

УДК 628.16.06

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ТЕХНИКИ**

**Михаил Михайлович Карташов**

Магистрант

Kartashov91@mail.ru

**Алексей Александрович Бахарев**

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты экспериментальных исследований по повышению эффективности очистки поверхностей деталей сельскохозяйственной техники снятой с хранения. Выявлены оптимальные конструктивные и режимные параметры применяемого устройства для очистки.

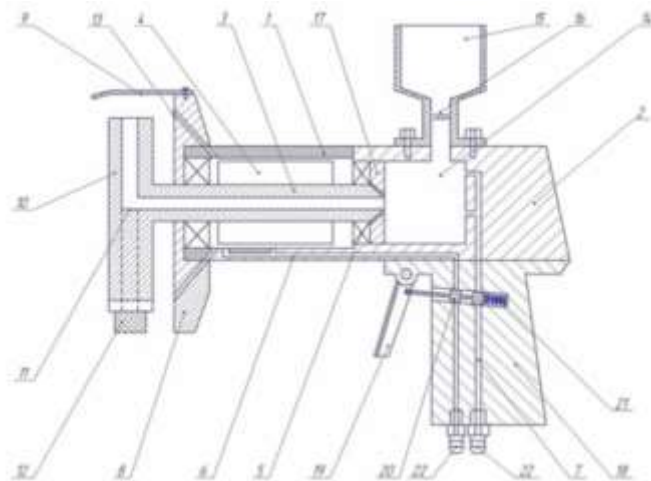
**Ключевые слова:** очистка, хранение, коррозия, консервация.

Во время межсезонного хранения техники используемой в сельском хозяйстве обычно используются специальные вещества против коррозии. Их действие основано на изоляции сварных швов сельскохозяйственной техники от негативного воздействия атмосферных факторов. Слой, который образуется в таком случае хорошо препятствует попаданию влаги на поверхность металла и тем самым защищает ее от окисления. Перед вводом сельскохозяйственной техники в эксплуатацию весной необходимо провести процесс ее расконсервации, во время которого необходимо снять состав для консервации со всех поверхностей сельскохозяйственной техники. [1, 2, 3, 4]

Проанализировав научные работы, имеющиеся на сегодняшний день мы пришли к выводу, что все применяемые методы для снятия составов для консервации с поверхностей сельскохозяйственной техники не позволяют качественно производить данную операцию. Устройства, применяемые для очистки техники трудоемки, повреждают поверхности покрытые краской или лаком, показывают слабую эффективность очистки, а также производят загрязнение негативно сказывающиеся на окружающей среде. [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]

Самым лучшим, на наш взгляд, является метод, при котором очистка поверхностей сельскохозяйственной техники осуществляется комплексно, а именно совместным применением механических щеток и воздействия абразива в потоке струи жидкости. В качестве абразива лучше всего использовать древесные опилки, которые не повреждают лакокрасочное покрытие и хорошо связываются с составами для консервации, которые необходимо удалить. [12, 13, 14, 15, 16]

Исходя из вышесказанного предлагается конструкция агрегата для удаления сильносвязанных загрязнений с поверхностей техники используемой в сельском хозяйстве (Рисунок 1).



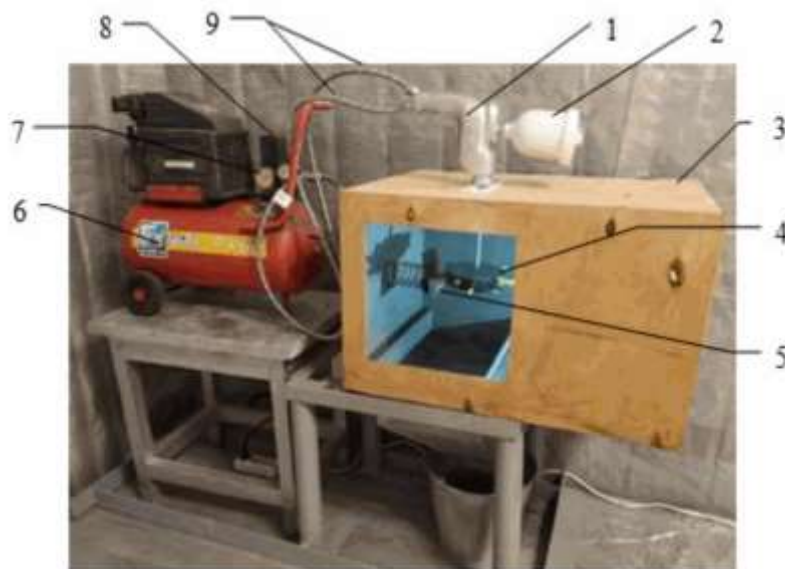
1 - основание; 2 - корпус; 3 - лопасть; 4 – лопатки ротора; 5 - опоры; 6 – выходное отверстие; 7 – камера смешивания; 8 – устройство защиты барабана; 9 – устройство защиты кожуха; 10 - цилиндр; 11 – вертикальные каналы; 12 – механические щётки; 13 – отверстия для подачи жидкости с абразивом; 14 – камера смешивания; 15 – камера для подачи абразива; 16 – устройство регулировки подачи абразива; 17 – шайба для защиты; 18 - рычаг; 19 - рукоятка; 20 – устройство для отключения подачи; 21 – пружинный механизм;

