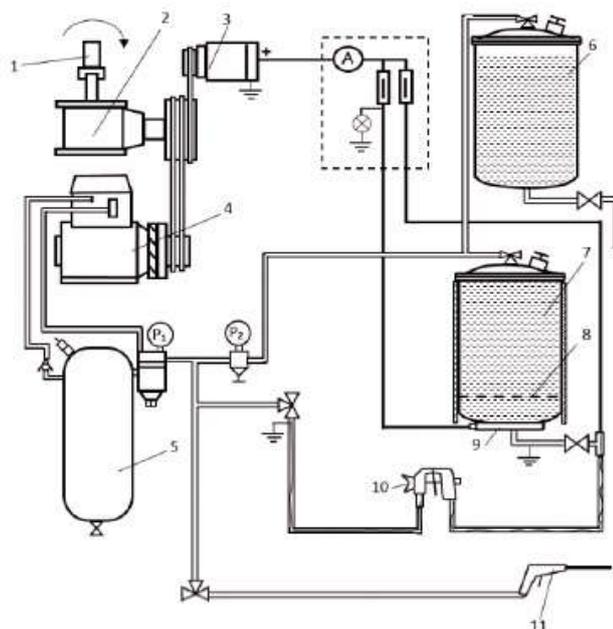
Ключевые слова: хранение, консервация, защита от коррозии.

По данным Министерства сельского хозяйства возраст машинно-тракторного парка достигает 13-18 лет, при нормативном сроке эксплуатации 8-10 лет. Эксплуатация предельно изношенной техники ведет к значительному перерасходу горюче-смазочных материалов, проведению многократных ремонтно-восстановительных работ. Поэтому затраты на поддержание техники в работоспособном состоянии высоки и составляют 12-15 % в себестоимости продукции, тогда как в зарубежной практике они не превышают 4-6%. [1, 2]

Проблема консервации относится к устройствам на долю которых выпадает большой спектр коррозионно-механических воздействий, а именно всевозможным разбрасывателям мин. удобрений. Для того что бы снизить затраты на проведения ремонта очень важно повысить уровень защиты от коррозии тукоразбрасывающих устройств во время проведения мероприятий по консервации так как это может повысить долговечность. [1, 3, 4]

Была описана схема функционирования устройства для подогрева и нанесения антикоррозионного состава с применением при низкой температуре окружающей среды (Рисунок 1). От вала отбора мощности трактора с помощью карданного вала 1 и цилиндрического прямозубого редуктора 2 в действие приводится нагнетающий компрессор 4 и генератор 3. В резервуаре создающим напор 7 есть цокольный небольшой отсек образованный между полупроницаемой стенкой и дном. Под этим отсеком установлен нагреватель 9, который состоит из корпуса и низковольтного элемента для нагревания раствора и получающий энергию от генератора 3.

Распылитель 10 связан с резервуаром 7 специальным шлангом внутри которого для нагрева установлена электроспираль которая также соединена с генератором 3



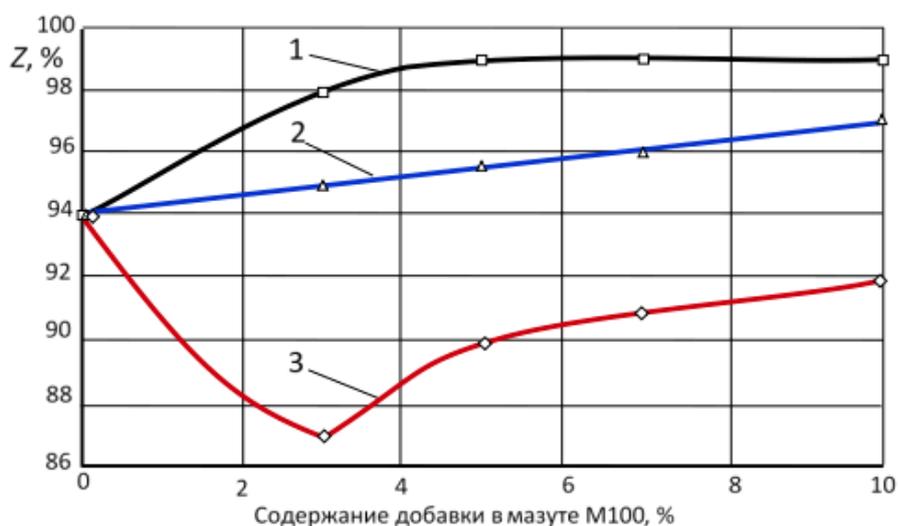
1 – карданный вал; 2 – редуктор; 3 – генератор; 4 – компрессор; 5 – ресивер; 6 – напорный резервуар для жидкого состава; 7 – обогреваемый напорный резервуар для вязкого состава; 8 – сетка; 9 – низковольтный нагреватель; 10 – пистолет-распылитель; 11 – продувочный пистолет

Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства для нанесения антикоррозионного состава

С вышеуказанным устройством и антикоррозионным составом был проведен ряд экспериментов.

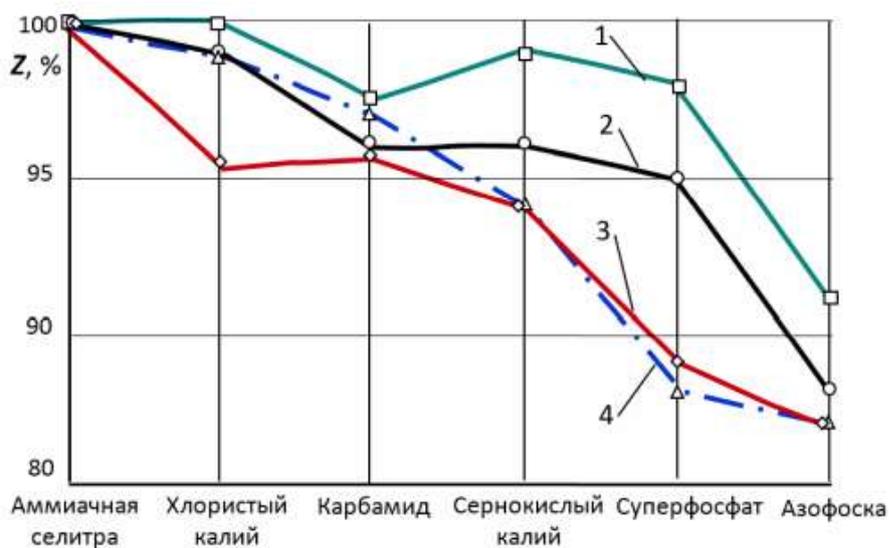
Эффективность защиты стальных листов 08кп со слоем антикоррозионного раствора из мазута М100 в среде раствора натрий-хлора с концентрацией 3% составила 94%. После того как в М100 добавили пушечное сало в количестве 10% эффективность защиты выросла до 97%. А после того как добавили присудку Эмульгин в количестве 6% эффективность защиты выросла до 99%, а скорость коррозии стальных листов снизилась в 6 раз (рисунок 2).

Далее были проведены испытания вышеописанных защитных покрытий в среде сильноконцентрированных растворов различных минеральных удобрений. Испытания показали, что раствор М100 с добавлением 6% Эмульгина повысило эффективность защиты уменьшив скорость разрушения от коррозии свыше 4 раз, а составы с внесенными 10% присадки КО-СЖК и пушсала – наоборот снизило эффективность защиты (рисунок 3).



Консервационный состав: 1 – мазут M100 + 6 % Эмульгина; 2 – мазут M100; 3 – мазут M100 + 10 % КО-СЖК; 4 - мазут M100 + 10 % пушечного сала

Рисунок 2 - Степень защиты стали 08кп консервационными покрытиями, содержащими мазут M100, в концентрированных растворах минеральных удобрений



1 – мазут + Эмульгин; 2 – мазут + пушечное сало; 3 – мазут + КО-СЖК

Рисунок 3 - Изменение степени защиты покрытий в зависимости от содержания добавок

При этом хорошо видно, что при защите стальных полос раствором из M100 с Эмульгином их потери от коррозии снижаются в 65 раз в среде серноокислого калия и в 12 раз в среде азофоски. При этом стало понятно что состав из ингибированного M100 имеет достаточно высокую вязкость, что мешает нанесению его с помощью распылителя.

Что бы исправить проблему с вязкостью в мазут был введен растворитель уайт-спирит в количестве 10%. Это помогло снизить вязкость до состояния при

котором возможно использование распылителя, а также снизило температуру при которой стало возможно нанесение антикоррозионного состава (рисунок 4).

