

УДК 625.745.55

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ИССЛЕДОВАНИЮ УСТРОЙСТВА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Бобков Артем Анатольевич

студент

Дьячков Сергей Владимирович

кандидат технических наук, доцент

Соловьёв Сергей Владимирович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Мичуринский государственный аграрный университет,

г. Мичуринск, Россия

sergsol6800@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрена принципиально-технологическая схема нанесения антикоррозионной смеси, представлены выведенная аналитическая формула для определения удельного расхода антикоррозионной смеси, построены кривые зависимостей удельного расхода антикоррозионной смеси от расстояния до обрабатываемой поверхности при фиксированных значениях подачи и скорости обработки.

Ключевые слова: принципиально-технологическая схема, удельный расход антикоррозионной смеси, площадь, форсунка.

Наибольшее влияние на качественные и эффективные показатели консервации транспортно-технологических машин при хранении оказывают виды консервационных материалов, технологичность и равномерность их нанесения. Совершенствование технологии консервации машин с целью снижения расхода материалов, повышения производительности и энергосбережения имеет важное значение [1, 2].

В связи с дороговизной специальных антикоррозионных мастик поврежденные лакокрасочные покрытия на поверхностях машин приходится защищать путем нанесения отработанных масел и бензино-битумных смесей.

На качественные показатели нанесения смеси и облегчение труда при выполнении этой операции будет влиять обоснованный выбор технологии и вспомогательных средств [3].

Для коррозионной защиты поверхностей машин необходимы консервационные смеси, формирующие твердо-пленочные покрытия. Их использование при постановке техники на хранение позволит не проводить расконсервацию узлов после окончания хранения машин, а некоторые узлы – защищать в процессе их последующей эксплуатации [4]. К таким материалам относятся ингибированные битумные составы, технология производства которых более сложна, чем технология приготовления загущенных смазок.

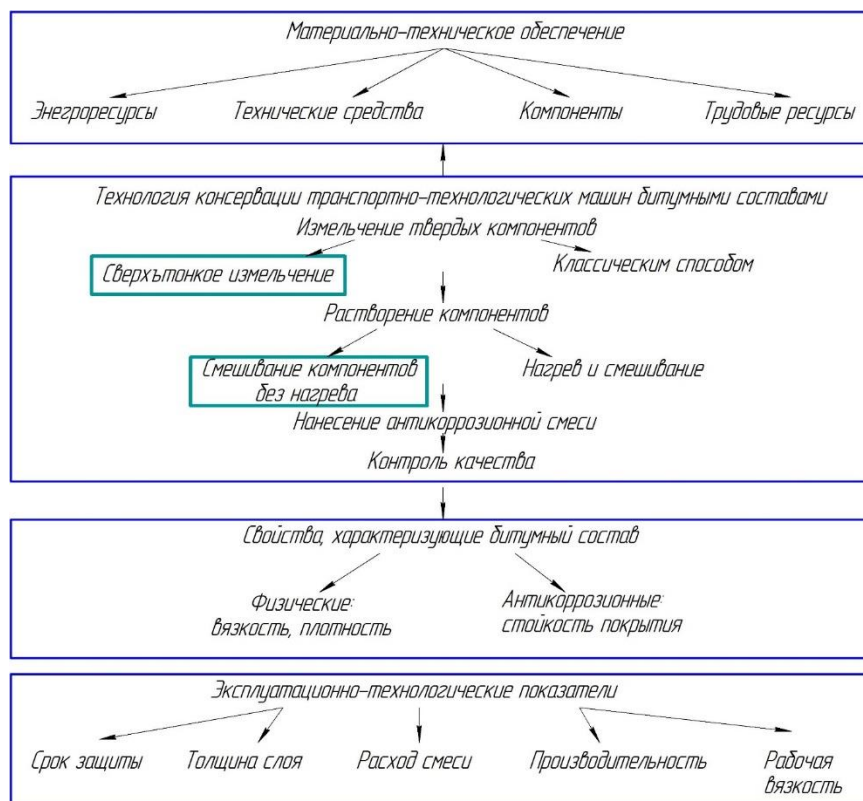
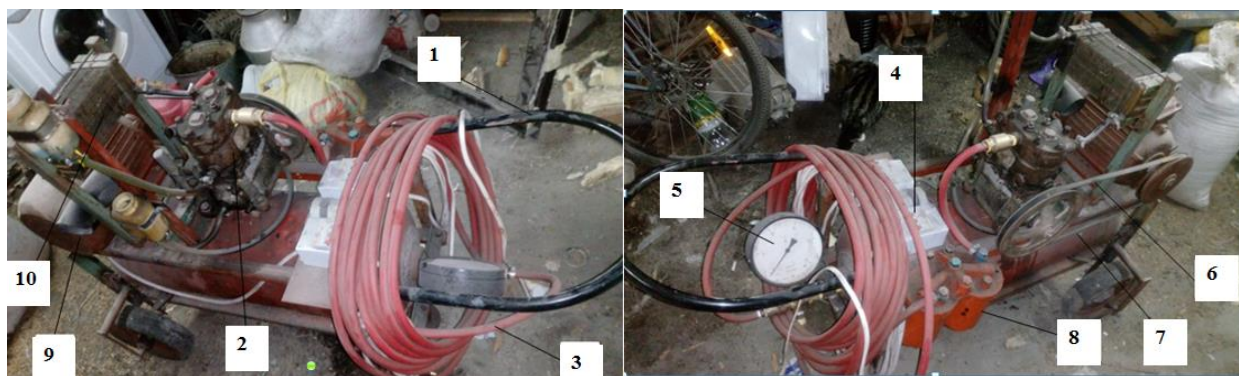


