

В результат внедрения системы:

- Вы получите систему, созданную специально под нужды вашего предприятия, учитывающую специфику организации
- В процессе внедрения информационной системы настраивается система разграничения доступа. Таким образом, сотрудники, работающие с системой, имеют доступ только к информации, непосредственно необходимой им для ежедневной работы, и не имеют доступа ко всей прочей информации, хранящейся в системе. Обеспечивается защита информации от несанкционированного доступа и от потерь информации
- После нескольких месяцев эксплуатации штатные разработчики предприятия своими силами могут вести работу по сопровождению системы в широком смысле: администрирование баз данных, установка и конфигурирование рабочих мест и необходимого оборудования, написание и включение в код системы различных отчетов и т.п. Можно использовать и технологическое сопровождение системы силами нашей команды.

Библиографический список

1. Формирование технологического комплекса машин в мелиоративном строительстве с помощью имитационного моделирования / В. А. Евграфов, А. И. Новиченко, И. М. Подхватилин [и др.] // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2013. – № 3-4. – С. 44-50.
2. Горностаев, В. И. Повышение эффективности эксплуатации парка машин в природообустройстве с помощью информационно-экспертных систем : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Горностаев Владислав Игоревич. – Москва, 2018. – 202 с.
3. Ступин, О. А. Методы повышения эффективности эксплуатации гидрофицированных технологических машин в условиях отрицательных температур / О. А. Ступин, А. В. Миронов // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства : Материалы Международной научно-технической конференции, Тюмень, 08 февраля 2021 года / Под общей редакцией Ш.М. Мерданова. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 245-249.

УДК 631.363

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПОГРУЖНОЙ ОЧИСТКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ

Петрик Дмитрий Юрьевич, аспирант кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, petrick.dmitry2016@yandex.ru.

***Аннотация.** В работе рассмотрены возможности интенсификации погружной очистки ультразвуковыми колебаниями. В процессе эксплуатации техники сельскохозяйственного назначения на поверхностях различных деталей могут откладываться загрязнения. Детали могут иметь различный состав загрязнений и поэтому их очистка является проблемной. Данная проблема свидетельствует об актуальности разработки эффективных способов интенсификации процесса очистки. Определены факторы, влияющие на эффективность ультразвуковой очистки: частота и интенсивность ультразвуковых колебаний, статическое давление и физико-химические свойства моющей жидкости. Установлено, что ультразвуковая очистка обладает рядом преимуществ (производительность процесса, технологичность операций, высокое качество очистки, экологичность процесса и его низкая энергоёмкость), позволяющих внедрять в технологический процесс ухода за сельскохозяйственной техникой.*

***Ключевые слова.** загрязнения, качество очистки, конструктивные особенности погружных моечных машин, гидродинамические способы интенсификации процесса погружной очистки.*

Введение. В процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники на поверхностях различных деталей могут откладываться следующие виды загрязнений: масляно-грязевые отложения, остатки смазочных материалов, углеродистые отложения, продукты коррозии, накипь, остатки лакокрасочных покрытий. Анализируя виды загрязнений и их состав, можно констатировать, что очистка металлических поверхностей деталей является сложной проблемой, успешное решение которой возможно лишь на основе научных исследований.

При этом необходимо отметить, что объекты очистки характеризуются разнообразным составом, количеством и свойствами загрязнений, находящихся на поверхности деталей машин; сложной геометрической конфигурацией деталей с различными коэффициентами рельефности, массой и габаритными размерами; составом и свойствами материалов из которых они изготовлены.

Всё это свидетельствует об актуальности разработки ресурсосберегающих и эффективных способов очистки, имеющих важное практическое значение.

Погружной способ очистки является наиболее прогрессивным и перспективным. Его применяют для удаления лакокрасочных покрытий, асфальтосмолистых отложений на деталях сложной конфигурации, когда струйный способ не обеспечивает требуемое качество очистки.

Для реализации погружного способа очистки используются погружные моечные машины. Производительность и качество погружной очистки увеличиваются при гидродинамической активации очистного раствора. Одним из современных способов активации является ультразвуковое колебание очищающей среды. Под действием ультразвуковых колебаний в жидкости

образуются области сжатия и разрежения, распространяющиеся по направлению ультразвуковых волн.

Принцип активации моющей жидкости в погружной очистке за счёт энергии ультразвуковых колебаний получил воплощение в конструкциях ультразвуковых моечных установок.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является оценить возможности интенсификации погружной очистки ультразвуковыми колебаниями. Задачи исследования:

1. Определить факторы, влияющие на эффективность ультразвуковой очистки;
2. Классифицировать способы интенсификации погружной очистки;
3. Обосновать преимущества интенсификации погружной очистки ультразвуковыми колебаниями.

Материалы и методы. При изучении данного вопроса были использованы методы обработки материала из литературных источников и справочных данных.

Результаты исследований и их обсуждение. Ультразвуковая очистка представляет собой сложный физико-химический процесс, основанный на использовании ряда эффектов, возникающих в жидкой среде. Первичными являются эффекты механической природы: кавитация, переменное звуковое давление, радиационное давление, акустические потоки. Первичные эффекты вызывают появление вторичных: нагрев, диспергирование, коагуляция, окисление.[1]

Перечисленные явления, в свою очередь, определяются такими контролируемыми в процессе ультразвуковой очистки параметрами, как частота, интенсивность ультразвуковых колебаний, статическое давление и физико-химические свойства моющей жидкости.

