

УДК 62-776.2

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЙКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

**Гридин Владимир Викторович**

магистрант

**Бахарев Алексей Александрович**

кандидат технических наук, доцент

[BakharevAlex@mail.ru](mailto:BakharevAlex@mail.ru)

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрены виды применяемых моечных установок, сопел и насадок. Проанализированы их конструкции и выявлены основные недостатки. Установлено, что для моечных установок наиболее эффективными для улучшения качества мойки являются гидродинамические насадки, создающие эффект гидравлического удара и обеспечивающие повышение механического воздействия водяной струи.

**Ключевые слова:** мойка, струя, сопло, форсунка.

Во время работы сельскохозяйственной техники на ней появляются загрязнения, которые по различного рода климатическим причинам образуют трудно удаляемые отложения, что в свою очередь понижает эффективность использования техники. Поэтому перед любыми ремонтными мероприятиями машины обязательно моют, чаще всего этот процесс происходит в зоне технического обслуживания [1, 2]. Стоит также учитывать, что мойка техники это частый процесс и проводится на регулярной основе во время рабочего сезона.

В связи с этим мойка техники является одним из ключевых процессов, оказывающих влияние на эффективность использования техники и повышение качества ремонтных и сельскохозяйственных работ [3].



Рисунок 1 - Технологии и удаления загрязнений с поверхности машины

Из анализа литературы выявлена классификация моечно-очистных технологий (рисунок 1) которые можно разделить на механические – мойка в ручную или с помощью моечных устройств базирующихся на струях воды и физико-химические – мойка за счет химических процессов возникающих между загрязнением и моющим средством [4, 5].

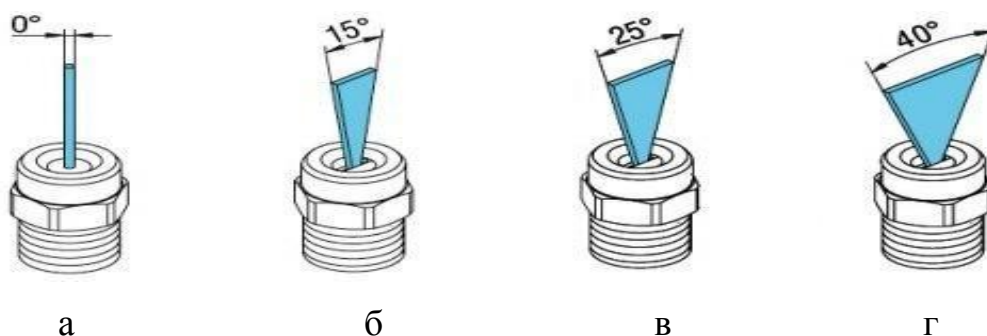
Моечные установки струйного типа преимущественно используются для мойки техники больших размеров. В таких установка моющая жидкость на очищаемую поверхность направляется через специальные насадки в виде сопел

(форсунок), расположенных на стационарных или перемещаемых трубопроводах - коллекторах.

Не смотря на широкое применение и ряд достоинств данные установки имеют один существенный недостаток, это повышенный расход воды, что непосредственно влияет на повышение затрат моечного процесса, которые для товаропроизводителя и без того велики. В связи с этим для экономии природных ресурсов и снижения затрат на мойку сельскохозяйственных машин в условиях хозяйств необходимо уделить внимание поиску новых устройств которые позволят повысить энергонасыщенность (эффективность) водных струй без повышения давления. Исследования показали, что в настоящее время весьма перспективным является конструкции универсальных сопел позволяющих придать моечной струе различную форму [1, 5, 6].

Производительность водоструйной очистки в значительной степени зависит от конструкции сопла (насадки) и скорости истечения воды из него. Насадки служат для формирования скоростного напора, дозирования расхода жидкости и придания струе воды определенной конфигурации. Они изготавливаются из металла или капролона, а их разнообразная конфигурация позволяет задавать различные формы моющей струи: рассеивающие, веерообразные, кинжальные, щелевые и другие (рисунок 2) [3, 7].

Водяные струи обычно получают с помощью цилиндрических сопел, при этом насадки других форм редко применяются из-за того что они сложны в производстве не взирая на то что эффективность некоторых из них выше чем у цилиндрических