Рисунок 1 - Принципиально-технологическая схема нанесения антикоррозионной смеси

Схема, исходя из наличия материально-технического обеспечения, наглядно описывает взаимосвязи между эксплуатационными и технологиче-

скими показателями, а также дает возможность выбора состава смеси и средств ее нанесения, в зависимости от его физических и антикоррозионных свойств (рисунок 1).

Для нанесения консервационных составов на рабочие органы транспортно-технологических машин сотрудниками Мичуринского ГАУ была смонтирована лабораторная установка (рисунок 2), включающая раму с ручкой 1, компрессор 2, пульт управления 4, который позволяет производить работу разработанной установки от напряжения 220 и 380 вольт [4, 5]. Для накопления сжатого воздуха используется баллон 7, на выходе из которого установлен манометр 5 с предохранительным клапаном.



1- рама с ручкой; 2 – компрессор; 3 – шланг высокого давления; 4 – пульт управления; 5 – манометр; 6 – ременная передача; 7- баллон; 8 – осушители воздуха; 9- электродвигатель; 10 – радиатор.

Рисунок 2 – Устройство для нанесения антикоррозионных составов на рабочие органы транспортно-технологических машин

Привод компрессора осуществляется от электродвигателя 9. Для осушения воздуха используется осушители 8, а для охлаждения компрессора – радиатор 10.

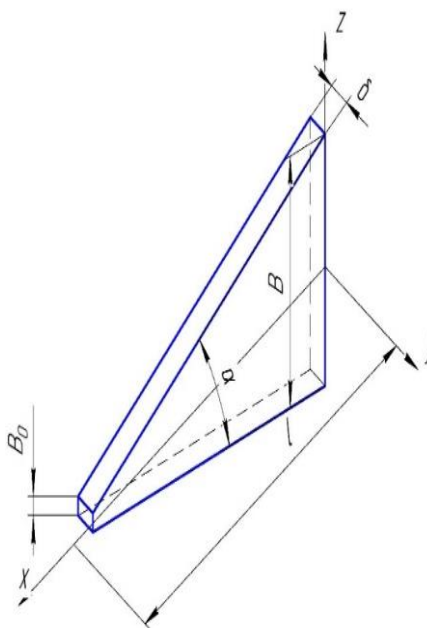
Антикоррозионный состав наносится на рабочие органы транспортно-технологических машин с помощью распыливающего пистолета (рисунок 3).



Рисунок 3 – Распыливающий пистолет

В качестве распыливающего наконечника была выбрана щелевая форсунка фирмы Lercher.

При её использовании теоретически факел распыла можно представить в виде расчетной схемы, представленной на рисунке 4.



α – угол распыла, рад; l – расстояние от сопла форсунки до объекта, м;
 B – ширина струи, м; δ – толщина струи (ширина сопла форсунки), м,
 B_0 – ширина щели форсунки, м

Рисунок 4–Схема факела распыла щелевой форсунки

Схема для расчета ширины струи представлена на рисунке 5.

