

УДК 631.3.004

**В. В. Мирутко, М. Н. Кот**Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Даны рекомендации по технологии очистки сельскохозяйственной техники и приведена перспективная технологическая линия, которая состоит из трёх контуров очистки объектов и позволяет создавать универсальные моечные посты многоцелевого назначения, предназначенные для очистки машин, сборочных единиц и деталей.

**Введение.** Очистка и мойка объектов на ремонтно-обслуживающих предприятиях АПК являются одной из наиболее важных и трудоёмких 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. При очистке изделий по типовой технологии потребляется 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 счёте надёжность машин. Особенно актуальной проблемой при выполнении моечно-очистных работ является соблюдение требований экологической безопасности [1].

Ремонтно-обслуживающие предприятия Республики Беларусь, несмотря на уменьшение выбросов вредных веществ в окружающую среду в последние годы, в основном обусловленное сокращением производственных программ по техническому обслуживанию и ремонту, по-прежнему являются наиболее серьёзными источниками загрязнения водных ресурсов нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами, кальцинированной или каустической содой, силикатами натрия, фосфатами и другими вредными веществами. Городские и поселковые системы очистки сточных вод не принимают отработанные моющие растворы и стоки на обработку, поскольку они содержат перечисленные выше загрязнители, 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 или малоотходными производственными процессами, с заменой энерго- и ресурсоёмких, 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 или оборотных систем водоснабжения.

Высокие материальные и трудовые затраты при использовании типовых технологий очистки и достаточно жёсткие

технические и санитарные требования, предъявляемые к проводимым работам, указывают на необходимость их совершенствования путём перехода на ресурсосберегающие технологии.

#### **Методология и методы исследования.**

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 других с комплектом специальных адаптеров, расширяющих их функциональные возможности (генератор с гидрокоструйной насадкой, турбофреза, пенные насадки или вращающиеся щётки и т. д.);

- применять моечные машины нового поколения с быстроизменяющимися очищающими средствами;

- пользоваться методами, альтернативными гидроочистке: ледоструйной, ультразвуковой, полиэтиленовой или металлической дробью, очистке песком, косточковой или фарфоровой крошкой и т. д.;

- использовать моечные машины погружного типа (камерные и другие) периодически, по мере накопления обслуживаемого фонда;

- в межсменное время вымачивать изделия в специальных технических моющих растворах для удаления прочнофиксированных загрязнений (например, асфальтосмолистые, нагар, накипь, ржавчина и др.);

- применять низкотемпературные и биологически хорошо разлагаемые технические моющие средства типа «СИРИУС» и др.;

- использовать специальные средства, предотвращающие или уменьшающие адгезию загрязнений к поверхностям объектов очистки;

