

УДК 625.745.55

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
УСТРОЙСТВА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОЙКИ КОЛЕС
ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

Стукалов Александр Александрович

студент

Дьячков Сергей Владимирович

кандидат технических наук, доцент

Соловьёв Сергей Владимирович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

sergsol6800@yandex.ru

Бахарев Алексей Александрович

кандидат технических наук, доцент

Абросимов Александр Геннадьевич

кандидат технических наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет,

г. Мичуринск, Россия

AlexAbr84@bk.ru

Аннотация: Грузовые автомобили, перевозящие свеклу с полей сельскохозяйственного производителя на пункты ее переработки, на шинах брызговиках и прочих элементах выносят чернозем на дорогу. В статье описаны современные способы удаления грязи с шин автомобилей. Предложен агрегат для мойки транспортных средств в полевых условиях.

Ключевые слова: сахарная свекла, дорожное покрытие, высоконапорная мойка, мойка шин, форсунка.

Для перевозки убранной сельскохозяйственной продукции в основном используется автомобильный транспорт. Если зерновые культуры убирают в период с достаточно оптимальными погодными условиями (конец июля – начало августа). Такие культуры как, например, сахарная свекла убирают в конце августа до середины ноября [1, 2]. В данный период, особенно в октябре – ноябре, почва становится влажной и липкой из-за достаточного количества осадков и происходит ее налипание на колеса автомобилей и рабочие органы уборочных машин, что достаточно затрудняет проведение уборочных работ. Применяемый для транспортировки убранной продукции растениеводства транспорт испытывает довольно серьёзные нагрузки и способствует сильному загрязнению дорожного полотна в местах выезда с полей. Поэтому для снижения загрязнения дорожного полотна необходимо проводить мойку шин транспортно-технологических машин при выезде с поля [3, 4].

При оптимизации конструктивно-режимных параметров устройства для мойки шин и других деталей грузовых автомобилей отсеивающими экспериментами были выделены два фактора, оказывающих значительное влияние на показатель качества мойки [4]. Это время смыва загрязнений и расстояние от сопла до поверхности. Они были включены в матрицу плана двухфакторного эксперимента.

В качестве критерия оптимизации при проведении эксперимента выбран показатель степени чистоты поверхности [5]. Степень чистоты поверхности характеризует качество мойки. Статистическая обработка полученных экспериментальных данных производилась с применением программы «Statistica10».

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 колеса грузового автотранспорта отмываются от налипшей грязи при расстоянии от сопла до колеса

автомобиля 0,9 м. Это объясняется тем, что при увеличении расстояния снижается гидродинамическое давление на поверхность, что требует большего времени смыва.