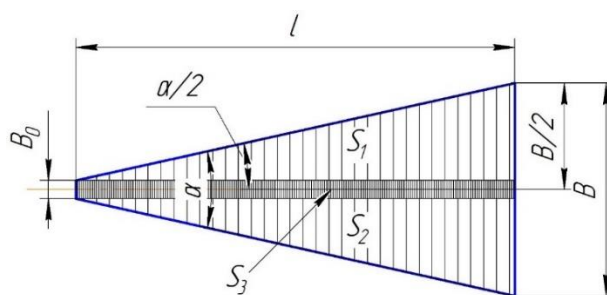


Рисунок 5 – К определению ширины струи B

$$B = B_0 + 2ltg \frac{\alpha}{2} \quad (1)$$

Площадь поперечного сечения факела распыла на расстоянии l от форсунки определится уравнением [5, 6]:

$$S_{\text{сеч}} = \left(B_0 + 2ltg \frac{\alpha}{2} \right) \cdot \delta = B_0\delta + 2l\delta tg \frac{\alpha}{2} \quad (2)$$

Определение удельного расхода антикоррозионной смеси

Расход жидкости можно определить по формуле [7]:

$$Q = v \cdot S$$

где v – скорость потока жидкости, S – площадь поперечного сечения потока.

Тогда расход будет равен:

$$Q = v \cdot \left(B_0 + 2ltg \frac{\alpha}{2} \right) \cdot \delta = vB_0\delta + 2vltg \frac{\alpha}{2} \delta \quad (3)$$

Удельный расход на единицу площади определится зависимостью:

$$Q_{\text{уд}} = \frac{Q \cdot t}{S_{\text{обр}}} \quad (4)$$

где t – время антикоррозионной обработки,

$S_{\text{обр}}$ – площадь обработанной поверхности, м^2

$$S_{\text{обр}} = B \cdot L$$

где $L = v_{\text{обр}} \cdot t$

$v_{\text{обр}}$ – скорость перемещения форсунки относительно обрабатываемой поверхности, м/мин

Тогда площадь обработанной поверхности определится выражением:

$$S_{\text{обр}} = B \cdot v_{\text{обр}} \cdot t \quad (5)$$

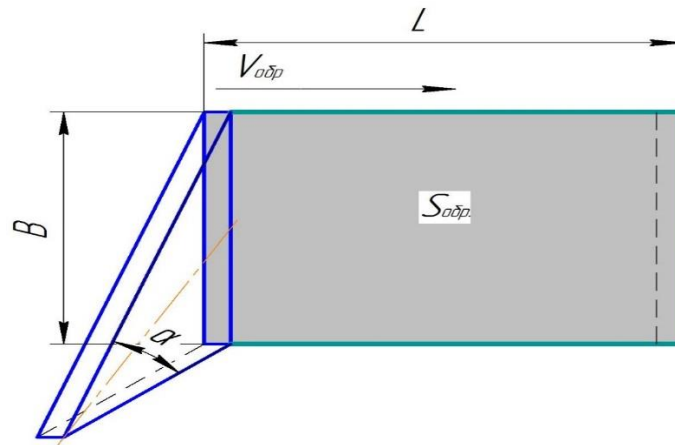


Рисунок 6 – Схема для определения площади обработанной поверхности

И с учетом уравнения 2.5, получим выражение для определения удельного расхода антикоррозионной смеси на 1 м² поверхности:

$$Q_{уд} = \frac{Q}{(B_0 + 2ltg\frac{\alpha}{2}) \cdot \vartheta_{обр}} \quad (6)$$

Для получения априорной информации о геометрических и кинематических параметрах при выполнении антикоррозионной обработки были построены зависимости, представленные на рисунках 2.9 и 2.10.

