

УДК 625.745.55

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
УСТРОЙСТВА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ АНТИГРАВИЙНЫХ ПОКРЫТИЙ
НА КУЗОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
МАШИН**

Кондрашин Александр Андреевич

студент

Дьячков Сергей Владимирович

кандидат технических наук, доцент

Соловьёв Сергей Владимирович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Мичуринский государственный аграрный университет,

г. Мичуринск, Россия

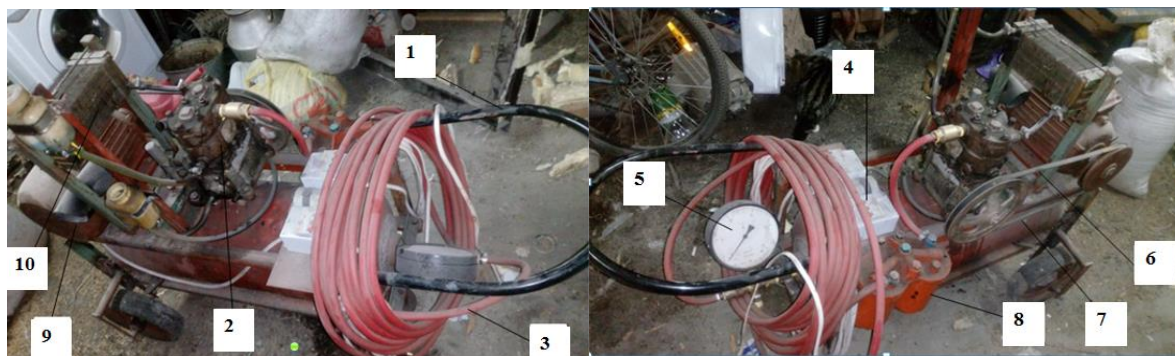
sergsol6800@yandex.ru

Аннотация: В статье описана лабораторная установка для нанесения антикоррозионных составов на кузовные элементы транспортно-технологических машин. Приведены экспериментальные исследования толщины антикоррозионного слоя в зависимости от расстояния распыления, скорости обработки и расхода антикоррозионной смеси.

Ключевые слова: расстояние распыления, скорость обработки, расход антикоррозионной смеси, толщина слоя.

Для нанесения консервационных составов на элементы транспортно-технологических машин была смонтирована лабораторная установка (рисунок 1), состоящая из рамы с ручкой 1, компрессора 2, пульта управления 4, который позволяет производить работу разработанной установки от напряжения 220 и 380 вольт. 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 4.8 – 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. В качестве источника питания данной установки может служить бытовой бензиновый или дизельный генератор.

Антикоррозионный состав наносится на рабочие органы транспортно-технологических машин с помощью распыливающего пистолета (рисунок 2). Данный пистолет изготовлен из расширительного бачка отопления закрытого типа, содержит рукоятку, трубки для подачи воздуха из ресивера и антикоррозионного состава, который заливается в бачок. На конце трубки расположен распыливающий наконечник.



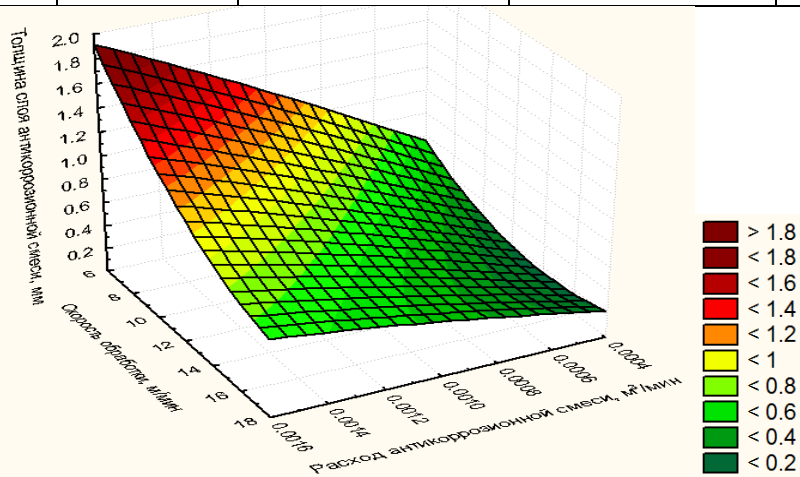
Рисунок 2 – Распыливающий пистолет

Для исследования качественных характеристик нанесения антикоррозионного покрытия на кузовные элементы транспортно-технологических машин были выбраны три основных фактора: расстояние распыления, скорость обработки и расход антикоррозионной смеси, оказывающих влияние на толщину слоя антикоррозионной обработки, выбранного в качестве критерия оптимизации [2, 3, 4].