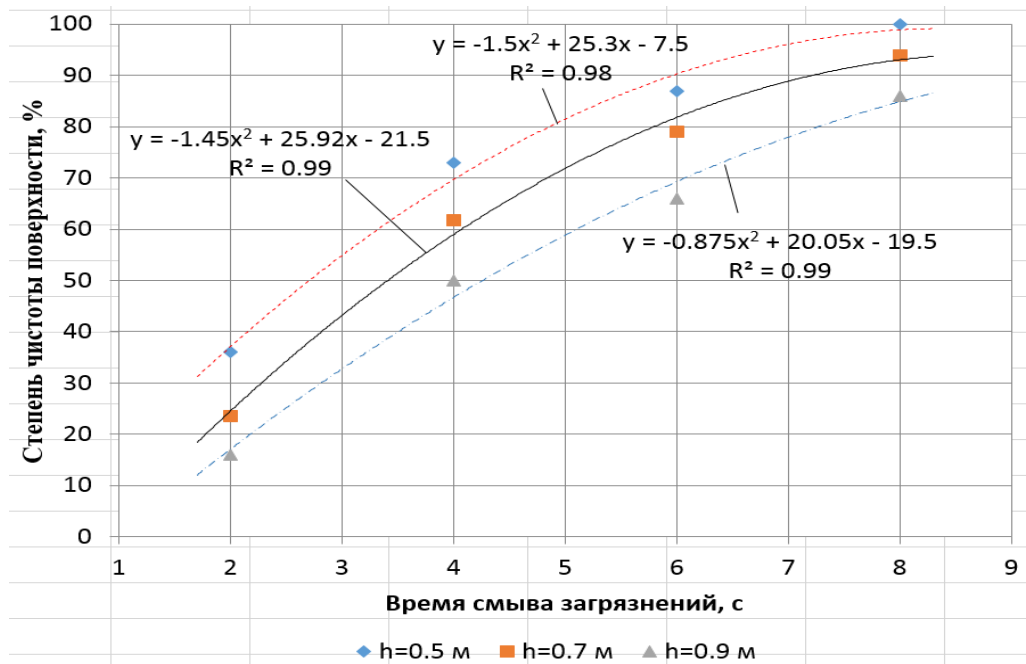


Рисунок 1 – Влияние времени смыва загрязнений с поверхности на степень её чистоты при различном расстоянии от очищаемой поверхности до сопла форсунки с углом факела распыла 40°.

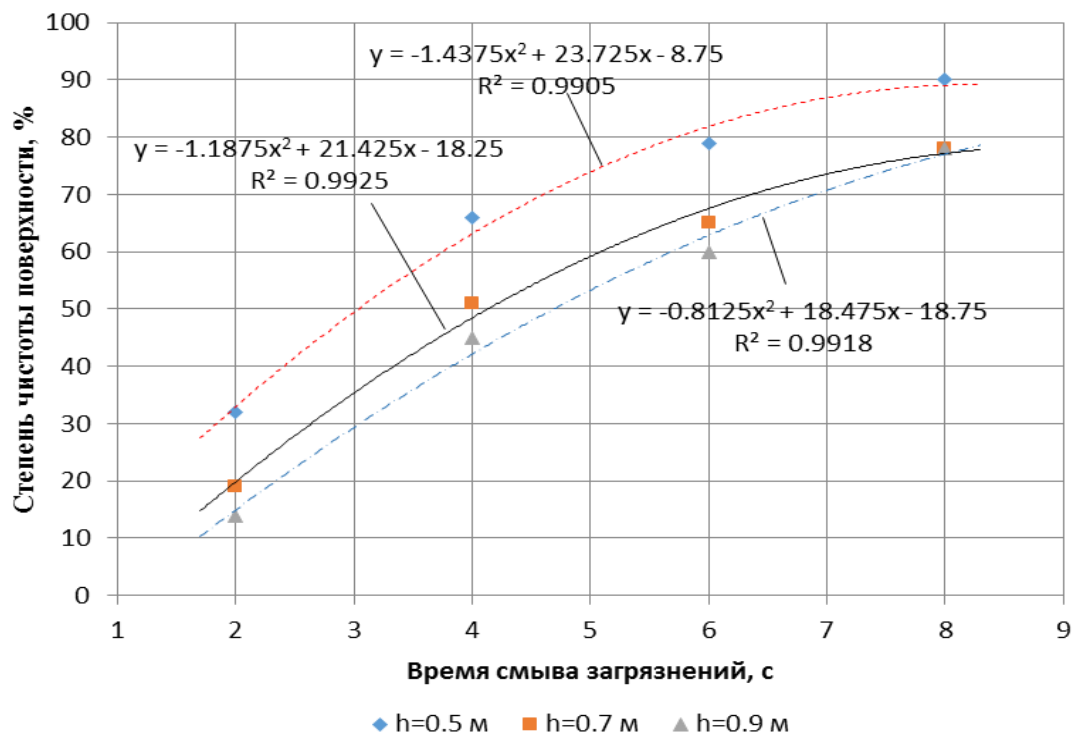


Рисунок 2 – Влияние времени смыва загрязнений с поверхности на степень её чистоты при различном расстоянии от очищаемой поверхности до сопла форсунки с углом факела распыла 25°.