Выбор параметров ультразвукового поля во многом зависит от вида удаляемых загрязнений и свойств моющей жидкости.

Например, слабо связанные с поверхностью загрязнения удаляются под воздействием пульсирующих, незахлопывающихся кавитационных пузырьков и акустических течений. И наоборот, прочно связанные с поверхностью загрязнения удаляются под действием кавитационной эрозии в результате микроударного воздействия захлопывающихся пузырьков. Эффективность ультразвуковой очистки повышается при оптимальном для конкретных загрязнений соотношении частоты, интенсивности ультразвукового поля, статического давления и свойств моющей жидкости: химической активности, упругости паров, газосодержания, вязкости и поверхностной активности.

Основными элементами ультразвуковой моечной установки являются: источник высокочастотных ультразвуковых колебаний; колебательная система, преобразующая высокочастотные электрические колебания в механические; ванна с моющей жидкостью.

В практике машиностроительных и ремонтных предприятий нашли применение ультразвуковые установки со стержневыми колебательными системами, установки с колебательными системами в виде согласующих изгибно-колеблющихся пластин и установки с цилиндрическими колебательными системами.

Очищающий эффект в этих моечных машинах получается за счёт создания турбулентных потоков моющей жидкости вокруг объекта очистки. Однако различным образом ориентированные загрязнения к направлению вибрации резко отличаются (параллельные, перпендикулярные, под углом) резко отличаются. Это приводит к неравномерной очистке изделий сложной конфигурации. Кроме того, потребная мощность этих машин расходуется не рационально. Значительная часть ее расходуется на преодоление сил инерции и на перемещение платформы, т.е энергия расходуется на преодоление не только сопротивления перемещенного в моющей жидкости, но и сил тяжести и инерционных сил. [2]

Анализ литературных источников показал, что одна из наиболее распространенных технологий очистки деталей и изделий – ультразвуковая очистка в ваннах с применением специализированных промывочных жидкостей.

В настоящее время созданы и производятся высокоэффективные моющие средства, их лучшие свойства (растворение, эмульгирование и т.д.) эффективнее используются при погружном способе очистки. Однако доля этого способа, не смотря на его перспективность очень мала - всего 10 %. Причиной этому является отсутствие высокоэффективных активаторов процесса очистки. Для качественной очистки изделий сложной конфигурации и интенсивности процесса при погружном способе необходимо создать многонаправленные моющие потоки моющей жидкости относительно всех очищаемых плоскостей.

Ультразвук - это колебания и волны в упругих средах с частотой 20 кГц до 1,0 ГГц. Высокая частота и малая длина ультразвуковой волны обеспечивает возможность генерации моющих волн, переносящих значительную механическую энергию. Высокая эффективность ультразвуковой очистки основана на явлении кавитации.

Ультразвуковая кавитация возникает в жидкости, облучаемой ультразвуком, пульсирующих и защелкивающихся пузырьков, заполненных паром, газом, или смесью.

Кавитационные пузырьки в распространяющейся в жидкости ультразвуковой волне возникают и расширяются во время полупериодов разрежения и сжимаются после перехода в область повышенного давления.

Захлопывающиеся кавитационные пузырьки порождают в жидкости мощные импульсы давления и ударные волны.

Кавитация в жидкости сопровождается различными явлениями:

-характерным шумом во всем диапазоне частот ультразвука, вызвавшего кавитацию;

-интенсивными микропотоками и ударными волнами, способными перемешивать слои жидкости и разрушать поверхности граничащих с кавитирующей жидкостью твёрдых тел;

- ультразвуковым свечением, а также различными эффектами.

Результаты исследования показывают, что при сравнительной оценке эффективности рассмотренных способов интенсификации погружной очистки необходимо руководствоваться теорией процесса очистки. Очистка изделий связана с разрушением и механическим отрывом загрязнений с поверхностями деталей. Поэтому основным условием очистки поверхностей деталей. Поэтому основным условием очистки поверхностей является повышение динамических давлений над прочностным (адгезионно-когезионными) свойствами загрязнений. Учитывая теоретические основы, процесс очистки с учётом внешних признаков определяется четырьмя группами факторов - входными, возмущающими, управляющими и выходным, которые обуславливают течение процесса и характеризуют его состояние в любой момент времени.

Входные и возмущающие факторы не зависят от режима очистки. На процесс можно влиять с повышения эффективности путем воздействия лишь на управляющие факторы.

Библиографический список

1. В.А.Кудряшев. Разработка технологий ультразвуковой очистки прецизионных деталей от шаржированных частиц и выбор материалов для элементов колебательной системы, 2016-258 с.

2. Бухалев Ю.Н., Чудинов А.М. Анализ моечных средств // Молодежь и наука. 2016. - 200 с.

3. Полянский С.Н., Бутаков С.В., Александров В.А., Ольков И.С. Обработка поверхности струйными методами / Аграрный вестник Урала. 2015. № 12 (142). С. 43–47.