Обработку экспериментальных данных проводили с применением программы «Statistica10»

Таблица 1 – Матрица плана и уровни варьирования

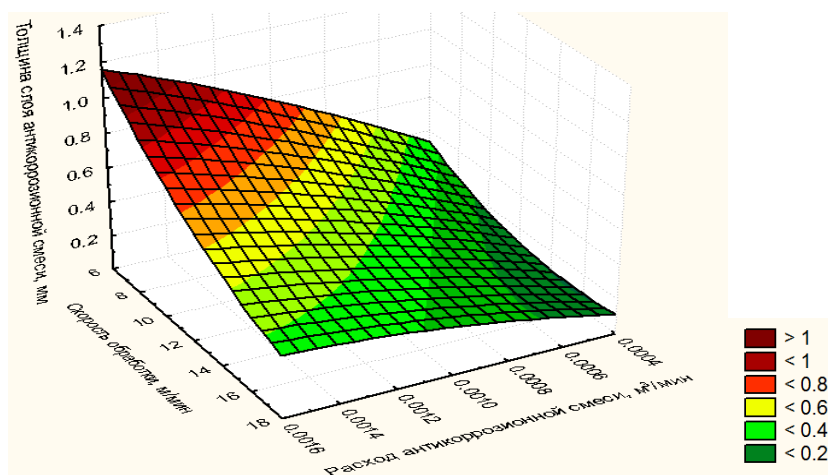
	Факторы			Критерий оптимизации	
	Расход антикоррозионной смеси, м ³ /мин	Скорость обработки, м/мин	Расстояние распыления, м	Толщина слоя антикоррозионной смеси, мм (форсунка 25 °)	Толщина слоя антикоррозионной смеси, мм (форсунка 40 °)
1	0.0005	7	0.3	0.5	0.3
2	0.0005	17	0.3	0.2	0.1
3	0.001	12	0.3	0.6	0.4
4	0.0005	12	0.4	0.2	0.15
5	0.0005	12	0.2	0.45	0.3
6	0.0015	17	0.3	0.65	0.4
7	0.001	17	0.4	0.3	0.2
8	0.001	12	0.3	0.6	0.4
9	0.001	7	0.4	0.8	0.5
10	0.0015	12	0.2	1.4	0.85
11	0.001	7	0.2	1.6	1
12	0.0015	7	0.3	1.6	1
13	0.0015	12	0.4	0.7	0.4
14	0.001	17	0.2	0.7	0.4
15	0.001	12	0.3	0.6	0.4



$$\delta = 0.67 + 1691 * Q - 1379 * V - 80769Q^2 - 65QV + 0.006V^2$$

Рисунок 3 – Зависимость толщины нанесенного антикоррозионного слоя от скорости обработки и расхода антикоррозионной смеси при угле факела распыла 25° и расстоянии распыления 30 см.

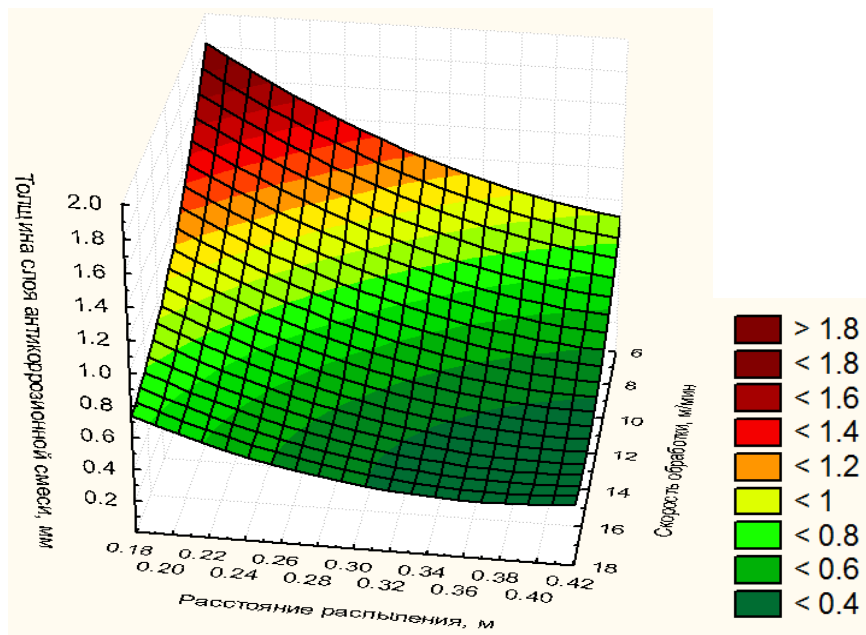
На рисунке 3 представлена поверхность влияния скорости обработки и расхода антигравийной смеси на толщину наносимого слоя форсункой с углом факела распыла 25° (распыливание осуществлялось на расстоянии 30 см.). С увеличением расхода смеси с 0,001 до 0,003 м³/мин толщина слоя увеличивалась, тем самым повышался расход антикоррозионной смеси. Кроме того, толщина антикоррозионного слоя стремится к минимальной при увеличении скорости обработки, что уменьшает удельный расход смеси.



