

УДК 625.745.55

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
УСТРОЙСТВА ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОЙ МОЙКИ ДВИЖИТЕЛЕЙ  
ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

**Марков Александр Вячеславович**

магистрант

**Дьячкова Олеся Сергеевна**

магистрант

**Соловьёв Сергей Владимирович**

доктор сельскохозяйственных наук, доцент

[sergsol6800@yandex.ru](mailto:sergsol6800@yandex.ru)

**Абросимов Александр Геннадьевич**

кандидат технических наук, доцент

**Бахарев Алексей Александрович**

кандидат технических наук, доцент

**Дьячков Сергей Владимирович**

кандидат технических наук, доцент

[dsv13.06@mail.ru](mailto:dsv13.06@mail.ru)

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрены результаты экспериментальных исследований рабочего органа устройства для бесконтактной мойки движителей транспортно-технологических машин. В результате проведенных экспериментальных исследований авторами разработано устройство для бесконтактной мойки движителей колесных и гусеничных транспортно-технологических машин.

**Ключевые слова:** транспортно-технологические машины, мойка, форсунка, движитель, устройство для бесконтактной мойки движителей.

Гусеничные транспортно-технологические машины работают в различных погодных условиях и на их движители и рабочие органы постоянно налипают почва и строительные материалы. Так как почва и стройматериалы содержат абразивные частицы, в процессе работы техники происходит износ механизмов трансмиссии [1]. Кроме того гусеничную технику нельзя своим ходом перемещать по асфальтированной дороге, поэтому возникает необходимость в ее транспортировке с одного объекта на другой. Для этого используют специальный транспорт – тралы - грузовой автомобиль с прицепом в виде платформы, на низкой раме [2, 3].

Перевозка гусеничных транспортно-технологических машин требует строгого выполнения определенных правил, одним из которых является очистка рабочих органов и движителей от загрязнений перед погрузкой на тралы [1, 4].

Для мойки движителей гусеничных транспортно-технологических машин в основном используют ручные автомойки высокого давления. При всех своих преимуществах, они недостаточно качественно производят мойку днища, траков и кареток с внутренней стороны.

Наша работа посвящена совершенствованию технологического процесса и технических средств для мойки движителей гусеничных транспортно-технологических машин.

При оптимизации конструктивно-режимных параметров устройства для мойки движителей колесных и гусеничных транспортно-технологических машин отсеивающими экспериментами были выделены два фактора, оказывающих значительное влияние на показатель качества мойки [3, 5, 6]. Это время смыва загрязнений и расстояние от сопла до поверхности. Они были включены в матрицу плана двухфакторного эксперимента (таблица 1).

В качестве критерия оптимизации при проведении эксперимента выбран показатель степени чистоты поверхности. Степень чистоты поверхности характеризует качество мойки. Статистическая обработка полученных

экспериментальных данных производилась с применением программы «Statistica10» [7-10].

Таблица 1

Матрица плана и уровни варьирования

№ Опыта	Факторы		Критерий оптимизации
	Время смыва загрязнений, м	Расстояние от сопла до поверхности, м	Степень чистоты поверхности, %
	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	y
(+)	7	0,9	
(0)	5	0,7	
(-)	3	0,5	
1	-	+	34
2	-	0	44
3	0	+	58
4	0	-	82
5	+	0	88
6	+	-	95
7	0	0	73
8	+	+	78
9	-	-	55

На рисунке 1 представлены зависимости влияния времени смыва загрязнений с поверхности на степень её чистоты при различном расстоянии от очищаемой поверхности до сопла форсунки. Наиболее качественно мойка осуществляется на расстоянии 0,5 м. Хуже движители колесных и гусеничных транспортно-технологических машин отмываются от налипшей грязи при расстоянии от сопла до колеса, гусеницы 0,9 м. Это объясняется тем, что при увеличении расстояния снижается гидродинамическое давление на поверхность, что требует большего времени смыва.