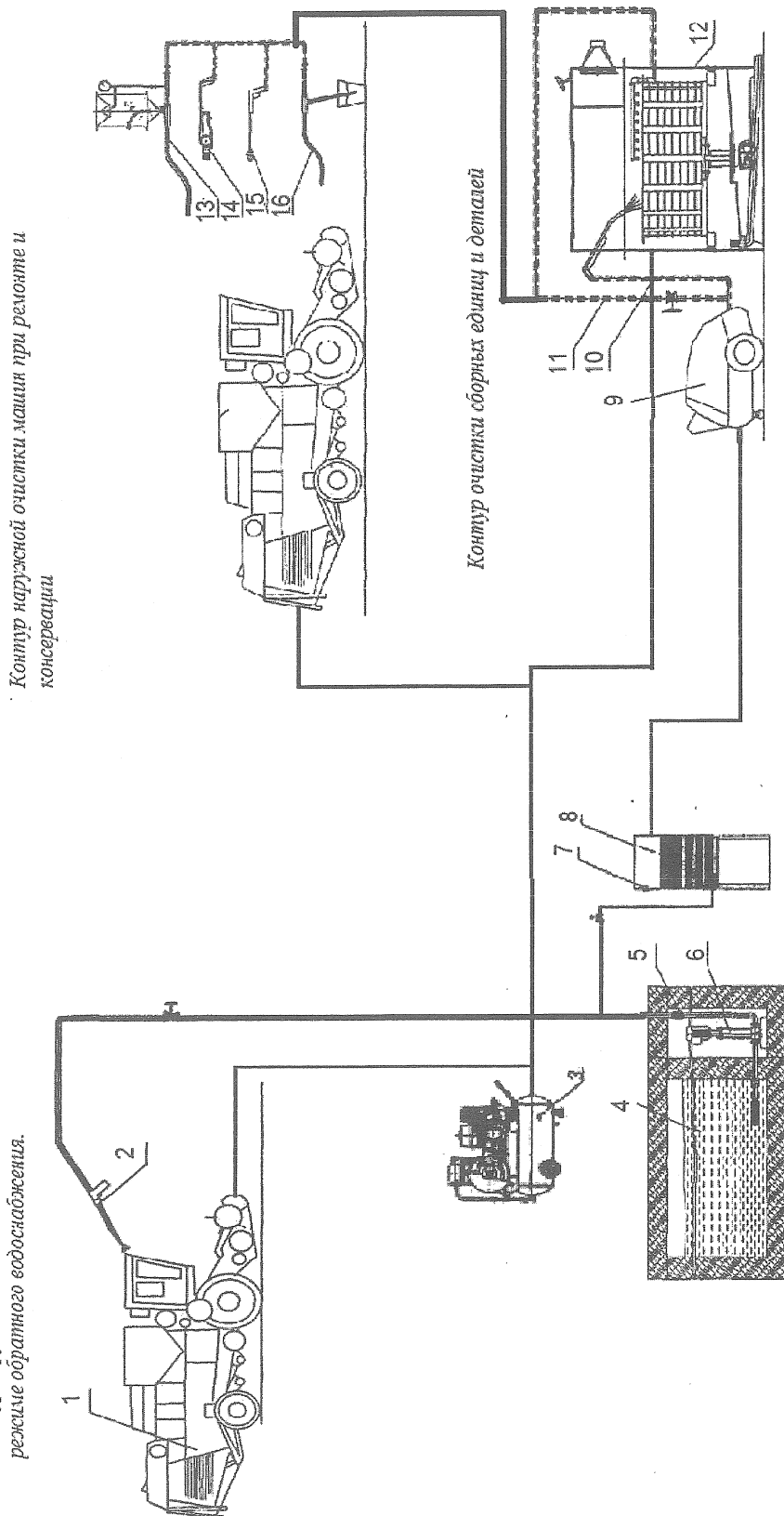
- применять эффективные средства контроля технологических режимов работы моечных машин и качественного состава очищающих сред;

- создавать универсальные моечные посты многоцелевого назначения с бессточными или оборотными системами водоснабжения, предназначенные для очистки машин, сборочных единиц и деталей.

Для снижения затрат на создание эффективных постов очистки сельскохозяйственной техники, отвечающих вышеприведённым рекомендациям, в учреждении образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» была разработана технологическая линия (рисунок 1). Её достоинством является использование ограниченного числа универсальных и экономичных моечных машин нового поколения. В данной технологической линии применяется всего две моечные машины (таблица 1).

Установка CR3-25, состоящая из электродвигателя и самовсасывающего центробежного насоса, предназначена для предварительной очистки сельскохозяйственной техники оборотной водой. Высоконапорная моечная установка HD S698C Eко 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 высоконапорных моечных аппаратов позволяет работать на различных технологических режимах и удалять почти весь спектр загрязнений, присутствующих на поверхностях сельскохозяйственной техники. Эти машины обеспечивают нагрев воды до 140°C, дозирование технических моющих средств, небольшой расход воды и быстрый выход на оптимальный режим работы. Специальные устройства: турбофреза с вращающейся точечной струёй с частотой

Контуры наружной очистки машин в режиме обратного водоснабжения.