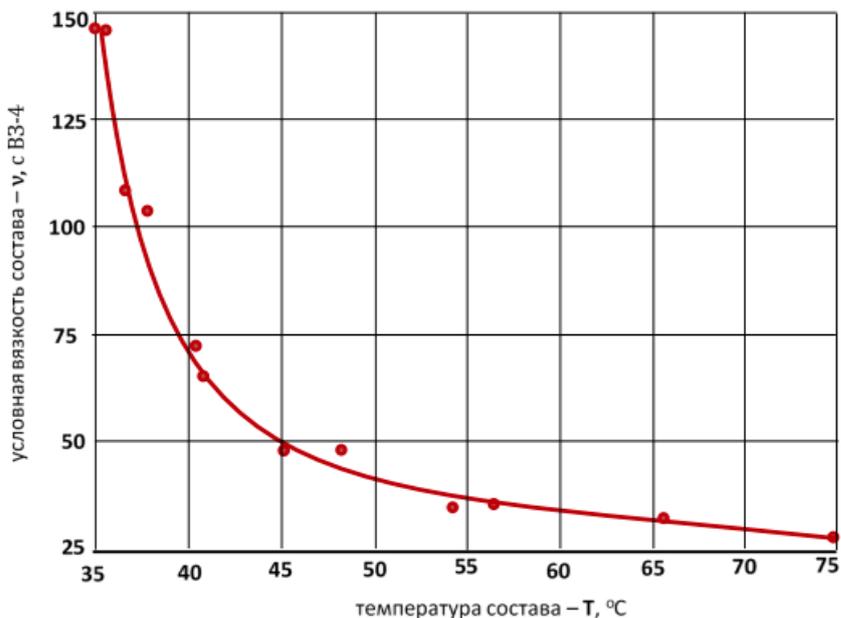


Рисунок 4 - Изменение условной вязкости ν ингибированного мазутного состава (84 % мазут М100 + 6 % Эмульгин + 10 % уайт-спирит) от температуры T нагрева

Полученный мазутный состав ингибированный (МСИ) имеет в своем составе Эмульгин – 6%, уайт-спирит – 10% и мазут – 84% и обладает плотностью 952 кг/м^3 при рабочей температуре 45°C

Исследована смачиваемость стальных поверхностей (чистой и ржавой) мазутом, ингибированным мазутом и составом МСИ. Состав МСИ показал лучшую способность проникать через поры ржавчины к металлу и ингибировать развитие коррозии под нанесенным покрытием [3-6].

Далее были проведены исследования на стойкость атмосферным условиям стальных пластин без какого-либо покрытия, с покрытием МСИ и с покрытием стандартным бензино-битумного раствора. Исследования показали что состав МСИ полностью затвердевали через 2 месяца после нанесения. Потери за год стали без какого-либо покрытия составили 115 г/м^2 , потери при использовании составов на основе бензино-битумных растворов уменьшились в 16 раз, а потери металла после нанесения МСИ снизились в 55 раз (Рисунок 5)

