

**Мирутко В.В.**, кандидат технических наук, доцент  
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный  
технический университет», г.Минск, Республика Беларусь*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Аннотация.** В статье даны рекомендации и приведены перспективные технологическая линия очистки сельскохозяйственной техники и планировочное решение универсального моечного участка многоцелевого назначения, предназначенные для очистки машин, сборочных единиц и деталей в режиме оборотного водоснабжения.

**Ключевые слова:** очистка, мойка, техническое обслуживание, ремонт.

**Annotation.** In article you can find recommendations and perspective technological line for machinery's agricultural cleaning, that consist of three contours of objects' cleaning and which allow to create the universal washing posts of universal purpose, intended to (for) cleaning of cars, assembly units and details.

**Keywords:** liquid, washing, service engineering, repair.

**Введение.** Очистка объектов на ремонтно-обслуживающих предприятиях АПК является одной из наиболее важных и трудоемких операций при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники. При использовании типовых технологий в ремонтных мастерских и цехах предприятий по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники моечно-очистные участки занимают до 13% производственных площадей, на долю операций очистки приходится 6-8% от общей трудоёмкости текущего ремонта машин, а стоимость моечно-очистного оборудования составляет 10-15% от общей балансовой стоимости ремонтно-технологического оборудования. Очистка изделий по типовой технологии потребляет до 13% расходуемой тепловой энергии, в том числе до 70% на технологические нужды. Установленная

мощность моечно-очистных машин составляет в некоторых случаях до 20% от установленной мощности технологического оборудования ремонтно-обслуживающего предприятия. Наличие загрязнений на поверхностях машин, сборочных единиц и деталей препятствует обнаружению дефектов, проведению контрольных и регулировочных работ, снижает производительность труда, общую культуру проведения ремонтно-обслуживающих работ, уменьшает в конечном счете надежность машин. Особенно актуальной проблемой при выполнении моечно-очистных работ является соблюдение требований экологической безопасности [1,2].

Ремонтно-обслуживающие предприятия Республики Беларусь несмотря на сокращение выбросов вредных веществ в окружающую среду в последние годы, в основном обусловленную сокращением производственных программ по ТО и ремонту, по-прежнему являются наиболее серьезными источниками загрязнения водных ресурсов нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами, кальцинированной и каустической содой, силикатами натрия, фосфатами и др. вредными веществами. Городские и поселковые системы очистки сточных вод не принимают отработанные моющие растворы и стоки на обработку, поскольку они содержат перечисленные выше загрязнения, трудно поддающиеся биологическому разложению и выводят водоочистные сооружения из строя. В связи с этим возникает острая необходимость в переходе на новые ресурсосберегающие технологии очистки объектов с безотходными и малоотходными производственными процессами с заменой энерго- и ресурсоемких, массогабаритных и малоэффективных моечных машин на новое универсальное моечное оборудование, позволяющее резко сократить потребление свежей воды и исключить загрязнение окружающей среды сточными водами при внедрении бессточных и оборотных систем водоснабжения.

Большие материальные и трудовые затраты при использовании типовых технологий очистки и достаточно жесткие технические и санитарные требования, предъявляемые к проводимым работам, указывают на необходимость их совершенствования путем перехода на ресурсосберегающие технологии.

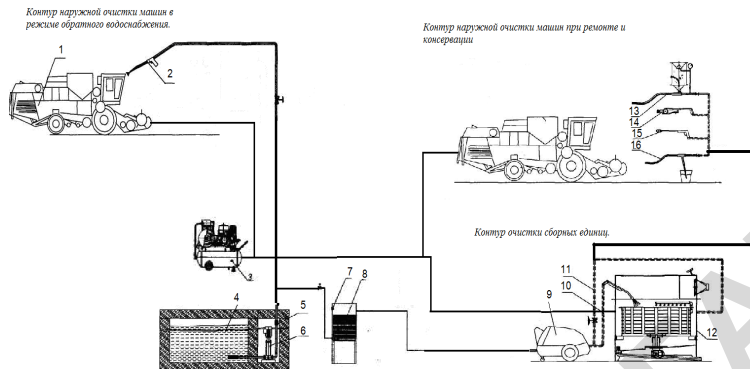
**Основная часть.** Разрабатываемые ресурсосберегающие технологии очистки должны обеспечивать необходимый уровень очистки поверхностей, отвечающий техническим и санитарным

требованиям при минимальных материальных и трудовых затратах с соблюдением требований экологической безопасности.