*Рисунок 1* – Конструкция устройства применяемого для удаления сильносвязанных загрязнений с поверхности сельскохозяйственной техники

Если необходимо удалять загрязнения в виде масляных фракций или составов для консервации то применяются щетки из пластика, если необходимо очистить технику от старой краски или лак, то нужно применять щетки из металла.

В качестве абразива лучше всего подходят опилки, которые не только действуют на загрязнения ударным способом, но хорошо связываются с загрязнениями и уплотняют их. Кроме того, данный абразив может хорошо очищать ворс самих щеток.

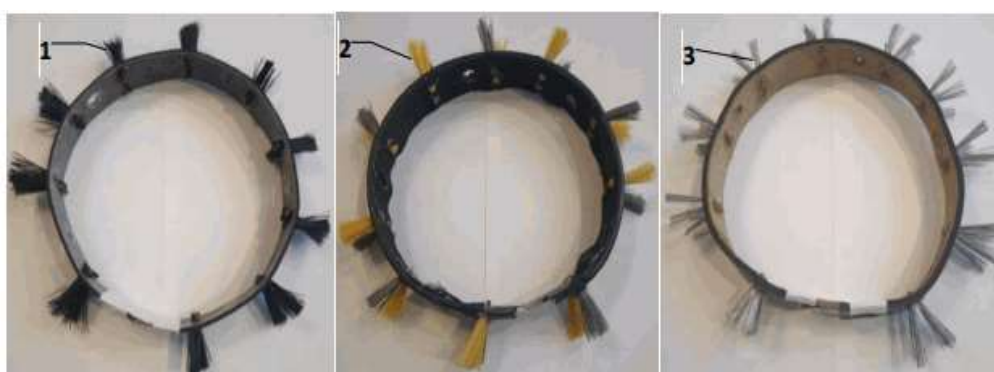
Был проведен ряд экспериментов с применением вышеописанной конструкции устройства. В начале на лабораторной установке (рисунок 2)



1 – разрабатываемое устройство; 2 – камера для абразива; 3 – камера для проведения эксперимента; 4 - щетки; 5- очищаемая деталь; 6 – воздушный компрессор ; 7 – устройство для измерения давления; 8 – устройство для изменения давления; 9 - патрубки

*Рисунок 2 – Лабораторный стенд*

На рисунке 3 показаны варианты применяемых щеток. Резиновый ворс для удаления слабосвязанных составов для консервации техники, пластиковый ворс для удаления среднесвязанных составов для консервации техники и металлический ворс для удаления сильносвязанных составов для консервации техники.



1 – резиновый ворс щеток; 2 – пластиковый ворс щеток; 3 – металлический ворс щеток

*Рисунок 3 – Применяемые щетки с разным ворсом*

После проведения первых экспериментов был получен график показывающий влияние скорости воздуха на объем захватываемых опилок – рисунок 4.