Сравнивая графики на рисунках 1 и 2 можно сделать выводы, что чистота поверхности всего колеса при использовании форсунки с углом факела распыла 40° достигает значения около 100% быстрее, чем с углом факела 25°. Это связано с тем, что конструкция первой форсунки перекрывает большую площадь поверхности колеса [6].

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

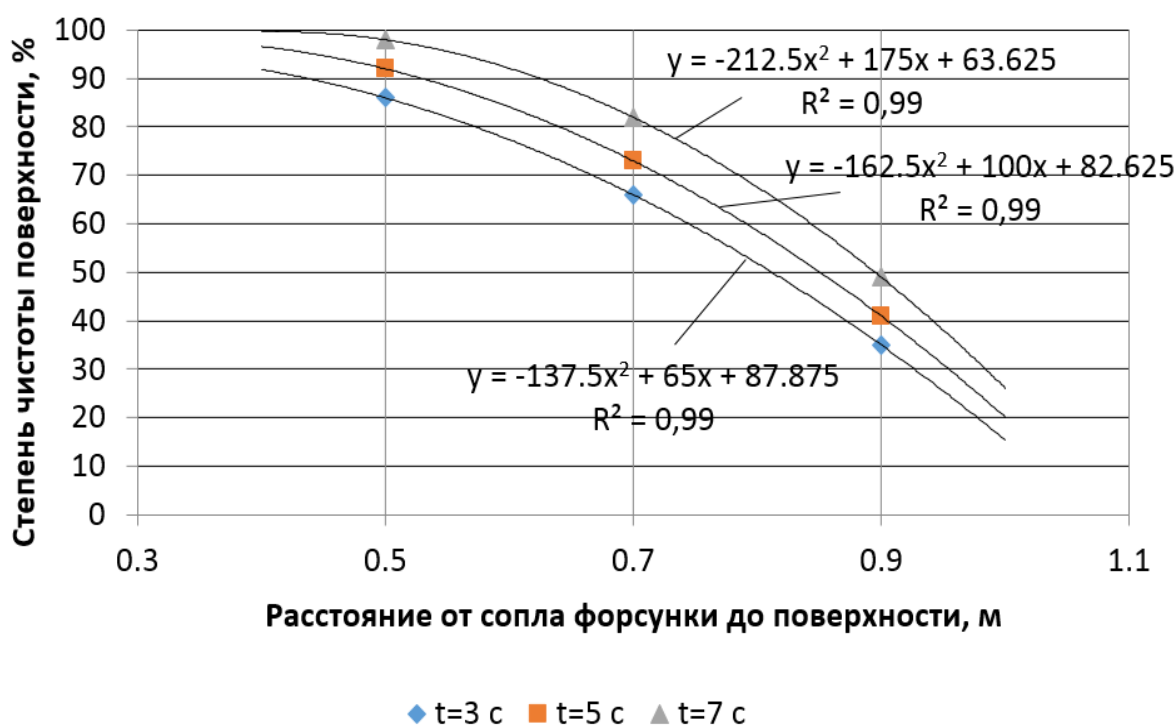


Рисунок 3 – Влияние расстояния от сопла форсунки до очищаемой поверхности при различных временных параметрах мойки.

В результате обработки экспериментальных данных была получена следующая математическая зависимость.