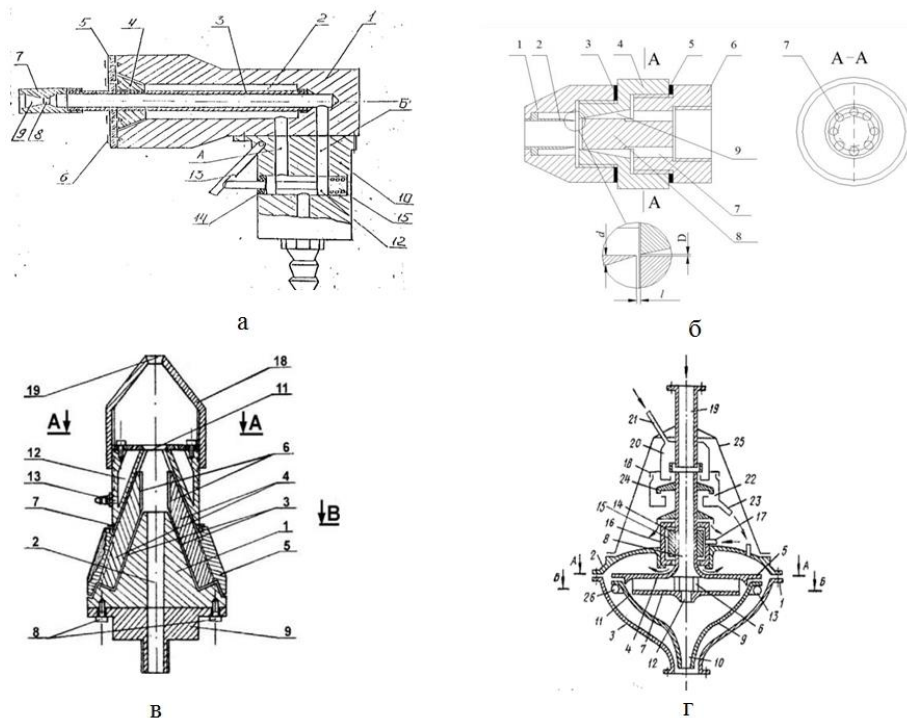


а – кинжальная струя, б, в, г - веерная струя

Рисунок 2 – Сопла моечных установок:

У кинжальной струи достоинствами можно считать значительное усилие очистки, а недостатком малую производительность по площади очищаемой техники, а у веерной струи наоборот достоинством можно считать хорошую производительность, а недостатком малое усилие во время процесса очистки. При этом у кинжальной струи сохраняется на расстоянии 20 см около 70% исходного ударного давления, а у веерной на том же расстоянии - около 5%. Кинжальные насадки формируют резкую, сплошную и сосредоточенную струю, проникающую через всю толщину загрязнений и отрывающую их снизу от очищаемой поверхности, что позволяет проникать в труднодоступные места. Веерные насадки, имеющие плоское сечение, при малых углах образуют плоскую и резкую струю с большой силой удара, а по мере увеличения угла — широкую струю с уменьшающейся силой удара [2, 8-10].

Из известных сопел относящихся к гидравлическим аппаратам для создания свободных гидродинамических струй, с помощью которых удаляют загрязнения с поверхностей сельскохозяйственных машин, выделяют следующие, представленный на рисунке 3 [2, 3, 11-13].



а - устройство для кавитационной очистки наружных поверхностей сельскохозяйственных машин; б - акустико-кавитационное сопло; в - универсальное сопло; г - устройство для создания напорной водной струи  
 Рисунок 3 – Виды существующих сопел

На основании проведенного анализа установлено, что перспективными являются устройства с применением энергии гидравлического удара жидкости с периодическим направлением потока жидкости по каналам, а также использование в качестве повышающих эффективность процесса очистки явлений энергонасыщения струи. При этом высокая стоимость, нестабильность и низкая производительность существующих конструкций сопел по сути дела сдерживает их применение у сельхоз товаропроизводителей, вследствие чего необходима разработка более совершенных и универсальных конструкций насадок для удаления загрязнений сельскохозяйственных машин. Повысить которую можно путем придания вращению верной водяной струе, которые основаны на процессах турбулентности жидкости, упругими телами жидкостями, позволяющие исключить недостатки гидродинамических насадок за счет применения закручивания водяной струи.

### Список литературы:

1. 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
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. Дьячков, С.В. Применение системы компас-3d для решения научных задач в агроинженерии / С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, А.А. Урюпин // Наука и образование. – 2019. – Т.2. - №2. – С. 201
4. Результаты исследований щелевых распылителей для обработки свеклы / А.И. Завражнов, К.А. Манаенков, С.В. Соловьёв, А.Н. Омаров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2016. - № 2. - С. 126-131.
5. Моисеев, С.А. Пути повышения эффективности машин для земляных и профилировочных работ/ С.А. Моисеев, А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2019. – Т.2. - №4. – С. 268
6. Совершенствование технологии и средств механизации при возделывании и уборке сахарной свеклы в условиях Центрального Черноземья / В.И. Горшенин, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов, А.В. Алехин // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 12. – С. 78-81
7. Повышение эффективности использования транспортно-технологических машин при уходе за посевами сахарной свеклы / М.О. Кузнецов, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов., В.И. Горшенин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 187.
8. Analysis of the uniformity of the distribution of herbicides in the intercostal 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

9. Бахарев, А.А. Результаты экспериментальных исследований устройства гидродинамической мойки колес грузовых автомобилей / А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2019. – Т.2. - №4. – С. 256.

10. Бахарев, А.А. Результаты теоретических исследований рабочего органа валково-ленточного прессы / А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2019. – Т.2. - №4. – С. 257

11. 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

12. Гридин, В.В. О повышение эффективности транспортировки ТБО на территории Тамбовской области / В.В. Гридин, А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2020. – Т.3. - №4. – С. 19

13. 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. – p. 4520-4526

UDC 62-776.2

## WAYS TO IMPROVE THE QUALITY OF WASHING OF AGRICULTURAL MACHINES

**Gridin Vladimir Viktorovich**

master's student

**Bakharev Aleksey Aleksandrovich**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

[BakharevAlex@mail.ru](mailto:BakharevAlex@mail.ru)

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia.

**Annotation.** The article considers the types of washing machines, nozzles and nozzles used. Their designs are analyzed and the main shortcomings are revealed. It is established that for washing installations the most effective for improvement of quality of a sink are the hydrodynamic nozzles creating effect of hydraulic shock and providing increase of mechanical influence of a water stream.

**Key words:** sink, jet, nozzle, nozzle.