При разработке таких технологий целесообразно:

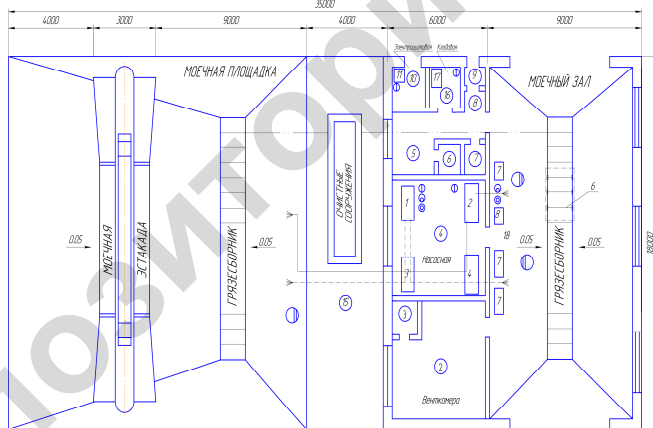
- обеспечить соответствие видов и массогабаритных показателей объектов очистки способу очистки, типу и производительности моечно-очистных машин;
- использовать универсальные высоконапорные моечные аппараты фирм KRANZLE, KARCHER и др. с комплектом специальных адаптеров, расширяющих их функциональные возможности (гидропескоструйная насадка, турбофреза, пенные насадки или генератор, вращающиеся щётки и т.д.);
- применять моечные машины нового поколения с быстроизменяющимися очищаемыми средами и способами очистки;
- применять альтернативные гидроочистке методы: ледоструйная, ультразвуковая, полиэтиленовой или металлической дробью, песком, косточковой или фарфоровой крошкой и т.д.;
- использовать моечные машины погружного типа, камерные и другие периодически по мере накопления обслуживаемого фонда;
- использовать межсменное время для вымачивания изделий в специальных технических моющих растворах для удаления прочнофиксированных загрязнений типа: асфальтосмолистые, нагар, накипь, ржавчина и др.;
- применять низкотемпературные и биологически хорошо разлагаемые технические моющие средства типа «СИРИУС» и др.;
- применять специальные средства, предотвращающие или уменьшающие адгезию загрязнений к поверхностям объектов очистки;
- применять эффективные средства контроля технологических режимов работы моечных машин и качественного состава очищающих сред;
- создавать универсальные моечные посты многоцелевого назначения, предназначенные для очистки машин, сборочных единиц и деталей с бессточными и оборотными системами водоснабжения.

Для снижения затрат на создание эффективных постов очистки сельскохозяйственной техники, отвечающих вышеприведенным рекомендациям, в УО БГАТУ разработаны перспективные технологическая линия (рисунок 1) и планировочное решение универсального участка очистки машин, сборочных единиц и деталей с системой оборотного водоснабжения (рисунок 2).



1-объект очистки;2-брандспойт; 3 – компрессор СО-7Б;4-водозаборная камера;  
 5-обратный клапан; 6 – моечная установка CR3-25;7-труба;8-фильтр;  
 9 – высоконапорный моечный аппарат HDS 698C Eco; 10-мониторная очистка;  
 11-душевое устройство;12– моечная камера; 13 – гидropескоструйный аппарат;  
 14-турбозлазер;15-турбофреза;16- гидropескоструйный насадок

Рисунок 1 – Перспективная технологическая линия очистки сельскохозяйственной техники



1 – моечная установка CR3-25; 2 – высоконапорный моечный аппарат HDS 698C Eco; 3 – моечная камера; 4 – компрессор СО-7Б;  
 5 – выпрямитель ВСМ-111; 6 – устройство для очистки ходовой части машины;  
 7 – контейнеры для очистки крупногабаритных деталей;  
 8 – ванна для вымачивания деталей

Рисунок 2 – Технологическая планировка универсального участка очистки машин, сборочных единиц и деталей сельскохозяйственной техники

Основным преимуществом разработок является использование ограниченного числа моечных машин нового поколения, универсальных и экономичных. Например, в представленной технологической линии используется две моечные машины, технические характеристики которых приведены в таблице 1. Первая установка CR3–25, состоящая из электродвигателя и самовсасывающего центробежного насоса, предназначена для предварительной очистки сельскохозяйственной техники оборотной водой. Вторая высоконапорная моечная установка типа *HDS 698C Eco* предназначена для выполнения ответственных моечных операций при техническом обслуживании, ремонте и консервации сельскохозяйственной техники. При этом высоконапорный моечный аппарат используется как для наружной очистки машин, так и для очистки сборочных единиц и деталей. Применение для высоконапорного аппарата специальных устройств значительно расширяют его функциональные возможности. К ним относятся: турбофреза с вращающейся точечной струей ( $n=4000\text{мин}^{-1}$ ) для удаления прочнофиксированных загрязнений с больших площадей поверхности; турбалазер, повышающий производительность обработки в несколько раз за счет увеличения силы удара импульсной струей; гидропескоструйная насадка, позволяющая удалять с поверхностей продукты коррозии, старые лакокрасочные покрытия и слежавшиеся прочнофиксированные агрохимикаты; пенные насадок или генератор, значительно сокращающие расход технических моющих средств. Представленная технологическая линия состоит из трех контуров.