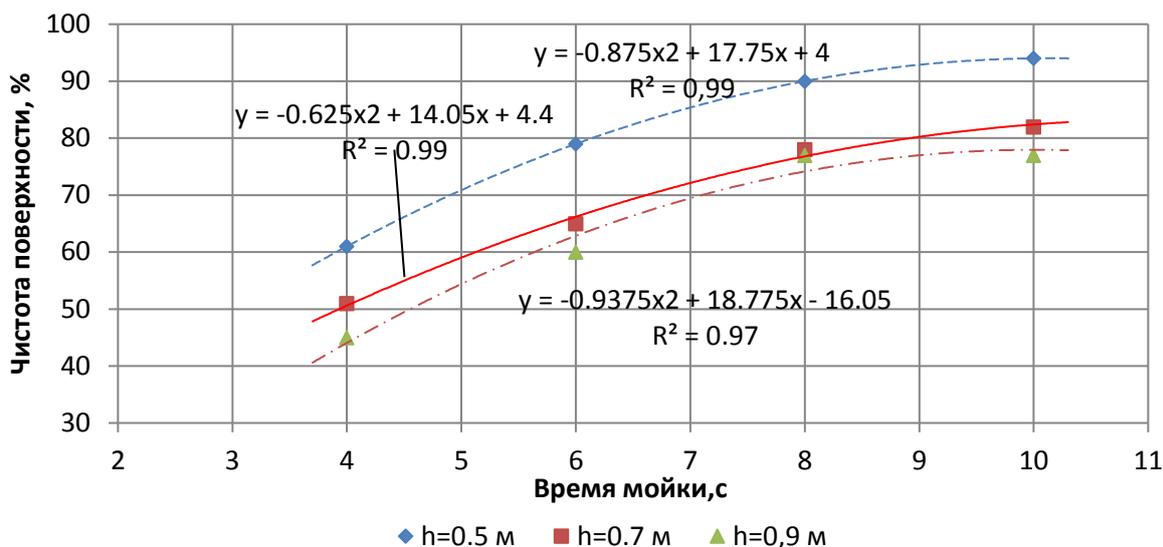


Рисунок 1 – Влияние времени смыва загрязнений с поверхности на степень её чистоты при различном расстоянии от очищаемой поверхности до сопла форсунки с углом факела распыла 40°.