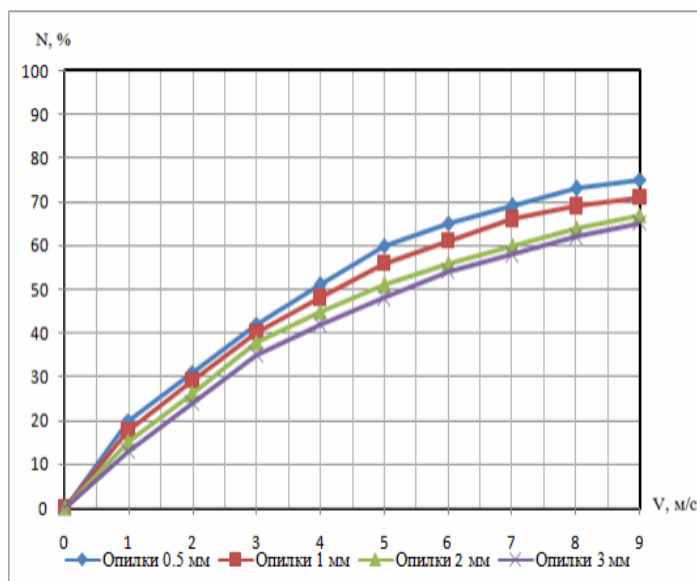


Рисунок 4 - График влияния скорости воздуха на объем захватываемых опилок

Из графика видно наибольшее количество опилок, а именно семьдесят пять процентов уносится при скорости воздуха девять метров в секунду и размере опилок 0,5 миллиметров. Наименьшее количество опилок, а именно шестьдесят три процента, уносится при скорости воздуха девять метров в секунду и размере опилок три миллиметра.

Далее построен график показывающий зависимость качества удаления загрязнений от времени, затраченного на операцию и материала применяемых щеток – рисунок 5.

Из графика хорошо видно, что лучшее качество очистки детали, а именно девяносто шесть процентов, получали с применением щеток с металлическим ворсом и времени затраченном на операцию равным восемнадцати секундам. Качество очистки с использованием щеток с пластиковым ворсом ограничивалось девяносто четырьмя процентами, щеток с резиновым ворсом восьмьюдесятью семью процентами за тоже самое время.

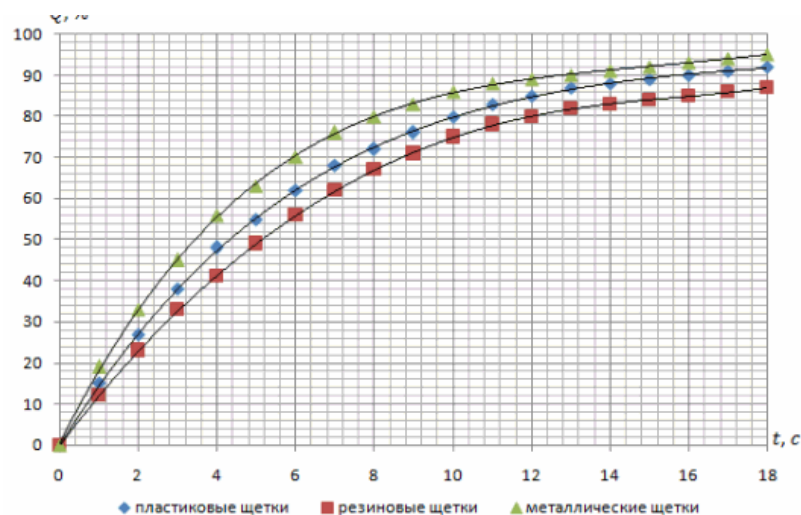


Рисунок 5 - Зависимость качества удаления загрязнений от времени, затраченного на операцию и материала применяемых щеток

При этом оценка повреждений деталей щетками показала, что металлический ворс повреждает практически пятьдесят процентов поверхности образца и этот показатель в шесть раз больше чем при применении пластикового ворса - рисунок 6.

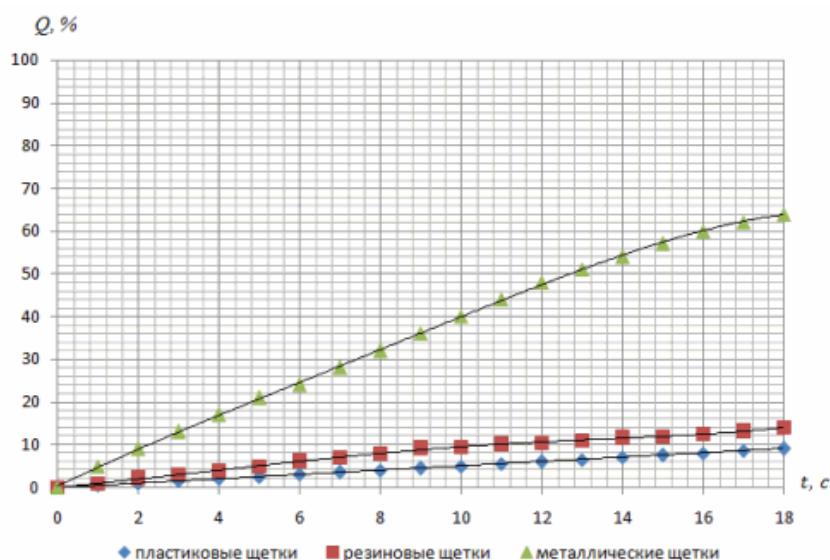


Рисунок 6 – График влияния материала ворса применяемых щеток и времени затраченного на операцию на повреждаемость образца

Также во время экспериментов отслеживался износ ворса щеток при очистке поверхности образца детали от разных составов для консервации техники – рисунок 7.