Контуры наружной очистки машин при ремонте и консервации

1 — объект очистки; 2 — брандспойт с регулируемым углом распыла; 3 — компрессор; 4 — волзаборная камера; 5 — обратный клапан; 6 — самовсасывающая насосная установка CR3-25; 7 — бак; 8 — сорбционный фильтр; 9 — моечная установка KARCHER ND S698 Eco; 10 — монитровая очистка сборочных единиц и деталей; 11 — очистка сборочных единиц и деталей душевым устройством при вращающейся моечной корзине; 12 — моечная камера; 13 — гидрокоструйный аппарат; 14 — турбодула; 15 — турбодула; 16 — гидрокоструйная насадка

Рисунок 1 — Перспективная технологическая линия очистки сельскохозяйственной техники

Т а б л и ц а 1 — Техническая характеристика моечных машин

Показатель	Единица измерения	Величина по показателю для моечной машины	
		CR3-25	HD S698C Eko
Рабочее давление	МПа	1,6	3,0...16,0
Установленная мощность	кВт	2,2	4,5
Подача воды	м <sup>3</sup> /ч	2,0	0,35...0,65
Температура воды пароводяной смеси	°С	20 —	До 90 До 140
Расход топлива	кг / ч	—	3,7
Масса	кг	40	94
Габаритные размеры	мм	280 × 180 × 980	500 × 800 × 850
Стоимость	у. е.	1 500	3 000

вращения  $n$ , равной 4 000 об / мин<sup>-1</sup>, для удаления прочнофиксированных загрязнений с больших площадей поверхности; турболазер, повышающий производительность обработки в несколько раз за счёт увеличения силы удара импульсной струей; гидрорескоструйная насадка, позволяющая удалять с поверхностей продукты коррозии, старые лакокрасочные покрытия и слежавшиеся прочнофиксированные агрохимикаты; пенные насадка или генератор, существенно сокращающие расход технических моющих средств, — существенно расширяют функциональные возможности моечных машин.

Представленная технологическая линия состоит из трёх контуров. Первый, включающий самовсасывающую насосную установку, заборный фильтр с обратным клапаном и брандспойт, служит для предварительной очистки оборотной водой машин и сборочных единиц от пылегрязевых загрязнений, остатков перевозимых грузов, соломы и других мало связанных с поверхностями ингредиентов. Второй контур состоит из высоконапорного моечного аппарата с комплектом специальных устройств (турбофреза, турболазер, гидрорескоструйная насадка) и ёмкостью 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: маслянисто-грязевых, старой краски, ржавчины, слежавшихся агрохимикатов 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 — для ручной мониторинговой очистки через моечное окно, вторая — 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 трёхконтурной технологической линии позволяет создавать на ремонтно-обслуживающих базах коллективных

хозяйств и ремонтных предприятий универсальные моечные посты многоцелевого назначения для очистки машин, сборочных единиц и деталей. Это обеспечивает, в отличие от типовых проектных решений ремонтно-обслуживающих баз коллективных хозяйств, возможность централизованно выполнять моечно-очистные работы и исключить дополнительное строительство ещё нескольких постов очистки с соответствующим оборудованием и локальными очистными сооружениями к ним. Например, создание моечных постов многоцелевого назначения для хозяйств с машинно-тракторным парком численностью 50 тракторов и выше 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 очистными сооружениями.

**Заключение.** Внедрение разработанной технологической линии возможно на различных уровнях ремонтно-обслуживающих баз АПК, что позволяет значительно уменьшить расходы на строительство постов мойки машин, очистных сооружений, на приобретение моечного оборудования а также повысить производительность, экономичность и качество выполняемых моечно-очистных работ.

#### Список цитируемых источников

1. Проблема очистки сельскохозяйственной техники при ремонте и техническом обслуживании / Е. А. Пучин [и др.] ; под ред. Е. А. Пучина. — М. : [б. и.], 2002. — С. 32—34.

Материал поступил в редакцию 22.02.2013 г.

In the article you can find recommendations and a perspective technological line for machinery, agricultural cleaning that consist of three contours of objects, which allow to create the universal washing posts for universal purpose, such as cleaning cars, assembly units and parts.