СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАРУЖНОЙ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Турищев Дмитрий Викторович

магистрант, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1, РФ, г. Воронеж

Колесников Николай Петрович

канд. техн. наук, доцент, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1, РФ, г. Воронеж

Титова Ирина Вячеславовна

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1, РФ, г. Воронеж

Очистка машин и их деталей - важный технический процесс, оказывающий большею влияние на культуру производства, производительность, качество ремонта и обслуживания машин.

На поверхность машин, работающих в сложных условиях сельскохозяйственного производства, в процессе эксплуатации попадают пыль и дорожная грязь, растительные остатки и ядохимикаты, образующиеся продукты коррозии, остатки топлива и масла, а также продукты их кислотно-термического разложения.

Обеспечение качественной очистки сельскохозяйственных объектов достигается комплексным физико-химическим и механическим воздействием моющей струи на загрязнение.

Разнообразие загрязнений поверхностей машин, свойств материалов очищаемых деталей и геометрическая конфигурация поверхностей приводит к необходимости усовершенствования технологии и оборудования для очистки сельскохозяйственных объектов.

Разномарочность машинно-тракторного парка в сельскохозяйственном производстве, существенные различия в габаритах машин создают объективные трудности в механизации их очистки, в первую очередь наружной мойки.

В этих целях важное значение имеет разработка параметрического ряда моечно-очистного оборудования и его эффективного применения.

Рациональная организация мойки сельскохозяйственных машин должна предусматривать максимальную механизацию процесса при экономном расходе воды и энергетических ресурсов. Все это непосредственно связано с решением важной государственной задачи - бережного отношения к природным ресурсам, охране окружающей среды.

Таким образом, целью является улучшение качественных и технико-экономических показателей процесса очистки сельскохозяйственных машин путем создания установки водно-воздушной мойки, позволяющей производить пульсирующее воздействие струи, очищающей загрязненную поверхность.

Научная новизна. Аналитические зависимости параметров водо-воздушной струи на

качественные показатели очистки поверхности сельскохозяйственных машин.

Практическая значимость и реализация результатов исследования заключается в разработке и внедрении в производство недорогой и доступной к широкому использованию конструкции водо-воздушного сопла с плавно регулируемыми параметрами н подбором соответствующих режимов для моечной установки высокого давления по качественному удалению загрязнений с наружных поверхностей сельскохозяйственной техники. Проведение периодической очистки машин перед их техническим обслуживанием, в процессе эксплуатации и подготовки к хранению по разработанной технологии с использованием разработанной карты наружной мойки.

В процессе эксплуатации сельскохозяйственные машины подвергаются загрязнению. В техническом обслуживании и ремонте этих машин технологический процесс по удалению загрязнений занимает более 15% времени [1].

Загрязнение техники условно разделяют на следующие виды: отложении нежирового происхождения, ядохимикатов и маслянисто-грязевые; остатки смазочных материалов; углеродистые отложения; накипь; коррозия; остатки лакокрасочных покрытий; технологические загрязнения.

Отложения нежирового происхождения, ядохимикатов и маслянисто-грязевые образуются как правило, на наружной поверхности машин и их агрегатов.

Пыль, грязь, растительные остатки и ядохимикаты в процессе эксплуатации машин попадают на сухие и маслянистые поверхности. Такие загрязнения сравнительно легко удалить, остатки ядохимикатов следует не только удалять с поверхности, но и обеззараживать.

Остатки смазочных материалов содержатся на всех деталях машин, которые работают в механизмах, связанных со смазкой. Это наиболее распространенные загрязнения, для удаления которых уже требуются специальные препарата и условия очистки. Под действием окружающей среды остатки смазочных материалов окисляются и разлагаются, в результате чего сцепление их с поверхностями деталей возрастает.

Коррозия - химическое и электрохимическое разрушение металлов. Коррозии подвергаются все металлические поверхности, которые не имеют защитного слоя.