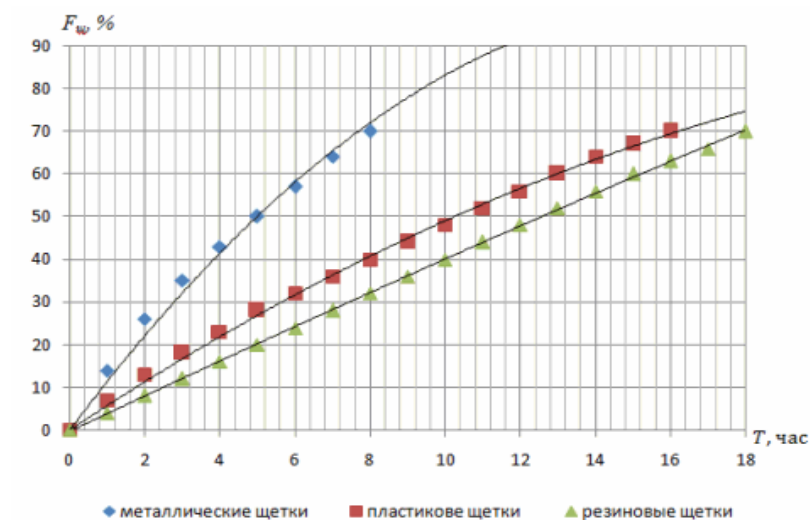


Рисунок 7 – График влияния времени затраченного на операцию удаления состава для консервации на износ различного ворса применяемых щеток

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что применение щеток с металлическим ворсом дает максимальное качество очистки деталей от составов для консервации, но при этом сильно повреждает поверхность образцов. Щетки с пластиковым ворсом позволяют достичь чуть меньшего качества очистки (меньше на два процента), но при этом практически не повреждают поверхность образцов. Исходя из этого рациональнее в дальнейшем при удалении составов для консервации с поверхностей сварных соединений сельскохозяйственной техники снятой с хранения применять щетки с пластиковым ворсом.

## Список литературы:

1. 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
2. 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
3. Стукалов А.А., Дьячков С.В., Соловьёв С.В., Бахарев А.А., Абросимов А.Г. Агрегат для мойки шин грузовых автомобилей при транспортировке свеклы с полей // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск 2020. С. 211-215.
4. 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.
5. Гридин В.В., Бахарев А.А. Результаты исследования процесса мойки сельскохозяйственных машин модернизированным моечным устройством машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
6. Гридин В.В., Бахарев А.А. Пути повышения качества мойки сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
7. Масыкин С.Н., Бахарев А.А. Повышение эффективности нанесения защитного покрытия для хранения сельскохозяйственной техники // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
8. Кузнецов К.Ю., Бахарев А.А. Пути повышения эффективности очистки и мойки сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. - № 2.



9. Кузнецов К.Ю., Бахарев А.А. Результаты исследований универсального устройства для мойки сельскохозяйственной техники // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

10. Деев А.С., Бахарев А.А. Анализ применяемых способов и средств механизации для наружной очистки и мойки с/х машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

11. Деев А.С., Бахарев А.А. Результаты исследования процесса мойки с/х машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

12. Кобзев В.В., Бахарев А.А. Анализ применяемых способов и средств механизации для очистки и мойки двигателей внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

13. Кобзев В.В., Бахарев А.А. Результаты исследования процесса очистки двигателей внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

14. Масыкин С.Н., Бахарев А.А. Причины и способы нанесения защитного покрытия для хранения сельскохозяйственной техники // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

15. Кузнецов Р.А., Дробышев И.А., Бахарев А.А. Анализ применяемых способов и средств для консервации транспортно-технологических машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

16. Кузнецов Р.А., Дробышев И.А., Бахарев А.А. Результаты исследования работы устройства для консервации транспортно-технологических машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

**UDC 628.16.06**

**RESULTS OF RESEARCH ON INCREASING THE EFFICIENCY OF  
CLEANING AGRICULTURAL MACHINERY**

**Mikhail M. Kartashov**

Master student

Kartashov91@mail.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 experimental studies to improve the efficiency of cleaning the surfaces of parts of agricultural machinery removed from storage. The optimal design and operating parameters of the device used for cleaning are revealed.

**Key words:** cleaning, storage, corrosion, preservation.

Статья поступила в редакцию 10.05.2023; одобрена после рецензирования 15.06.2022; принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 10.05.2023; approved after reviewing 15.06.2022; accepted for publication 30.06.2023.