Таблица 1 – Техническая характеристика моечных машин

| № п/п | Наименование Показателей      | Единица измерения | Величина показателя для моечной машины |                 |
|-------|-------------------------------|-------------------|----------------------------------------|-----------------|
|       |                               |                   | CR3-25                                 | HDS 698C Eco    |
| 1     | Рабочее давление              | МПа               | 1,6                                    | 3,0...16,0      |
| 2     | Установленная мощность        | кВт               | 2,2                                    | 4,5             |
| 3     | Подача воды                   | м <sup>3</sup> /ч | 2                                      | 0,35...0,65     |
| 4     | Температура                   | °С                |                                        |                 |
| 5     | – воды<br>– пароводяной смеси |                   | 20<br>--                               | до 90<br>до 140 |
| 6     | Расход топлива                | кг /ч             | --                                     | 3,7             |
| 7     | Масса                         | кг                | 40                                     | 94              |
| 8     | Габаритные размеры (LxВxH)    | мм                | 280x180x90                             | 500x800x850     |
| 9     | Стоимость                     | у.е.              | 1500                                   | 6000            |

Первый контур, включает самовсасывающую насосную установку, заборный фильтр с обратным клапаном, брандспойт и служит для предварительной очистки машин и сборочных единиц оборотной водой от пылегрязевых загрязнений, остатков перевозимых грузов, соломы и др. малосвязанных с поверхностями ингредиентов. Второй контур состоит из высоконапорного моечного аппарата с комплектом специальных устройств (турбофреза, турболазер, гидropескоструйная насадка) и емкостью с техническим моющим средством. Он предназначен для наружной очистки машин и крупногабаритных агрегатов (двигатель, КПП, передний, задний мост и др.) при выполнении ответственных операций технического обслуживания, ремонта и консервации, с удалением прочнофиксированных загрязнений в том числе: маслянисто-грязевые, старая краска, ржавчина, слежавшиеся агрохимикаты и др. Третий контур состоит из машин и устройств второго контура с добавлением специальной моечной камеры с вращающейся корзиной, моечной рамкой с форсунками и откидной крышкой со смотровыми люками и моечным окном. Этот контур предназначен для очистки малогабаритных сборочных единиц и деталей по двум схемам. Первая схема предназначена для ручной мониторинной очистки через моечное окно, вторая схема предназначена для механизированной очистки через форсунки, установленные в коллекторе над вращающейся моечной корзиной с отмываемыми изделиями.

Высоконапорный моечный аппарат может при необходимости работать на оборотной воде при использовании дополнительного сорбционного фильтра для доочистки воды до концентрации взвешенных веществ  $\leq 10$  мг/л и нефтепродуктов  $\leq 2$  мг/л.

Применение трехконтурной технологической линии позволяет создавать на ремонтно-обслуживающих базах (РОБ) коллективных хозяйств и ремонтных предприятий универсальные моечные посты многоцелевого назначения (ПМН) для очистки машин, сборочных единиц и деталей. Это обеспечивает в отличие от типовых проектных решений РОБ коллективных хозяйств централизованно выполнять моечно-очистные работы и исключить дополнительное строительство ещё нескольких постов очистки с соответствующим оборудованием и локальными очистными сооружениями к ним. Например, создание ПМН для хозяйств с машинотракторным парком 50 и выше тракторов позволяет исключить из состава центральной ремонтной мастерской участок очистки сборочных

единиц и деталей с дорогостоящей (свыше 30 000 Евро) и энергоёмкой моечной машиной ОМ-1366Г-01 и локальными очистными сооружениями.

**Заключение.** Внедрение перспективной технологической линии очистки сельскохозяйственной техники и планировочного решения универсального моечного участка многоцелевого назначения, предназначенного для очистки машин, сборочных единиц и деталей в режиме оборотного водоснабжения возможно на различных уровнях ремонтно – обслуживающих баз АПК и дает значительную экономию расходов на строительство постов очистки, очистных сооружений, на приобретение моечного оборудования и повышает производительность, качество и экономичность выполнения моечно-очистных работ.

#### **Список использованной литературы**

1. Пучин, Е.А. Проблема очистки сельскохозяйственной техники при ремонте и техническом обслуживании / Пучин, Е.А. Петрашев А.Н., Веденеев А.А., Байдылдаев В.А.; под ред. Пучина Е.А.– М.: 2002. – с.32-34.
2. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; Под редакцией / Е.А. Пучина – Москва: Колос, 2007. – 488с.