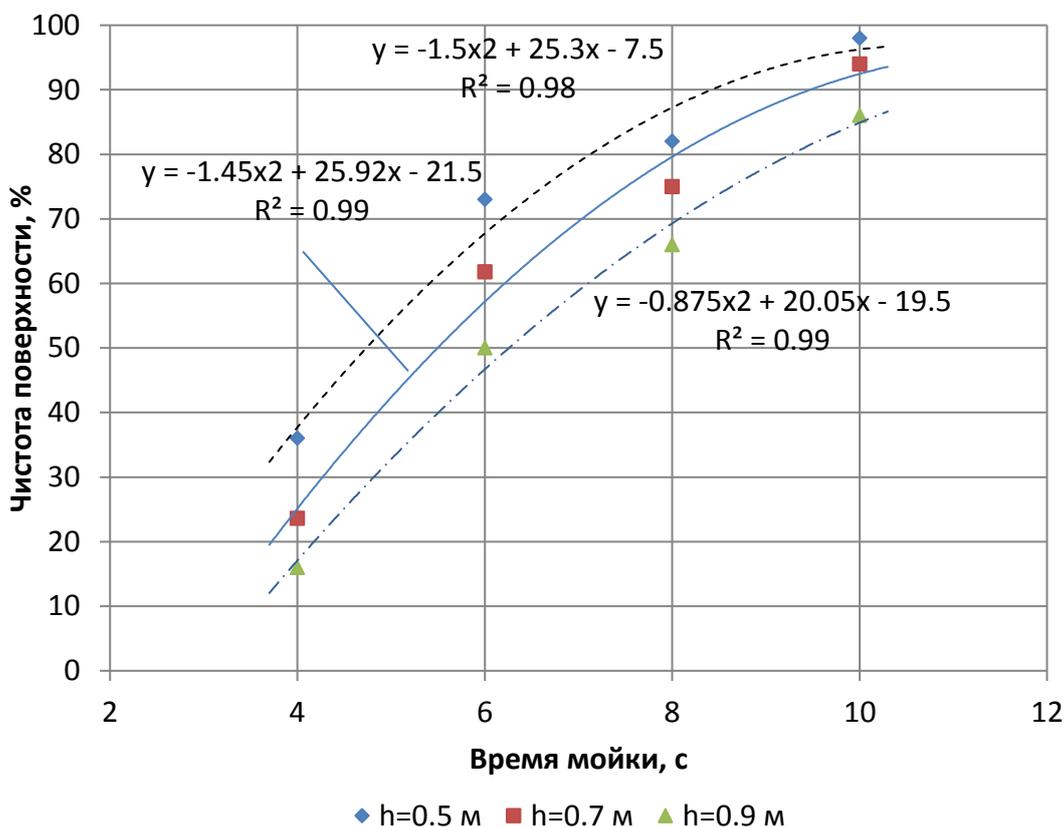


Рисунок 2 – Влияние времени смыва загрязнений с поверхности на степень её чистоты при различном расстоянии от очищаемой поверхности до сопла форсунки с углом факела распыла 25°.

Сравнивая графики на рисунках 1 и 2 можно сделать выводы, что чистота всей поверхности при использовании форсунки с углом факела распыла 40° достигает значения около 100% быстрее, чем с углом факела распыла 25°. Это связано с

тем, что конструкция первой форсунки перекрывает большую площадь поверхности.

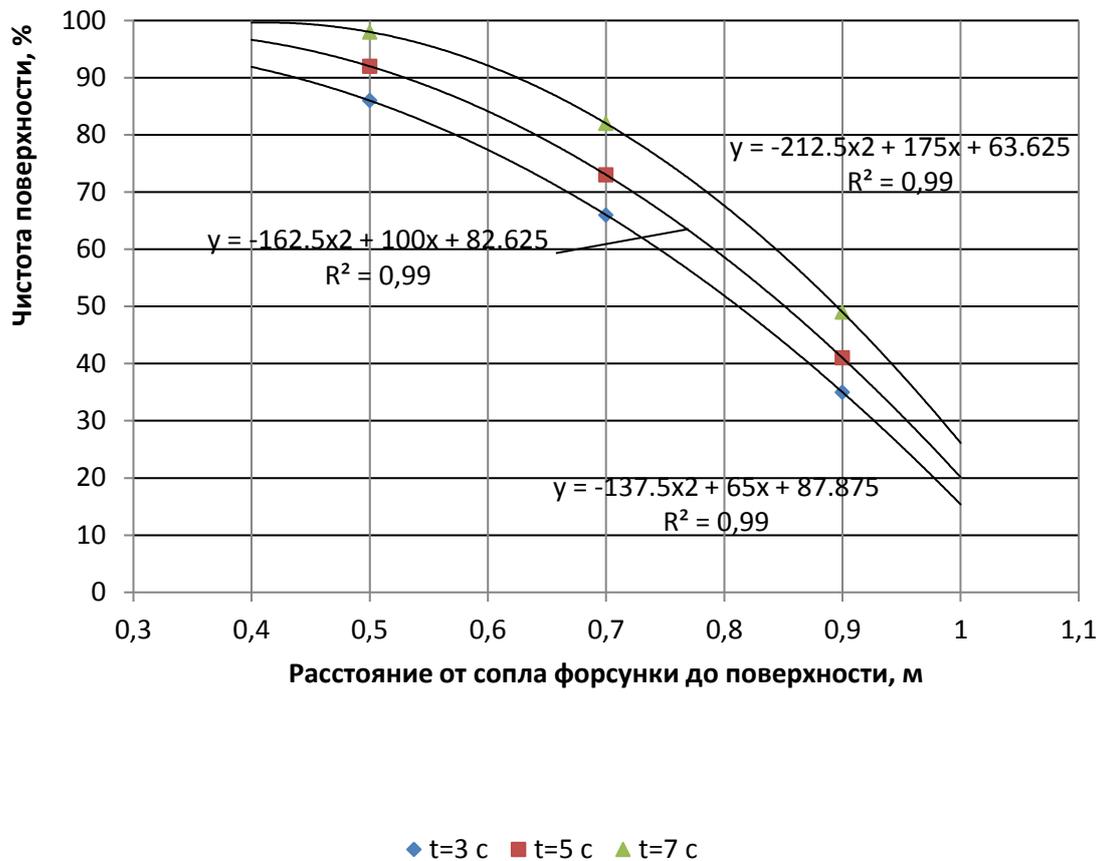


Рисунок 3 – Влияние расстояния от сопла форсунки до очищаемой поверхности при различных временных параметрах мойки