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

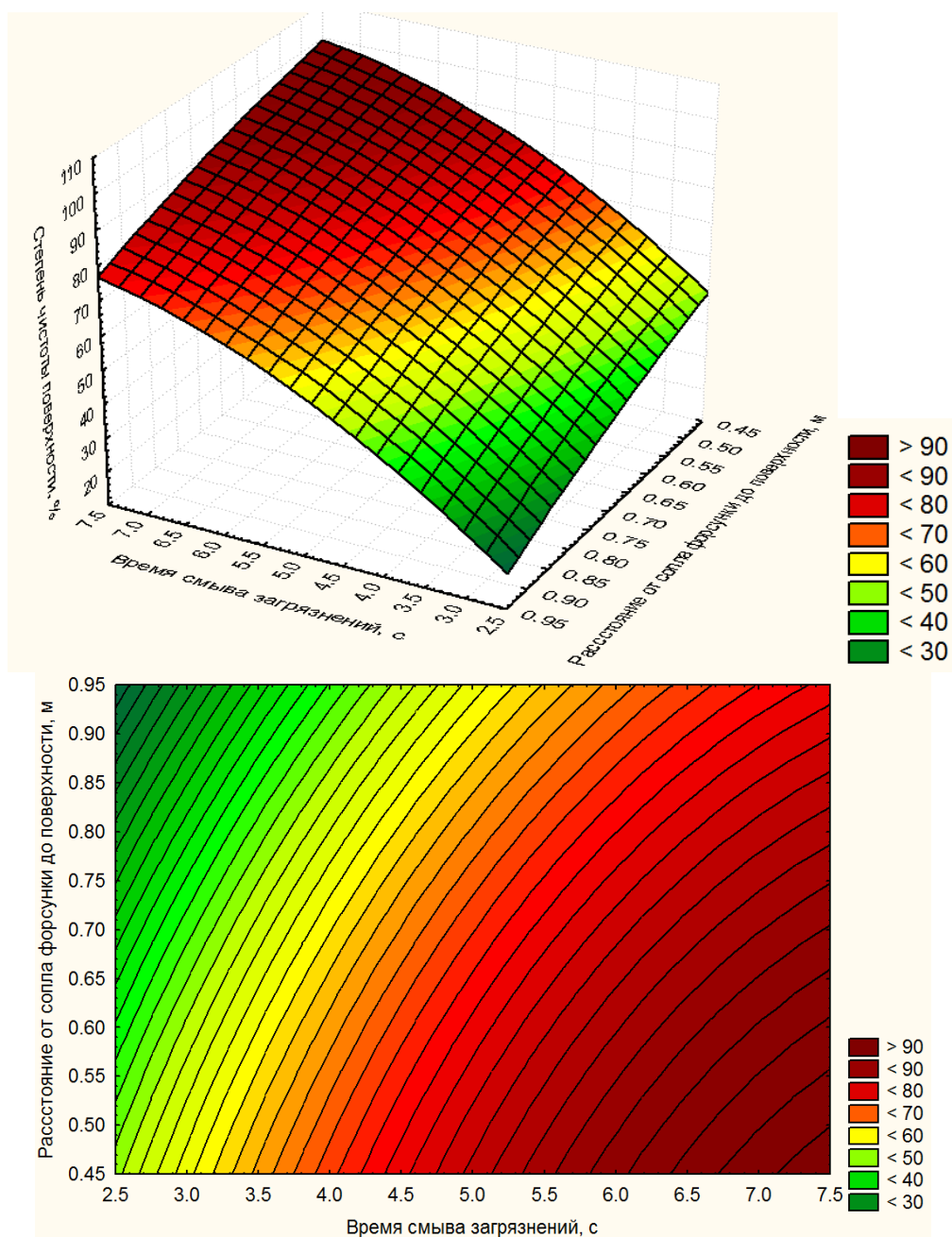


Рисунок 4 – Зависимость степени чистоты поверхности Q , % от времени смыва загрязнений t , с и расстояния от сопла форсунки l , м до очищаемой поверхности

Схема экспериментальной установки представлена на рисунке 5. Данная установка работает следующим образом. Передвижная эстакада перемещается транспортными средствами к месту проведения уборочных работ и устанавливается на примыкании к асфальтированной дороге. По бокам у эстакады смонтированы трубки высокого давления, на которых расположены форсунки. Трубки подключаются к резервуару с водой,

например МЖТ-16. Под действием насоса создается давление, и вода из емкости под давлением подается к форсункам. Автомобиль медленно перемещается по эстакаде, и все его колеса попадают в зону действия форсунок. За счет этого и происходит бесконтактная мойка колес от налипшей почвы и растительных примесей.