$$\delta = 0.31 + 1161 \cdot Q - 0.07 \cdot V - 1.15Q^2 - 40QV + 0.0028V^2$$

Рисунок 4 – Зависимость толщины нанесенного антикоррозионного слоя от скорости обработки и расхода антикоррозионной смеси при угле факела распыла 40° и расстоянии распыления 30 см.

При использовании форсунки с углом факела распыла 40° и теми же условиями что описаны выше нами была получена аналогичная поверхность, представленная на рисунке 4. Однако толщина антикоррозионного слоя уменьшилась почти в 2 раза. Это происходит из-за увеличения коэффициента аэрации k , который зависит от плотности распыляемой смеси при большем факеле распыла [5, 6, 7].



$$\delta = 4,7 - 0,27 * l - 11 * V + 0,006 * l^2 + 0,2l * V + 10,1 * V^2$$

Рисунок 5 – Зависимость толщины нанесенного антикоррозионного слоя от скорости обработки и расстояния распыливания при угле факела распыла 25° и расходе (подаче) антикоррозионной жидкости $0,001 \text{ м}^3/\text{мин}$.

На рисунке 5 представлена поверхность влияния скорости обработки и расстояния распыливания на толщину наносимого слоя форсункой с углом факела распыла 25° (при подаче антикоррозионной смеси $0,001 \text{ м}^3/\text{мин}$). С увеличением расстояния с 20 до 40 см толщина слоя уменьшалась, тем самым снижался расход антикоррозионной смеси. Кроме того, толщина нанесенного слоя увеличивается при снижении скорости обработки.

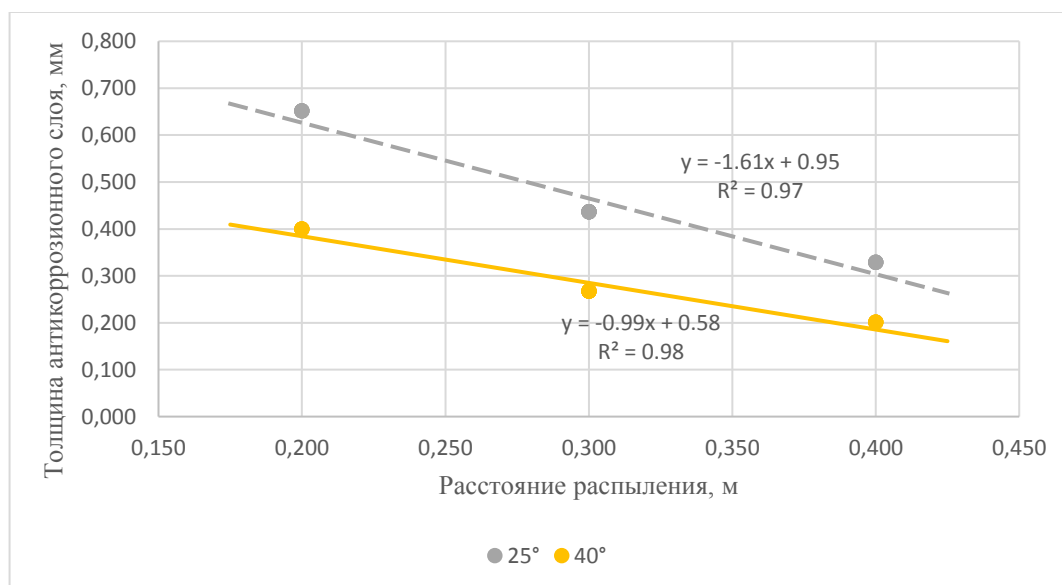


Рисунок 6 – Зависимость толщины нанесенного антикоррозионного слоя от расстояния распыления для форсунок с углом факела распыла 25° и 40° при подаче 0,001 м³/мин

На зависимостях представленных на рисунке 6 приведены исследования форсунок с углами факела распыла 25° и 40° при подаче 0,001 м³/мин. Для получения оптимальной толщины антикоррозионного слоя 0,35 мм целесообразно при данном режиме использовать форсунку с углом факела распыла 25° и распылять состав на расстоянии 35-40 см (скорость нанесения состава 17 м/мин). В случае использования форсунки с углом факела распыла 40° необходимо стремиться выдерживать расстояние 25 см.