Коррозия - это тоже один из видов загрязнений, которые скапливаются на поверхности сельскохозяйственных машин и особенно в местах, где их трудно удалить (щелях, отверстиях). Ежегодные потери чугуна и стали от коррозии могут достигать 3% от общего количества находящихся в обращении черных металлов [7]. Электрохимическая коррозия причиняет наибольший ущерб.

Разновидностью электрохимической коррозии является почвенная коррозия металлов. Интенсивность ее зависит от состава, влажности, воздушного режима почвы. Быстрее разрушаются металлы от воздействия на их поверхность загрязнений, имеющих в своем составе кислые, болотные, засоленные почвы.

Качественное проведение операций по наружной очистке сельскохозяйственных машин определяет качество проведений их дальнейших технических обслуживании и ремонт в конечном результате влияет на надежность работы этой техники.

Краткая характеристика загрязнений.

Растительные остатки. При работе сельскохозяйственных и других машин в полевых условиях на их поверхностях, в бункерах и других местах скапливаются растительные остатки (солома, полова и да.) в смеси с пылью и частицами почвы. Присутствие влаги и растительных соков содействует прочному закреплению почвенных загрязнений и растительных остатков. Рассматриваемая разновидность загрязнений относится к группе слабосвязанных, имеющих плотность 40- 100 кг/м^2 [4]. Удаление этих загрязнений осуществляется гидродинамическим потоком струи.

Маслянисто-грязевые отложения образуются при попадании дорожной пыли и грязи на замасленные поверхности машин. Возможно и обратное явление, когда на покрытые дорожной грязью поверхности попадает масло и, пропитывая грязь, как бы склеивает ее частицы. Основную массу таких загрязнений относят к сильносвязанным, имеющим плотность 900 - 2000 кг/м [2]. Для их смыва применяют органические растворители и раствор моющих средств.

Старые лакокрасочные покрытия отнесем к группе наружных загрязнений только потому, что при ремонте и подготовке к хранению их приходится удалять с применением соответствующего очистного оборудования. Старые лакокрасочные покрытия удаляются с металлической поверхности при наличии в слое сетки трещин или возникновении отслаиваний, а также при капитальном ремонте машин. Их относят к среднесвязанным, имеющим плотность 220 - 920 кг/м^3 [2].

В последнем случае их удаляют для того, чтобы лучше видеть дефекты, заделанные шпаклевкой и различными лакокрасочными материалами. Кроме того, ремонт машин без снятия лакокрасочного покрытия ведет к загрязнению рабочих мест, а при сварке отдельных элементов машин сгорающая краска отравляет воздух производственных помещений.

Для удаления лакокрасочных покрытий применяют концентрированные щелочные растворы и специальные смывки [4,5,6].

Технологические загрязнения образуются на поверхности деталей машин в процессе их ремонта. К ним относится металлическая стружка, остатки притирочных паст, продукты износа, покрытия для длительного хранения и другие. Технологические загрязнения содержат в своем составе и твердые абразивные зерна, которые накапливаются обычно в глухих ответвлениях внутренних поверхностей, откуда их очень трудно удалить. Эти загрязнения относят к средне-связанным, имеющим плотность 790 - 1200 кг/м^3 [2]. Между тем при работе машин и агрегатов эти загрязнения со временем вымываются, попадают в рабочий поток и приводят к интенсивному износу трущихся сопряжений деталей машин. Этот вид загрязнений удаляют растворами моющих средств, органическими растворителями.

Остатки ядохимикатов представляют собой минерало-органический комплекс, состоящий из различных загрязнений (дорожная грязь, масло и др.) в смеси с ядохимикатами, используемыми при внесении удобрений и борьбе с вредителям полей и их относят к сильносвязанным, имеющим плотность 960 -1600 кг/м^3 [2].

В связи с этим очистка машин от остатков ядохимикатов сводится к удалению всей массы загрязнений с последующим разложением пестицидов в моюще-дегазирующих растворах.