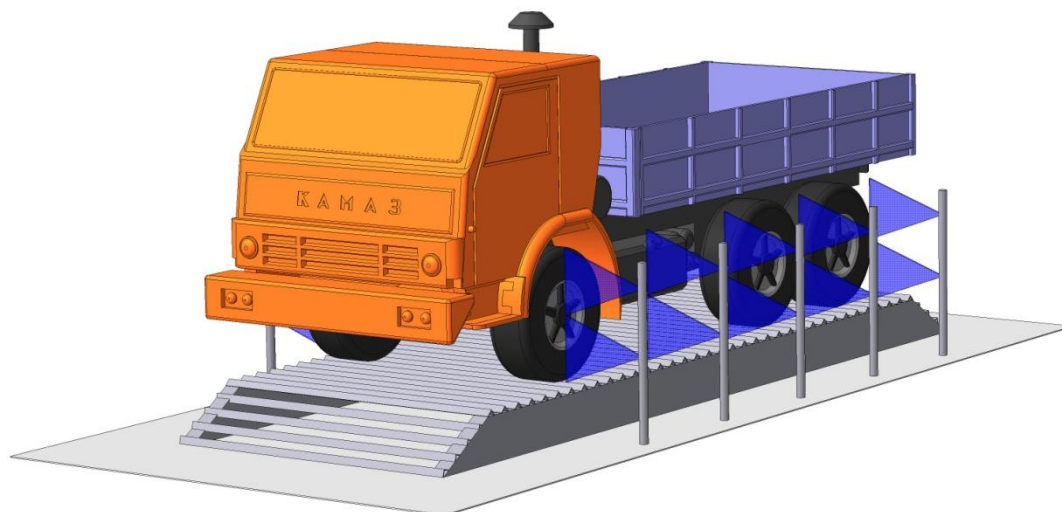


Рисунок 5 – Схема экспериментальной установки для мойки шин грузовых автомобилей.

В результате проведенных экспериментальных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Полученные на основании обработки экспериментальных данных математические модели регрессии степени очистки поверхности позволяют оценить влияние технологических и конструктивных параметров устройства для мойки шин и прочих элементов грузовых автомобилей выполняющих транспортные работы при уборке свеклы на показатели качества работы.

2. 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 шин и других деталей грузовых автомобилей (не менее 7 секунд).

Список литературы

1. <https://kursk-izvestia.ru/>
2. Теоретические предпосылки к исследованию устройства гидродинамической мойки элементов дорожных ограждений / С.В. Дьячков, С.В. Соловьёв, 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. Соловьёв 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 STUDIES OF THE HYDRODYNAMIC WHEEL WASHING DEVICE FOR TRUCKS

Stukalov Alexander Alexandrovich

master's student

Dyachkov Sergey Vladimirovich

candidate of technical Sciences, associate Professor

Soloviev Sergey Vladimirovich

doctor of agricultural Sciences, Professor

sergsol6800@yandex.ru

Bakharev Aleksey Alexandrovich

candidate of technical Sciences, associate Professor

Abrosimov Alexander Gennadievich

candidate of technical Sciences, associate Professor

Michurinsk state agrarian University,

Michurinsk, Russia

AlexAbr84@bk.ru

Abstract: Trucks transporting beet from the fields of agricultural producers to the points of its processing, on tires mudguards and other elements make the black soil on the road. The article describes modern methods of removing dirt from car tires. The proposed unit for washing vehicles in the field.

Keywords: sugar beet, road surface, high-pressure washer, tire washer, nozzle.