На толщину антикоррозионного слоя в значительной степени влияет подача смеси (рисунок 7) Аппроксимированные прямые устанавливают закономерности изменения толщины наносимого слоя. Так, при использовании форсунки с углом факела распыла 25° и расстоянии распыления около 30 см оптимальной будет подача смеси на форсунку 0,0008 м³/мин (или примерно 0,8 л/мин), при использовании форсунки с углом факела распыла 40° - 0,0013 м³/мин.

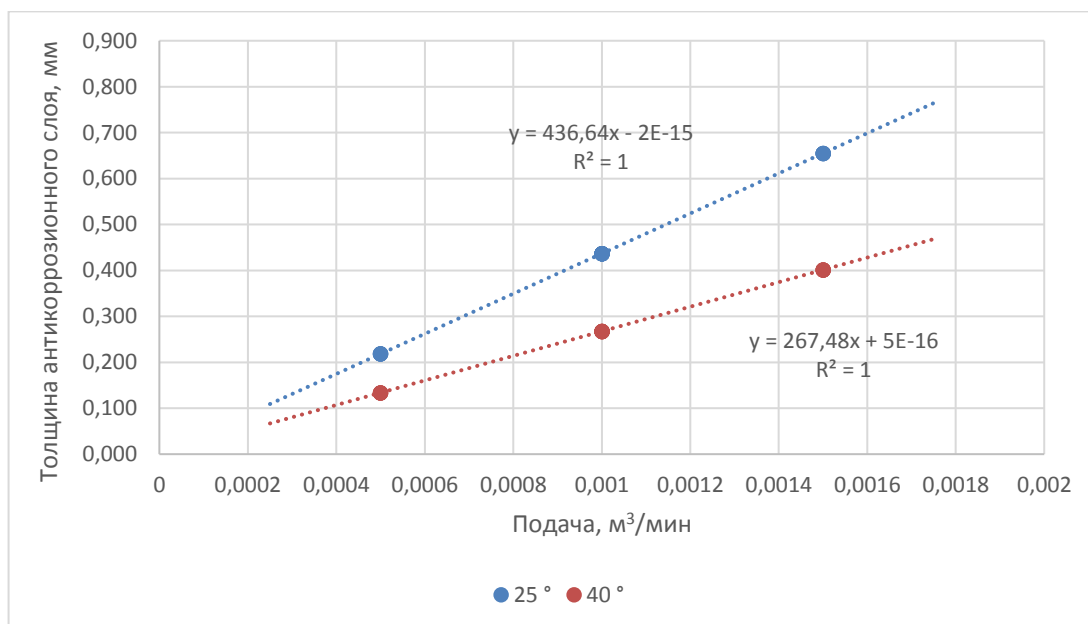


Рисунок 7 – Зависимость толщины нанесенного антикоррозионного слоя от подачи раствора антикоррозионной смеси при скорости обработки 17 м/мин и расстоянии распыления 30 см.

Выводы;

1. Получены уравнения регрессии, связывающие основные факторы (скорость обработки, подачу смеси и расстояние распыления смеси) влияющие на толщину нанесенного слоя антикоррозионной смеси.

2. Для нанесения толщины антикоррозионного слоя в 0,35 мм необходимо выдерживать следующие режимы и параметры:

- для форсунки с углом факела распыла 25° (скорость $V=17$ м/мин) - подача при $Q=0,0008$ м³/мин, расстояние $l=35-40$ см.

- для форсунки с углом факела распыла 40° (скорость $V=17$ м/мин) - подача $Q=0,0013$ м³/мин, расстояние $l=25-30$ см.

Список литературы

1. ГОСТ 9.014-78. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Временная противокоррозионная защита металлов и изделий. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2005. – 60 с.

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. Горшенин В.И. 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. Горшенин В.И. 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.

**RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCHES OF THE DEVICE
FOR APPLICATION OF ANTIGRAPHIC COATINGS ON BODY ELE-
MENTS OF TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL MACHINES**

Kondrashin Alexander Andreevich

student

Dyachkov Sergey Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Solovyov Sergey Vladimirovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Michurinsky State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

sergsol6800@yandex.ru

Abstract: The article describes a laboratory installation for applying anti-corrosion compounds. Experimental studies of the thickness of the anticorrosive layer are given, depending on the spraying distance, processing speed, and consumption of the anticorrosion mixture.

Key words: spraying distance, processing speed, consumption of anti-corrosion mixture, layer thickness.