При удалении форсунки от поверхности снижается сила струи моющей жидкости (рисунок 3)

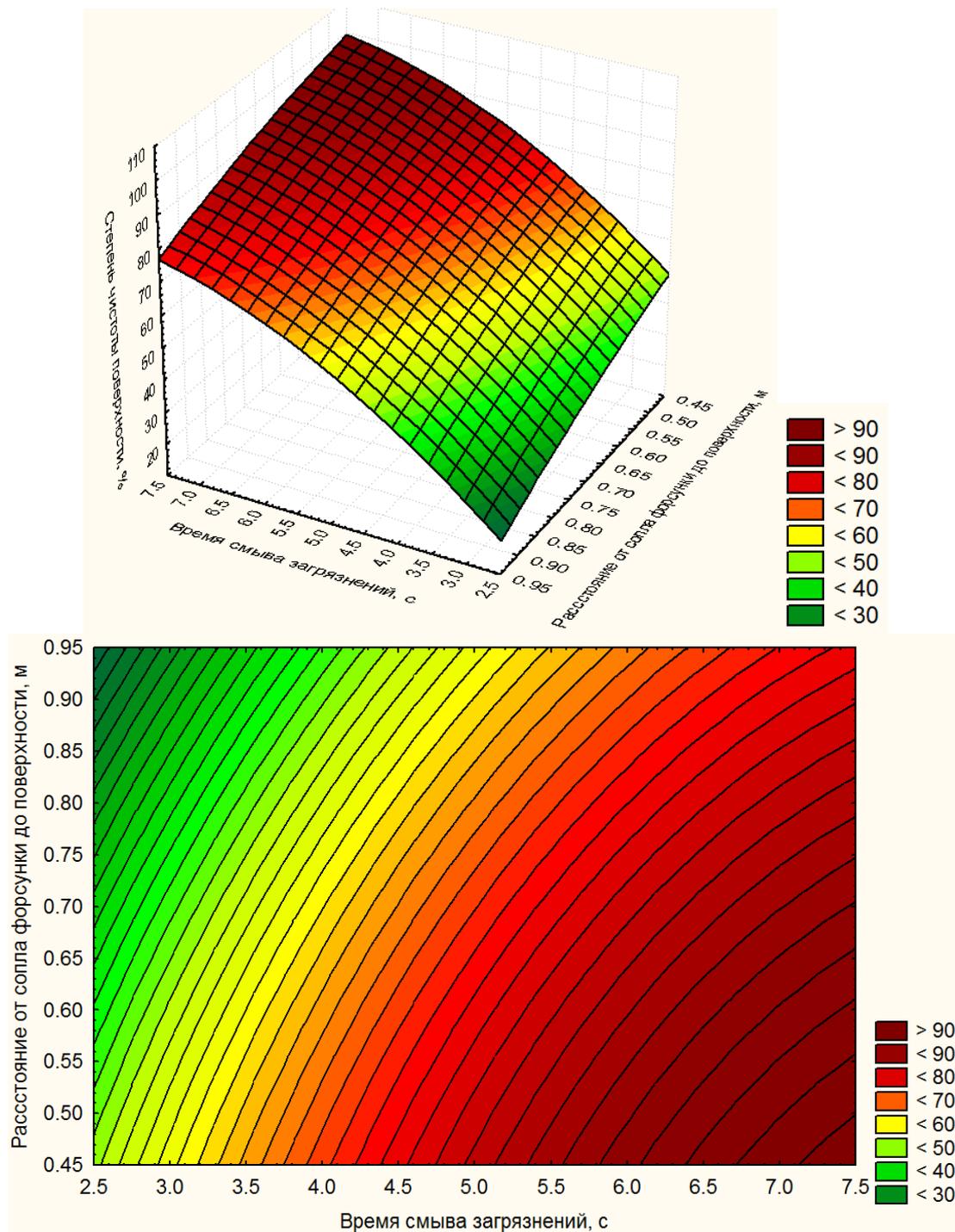


Рисунок 4 – Зависимость степени чистоты поверхности  $Q$ , % от времени смыва загрязнений  $t$ , с и расстояния от сопла форсунки  $l$ , м до очищаемой поверхности