Продукты коррозии образуются в результате химического или электрохимического разрушения металлов и появляется пленка красновато-бурого цвета - гидрат окиси железа. Продукты коррозии алюминиевых деталей имеют вид серовато-белого налета - гидрат окиси алюминия. Эти загрязнения относят к сильносвязанным с плотностью 1800 - 2200 кг/м [2]. Для удаления продуктов коррозии чаще всего применяют ингибированные растворы кислот.

Особенностью загрязнения машин является то, что к загрязнениям, полученным в результате эксплуатации в различных условиях, добавляются загрязнения, возникающие при заправке и техническом обслуживании машин. Частицы грязи и пыли как бы склеиваются между собой с помощью маслянистых веществ, которые попадают также и из многочисленных сочленений деталей, узлов и агрегатов машин, причем в местах сочленений слой масла, смешиваясь с пылью, образует массу, способную при высыхании создавать пленку. Такой характер загрязнений является серьезным препятствием для смывания их с поверхности машин.

Рассмотренные выше виды загрязнений на поверхности сельскохозяйственных машин могут быть частицами как минерального, так и органического происхождения, а в совокупности сложные загрязнения, состоящие из жидкой и твердой фаз. Отдельные компоненты жидкой фазы загрязнений адсорбируются в загрязнения твердой фазы. Сочетание таких загрязнений обычно имеет различную дисперсность, что влияет на адгезионную силу сцепления частиц загрязнения с отмываемой поверхностью.

Состав загрязнений обусловливает разнообразие их механических свойств, различие в силе сцепления с поверхностью машин и, следовательно, в скорости разрушения моющим раствором и неодинаковое влияние на эти свойства химического, механического и физического воздействия.

Следовательно, виды загрязнений, образующихся на наружных поверхностях сельскохозяйственных машин, агрегатов, узлов и деталей, с точки зрения трудности их удаления, можно выделить в шесть групп: растительные остатки, маслянисто-грязевые, старые лакокрасочные покрытия, остатки ядохимикатов, продукты коррозии, технологические загрязнения. Вид загрязнения является определяющим при выборе рационального способа и метода очистки при его удалении с поверхности машин. Разрушение частиц загрязнения и его полного удаления возможно моющими растворами с помощью химического, механического и физического воздействия.

Исходя из этого, очистка сельскохозяйственной техники и максимальное удаление разновидности загрязнений с ее поверхности, определяется с учетом способов их разрушения и смыва с объекта. Пути осуществления каждого способа очистки могут быть весьма различные с использованием самых разнообразных приспособлений.

В основу подхода к решению принимаем, что работа по удалению загрязнений с поверхности складывается из механической работы, совершаемой струей воды или другими механическими приспособлениями и химической работы по ослаблению адгезионных связей между частицами загрязнений и поверхностью очищаемых объектов:

$$A = A_{мех} + A_{хим}, \quad (1)$$

где $A_{мех}$-механическая работа, $A_{хим}$-химическая работа

Для увеличения химической работы моющей жидкости в ее состав входят синтетические моющие средства, которые в большинстве случаев являются экологически опасными и дорогостоящими, поэтому в последнее время увеличивают производительность моющих установок, особенно за счет повышения усилия, создаваемого струей моющей жидкости. Широкое распространение в нашей стране и за рубежом находят моющие установки, создающие рабочее давление струи свыше 15 МПа, недостатком которых является их большая энергоемкость.

Список литературы:

1. Глиняный В. Г. и др. Справочник. Типовые нормы времени на техническое обслуживание сельскохозяйственных машин при хранении. - М.: 1986.

2. Епохович А. С. Справочник по физике и технике. - М: Просвещение,1976.

3. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. - М.: Наука, 1971.

4. Спринт С. Очистка поверхностей. Перевод с английского. - М.: Мир, 1966.

5. Тельнов Н.Ф. Технологические основы качественной очистки сельскохозяйственной техники. - М.: ЦБНТИ, 1979.

6. Тельнов Н.Ф. Технология очистки сельскохозяйственных машин. -М.: Колос, 1983.

7. Цитович И.К. Химия с сельскохозяйственным анализом. - М.: Колос, 1970.