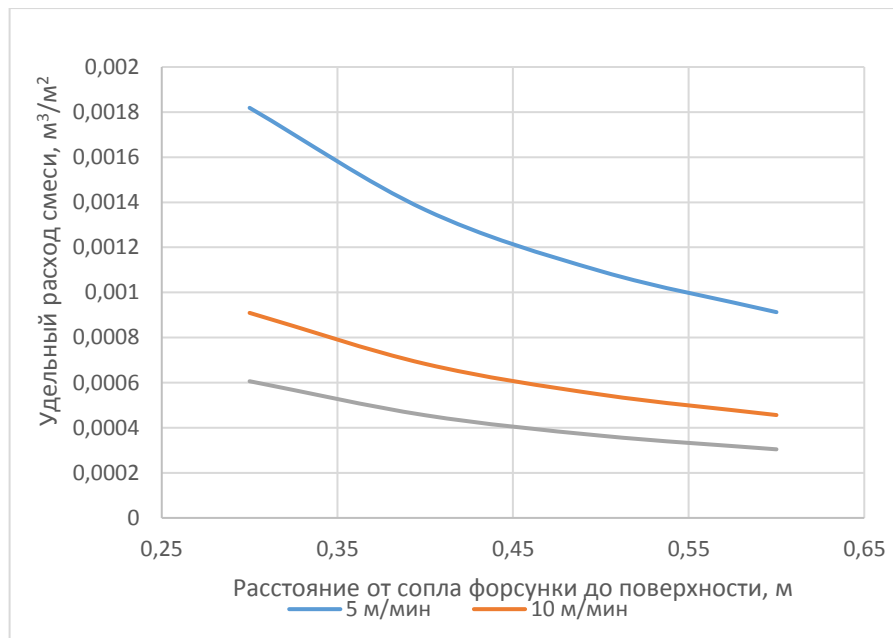


Рисунок 7 – Зависимость удельного расхода антикоррозионной смеси от расстояния от сопла форсунки до объекта при различных скоростях обработки (при подаче $Q=0.0005$ м³/мин или 0,5 л/мин)

Теоретически с увеличением расстояния от сопла форсунки до обрабатываемой поверхности с 30 см до 60 см расход антикоррозийной смеси будет снижаться: при скорости обработки 5 м/мин с 0,0018 до 0,0009 м³/м², 10 м/мин с 0,0009 до 0,00045 м³/м² и 15 м/мин.

Список литературы

1. <http://www.dslib.net/selxoz-technology/sovershenstvovanie-oborudovaniya-i-tehnologii-konservacii-selskohozjajstvennoj.html>
2. Теоретические предпосылки к исследованию устройства гидродинамической мойки элементов дорожных ограждений / С.В. Дьячков, С.В. Соловьев, В.Ю. Ланцев, А.А. Бахарев, А.Г. Абросимов // Научная жизнь. – 2019.- Т. 14.- № 5(93).- С. 666-674.
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. – № 1. – С. 45.
4. Машина для бесконтактной мойки дорожных ограждений / В.И. Горшенин, В.Ю. Ланцев, С.В. Дьячков, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов // Наука и Образование. – 2019. – № 2. – С. 24.
5. Дьячков С.В. Машина для очистки снега под дорожными ограждениями барьерного типа / С.В. Дьячков, И.Ю. Шлыков, С.В. Соловьёв // Наука и Образование. – 2019. – № 4. – С. 279.
6. Guardrail hydrodynamic washing machine / S.V. Dyachkov, S.V. Solovyov, V.Y. Lantsev, A.A. Bakharev, A.G. Abrosimov // International Journal of Engineering and Advanced Technology. – 2019. – Т. 9. – № 1. – С. 4520-4526.
7. Соловьев С.В. Техническое средство консервации машин для разбрасывания пескосоляной смеси при постановке их на длительное хранение / С.В. Соловьёв, В.С. Дроздов // Наука и Образование. – 2019. – № 2. – С. 207.

THEORETICAL BACKGROUND TO THE RESEARCH OF THE DEVICE FOR APPLICATION OF ANTICORROSIVE COATINGS ON THE SURFACE OF TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL MACHINES

Bobkov Artem Anatolyevich

student,

Dyachkov Sergey Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Michurinsky State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

Solovyov Sergey Vladimirovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Michurinsky State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

sergsol6800@yandex.ru

Abstract: The article discusses the process flow diagram for applying an anticorrosive mixture, presents the derived analytical formula for determining the specific consumption of an anticorrosive mixture, constructs curves of the specific consumption of an anticorrosive mixture versus the distance to the surface being processed at fixed feed rates and processing speeds.

Key words: basic technological scheme, specific consumption of anticorrosive mixture, area, nozzle.