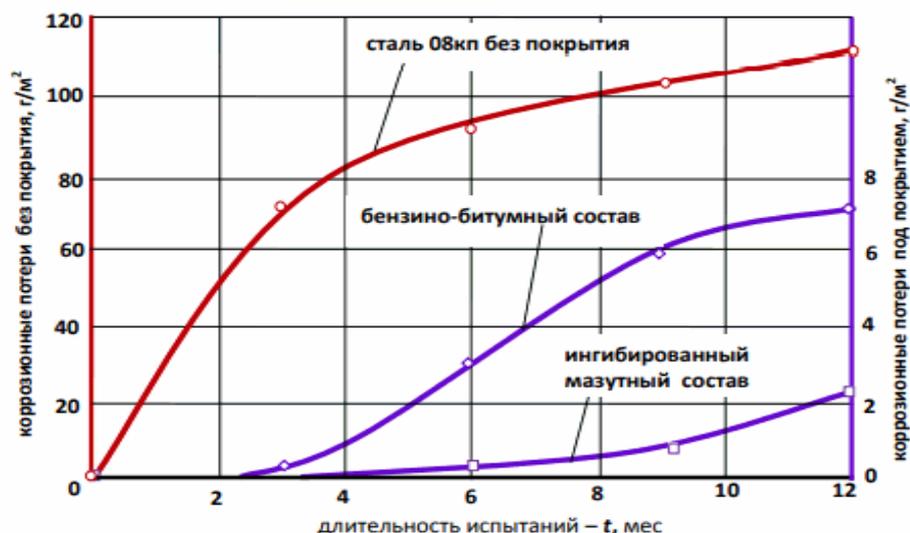


Рисунок 5 - Динамика изменения коррозионных потерь стали 08кп без защиты при защите консервационными составами в условиях открытой атмосферы

Что бы понять будет ли эффективен нагрев раствора МСИ от двадцати восьми вольтового тракторного генератора были проведены некоторые исследования и установлено, что состав имеет теплоемкость - $1800 \text{ Дж}/(\text{дм}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ и вязкость - $0,19 \text{ Па}\cdot\text{с}$ (при $45 \text{ }^\circ\text{C}$), которые достаточны для нанесения с помощью распылителей с расходом состава $0,6 \text{ кг}/\text{мин}$. Но основании этого были получены зависимости электрической мощности нагревательного элемента от температуры на которую нагревается состав и поточный расход антикоррозионного состава (рисунок 6). Установлено что для нагрева МСИ до температуры 45 градусов во время работы распылителя с расходом $0,38 \text{ кг}/\text{мин}$ требуется не меньше 480 Вт .



Рисунок 6 - Зависимость мощности нагревателя для напорного резервуара от температурного интервала нагрева мазутного состава и расхода

В результате производственных испытаний навесного агрегата при консервации ингибированным мазутным составом разбрасывателя определены затраты материальных и трудовых ресурсов: время работы - 1,5 ч; расход ингибированного мазутного состава - 9,3 л/шт, расход дизельного топлива - 3,2 л/ч. Установлены параметры технической производительности нанесения состава— 103-136 м²/ч и норматива расхода —0,14 кг/м².

Определена стоимость ингибированного мазутного состава, приготовленного в условиях сельхозпредприятия, - 32,3 руб./л, которая на 27,5% ниже, чем стоимость бензино-битумного состава. Применение ингибированного мазутного состава взамен бензино-битумного дает экономию бензина в объеме 200 л. Затраты на консервацию одного разбрасывателя с использованием ингибированного мазутного состава равны 1,1 тыс. руб.

Список литературы:

1. Масыкин С.Н., Бахарев А.А. Повышение эффективности нанесения защитного покрытия для хранения сельскохозяйственной техники // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
2. Моисеев С.А., Бахарев А.А. Пути повышения эффективности машин для земляных и профилировочных работ // Наука и образование. 2019. Т.2. №4. С. 268
3. Консервация машин для разбрасывания пескосоляной смеси / В.И. Горшенин, В.Ю. Ланцев, С.В. Соловьёв, С.В. Дьячков, А.Г. Абросимов // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 1. С. 45.
4. Мистрюков Д.Г., Дьячков С.В., Соловьёв С.В. Результаты исследований устройства для мойки грузового и пассажирского транспорта на автотранспортных предприятиях // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
5. Результаты экспериментальных исследований устройства для бесконтактной мойки движителей транспортно-технологических машин / А.В.

Марков, О.С. Дьячкова, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов, А.А. Бахарев, С.В. Дьячков // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

б. Агрегат для мойки шин грузовых автомобилей при транспортировке свеклы с полей / А.А. Стукалов, С.В. Дьячков, С.В. Соловьёв, А.А. Бахарев, А.Г. Абросимов // В сборнике: Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск, 2020. С. 211-215.

UDC 631.3

**RESULTS OF THE STUDY OF THE OPERATION OF THE DEVICE
FOR PRESERVATION OF TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL
MACHINES**

Roman A. Kuznetsov

Master student

mikheyev@mgau.ru

Igor A. Drobyshev

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

ingfak@mgau.ru

Alexey A. Bakharev

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

BakharevAlex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents the results of research on the operation of a device for the conservation of equipment of agricultural enterprises using the

developed conservation composition. The optimal parameters of the device for applying and the characteristics of the conservation composition are revealed.

Key words: storage, conservation, corrosion protection

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.