В результате обработки экспериментальных данных была получена следующая математическая зависимость.

$$Q = 13.8 + 22.25 \cdot t - 17.5 \cdot l - 1.3 \cdot t^2 + 2.5 \cdot t \cdot l - 33.3 \cdot l^2$$

Полученные на основании обработки экспериментальных данных математические модели регрессии степени очистки поверхности позволяют

оценить влияние технологических и конструктивных параметров устройства для бесконтактной мойки движителей колесных и гусеничных транспортно-технологических машин на показатели качества работы.

Для выполнения качественной мойки экспериментально определены эффективные расстояние от сопла форсунки до очищаемой поверхности (не более 70 см) и время необходимое для смыва грязи с поверхности движителей колесных и гусеничных транспортно-технологических машин (не менее 7 секунд).

### **Список литературы:**

1. Максименко, А. Н. Эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления подготовки "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / А. Н. Максименко. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006. - 391 с/
2. Дьячков, С.В. Совершенствование технологического процесса и технических средств для очистки дорожных ограждений от загрязнений / С.В. Дьячков, С.В. Соловьёв, А.А. Урюпин // Наука и образование – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 209.
3. Горшенин, В.И. Машина для бесконтактной мойки дорожных ограждений / В.И. Горшенин, В.Ю. Ланцев, С.В. Дьячков, С.В. Соловьёв // Наука и образование– 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 24.
4. Analysis of the uniformity of the distribution of herbicides in the intercustal zone with a bar with a deviating section / К.А. Manaenkov, V.V. Khatuntsev, A.S. Gordeev, A.A. Korotkov, V.I. Gorshenin // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia. – 2020. – С. 32008

5. Результаты экспериментальных исследований устройства гидродинамической мойки колес грузовых автомобилей / А.А. Стукалов, С.В. Дьячков, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, А.Г. Абросимов // Наука и образование. – 2020. – Т.2. - №3. – С. 190

6. Бросалин, В.Г. Исследование садовой гербицидной штанги для обработки приствольных полос / В.Г. Бросалин, А.И. Завражнов, К.А. Манаенков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 10. – С. 8-11

7. Консервация машин для разбрасывания пескосоляной смеси / В.И. Горшенин, В.Ю. Ланцев, С.В. Соловьёв, [ и др.] //Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 45.

8. Манаенков, К.А. Совершенствование обработки почвы в приствольных полосах интенсивных садов / К.А. Манаенков, М.С. Колдин, Ж.А. Арькова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 3 (17). – С. 28-34.

9. 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. – С. 666-674

10. Теоретические предпосылки к исследованию устройства для нанесения антигравийных покрытий на кузовные элементы транспортно-технологических машин / А.А Кондрашин, С.В. Дьячков, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, А.Г. Абросимов // Наука и образование. – 2020. – Т.3. - №2. – С. 189

**RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF A DEVICE FOR  
CONTACTLESS WASHING OF PROPELLERS OF TRANSPORT AND  
TECHNOLOGICAL MACHINES**

**Markov Alexander Viacheslavovich**

master'sstudent

**Dyachkova Olesya Sergeevna**

master'sstudent

**Solovyov Sergey Vladimirovich**

doctor of Agricultural Sciences, AssociateProfessor

[sergsol6800@yandex.ru](mailto:sergsol6800@yandex.ru)

**Abrosimov Alexander Gennadievich**

candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Bakharev Alexey Alexandrovich**

candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Dyachkov Sergey Vladimirovich**

candidate of Technical Sciences, Associate Professor of

[dsv13.06@mail.ru](mailto:dsv13.06@mail.ru)

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article deals with the results of experimental studies of the working body of the device for contactless washing of propellers of transport and technological machines. As a result of the conducted experimental studies, the authors developed a device for contactless washing of the propellers of wheeled and tracked transport and technological machines.

**Key words:** transport and technological machines, washing machine, nozzle, mover, device for contactless washing of movers.