

уменьшается расстояние между соседними витками траектории – шаг винтовой линии. Если составляющая скорости, обусловленная действием этой силы, превысит величину \vec{V}_{np} , то частица, продолжая движение по винтовой линии, начнет двигаться в противоположную V_{np} сторону с увеличением радиуса R витков, сохраняя направление движения.

Выводы

1. Электромагнитным воздействием на скоагулировавшие заряженные частицы нефтепродуктов, в очищаемых стоках, движущихся в гидроциклоне, можно интенсифицировать процесс отделения данных загрязнений. Направление движения коагулянта зависит от величины неоднородного магнитного поля, скорости сточных вод и величины заряда, которым обладают скоагулировавшие частицы.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ И МОЙКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Кузьмич В.В., Зимницкий Д.В., (РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси»); Чернобай Л.А., Гвоздев В.Л. (БГАТУ) г. Минск

В процессе эксплуатации доильного оборудования неизбежно возникает проблема его периодической очистки от разного рода загрязнений. К таким загрязнениям относятся скопления молочного камня, отложения жира и белка, а также биологические пленки, возникающие в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Для их удаления используют длительное химическое воздействие щелочными и кислотными растворами, а также механическое воздействие потоком промывающей воды. При этом используются растворы таких сильнодействующих, ядовитых веществ, как гипохлорит натрия, дезмол и збруч. Эти вещества являются сильными окислителями, которые не только стерилизуют оборудование, но и приводят к его постепенному разрушению. Не менее разрушительное действие, особенно на сосковую резину, оказывают растворы традиционно применяемых на молочно-товарных фермах моющих порошков.

Ультразвуковая очистка – сложный процесс, обусловленный микроударным воздействием на загрязненную деталь пузырьков газов и паров, образующихся в результате кавитации, и действием больших ускорений в очищающей жидкости, которые приводят к разрушению загрязнений. Ультразвуковые волны,

распространяющиеся в жидкости, образуют чередующиеся области высоких и низких давлений, создающих зоны высоких сжатий и зоны разрежений.

В разреженной зоне гидростатическое давление понижается до такой степени, что силы, действующие на молекулы жидкости, становятся больше сил межмолекулярного сцепления. В результате резкого изменения гидростатического равновесия жидкость «разрывается», образуя многочисленные мельчайшие пузырьки газов и паров. В следующий момент, когда в жидкости наступает период высокого давления, образовавшиеся ранее пузырьки схлопываются. Процесс схлопывания пузырьков сопровождается образованием ударных волн с очень большим местным мгновенным давлением, достигающим нескольких сотен атмосфер. Выделяемая при разрушении пузырька энергия производит очищающее воздействие, ломая связь между деталью и ее загрязнителями. Также газовые пузырьки, перемещаясь под действием акустических течений и пульсируя, растворяют некоторую часть жировых отложений в рабочей жидкости. Пульсирующий пузырек играет роль ультразвукового излучателя, поэтому на его поверхности происходит процесс гомогенизации жировой пленки с водой, что приводит к дополнительному растворению и удалению жира с очищаемой поверхности [1].

Основные преимущества ультразвуковой мойки и очистки перед всеми известными методами удаления загрязнений следующие:

- качественная глубокая очистка без скребков, щеток или шабрения поверхностей сложных геометрических форм (щели, глухие отверстия). При полоскании деталей остается до 80 % загрязнений, при вибрационной очистке – около 55 %, при ручной – около 20 %, при ультразвуковой – не более 0,5 %;
- высокая производительность. Время очистки не более 10 минут;
- экономия электроэнергии (до 40 %). Потребляемая излучателями мощность в масштабах всей установки от 20 до 80 Вт;
- применение химически менее активных моющих растворов;
- возможна автоматизация последовательности очистки;
- простое, эргономическое и быстрое управление процессом.

В наибольшей степени на качество очистки влияет выбор чистящего раствора, температуры, продолжительность, а также выбор размера и типа ультразвукового излучателя, его рабочих характеристик. Проведенные исследования свидетельствуют, что наиболее оптимально применены ультразвуковых колебаний частотой 44 кГц, удельной мощностью $\sim 1 \text{ Вт/см}^2$ при применении ПАВ $\sim 0,3 \dots 0,5 \text{ Вт/см}^2$ [2].

При выборе конкретных технологических режимов и приемов очистки и вспомогательных операций промывки доильного оборудования следует также учитывать материал очищаемых поверхностей, виды загрязнений и особенности конструкции. Доильная установка состоит из множества различных сложных поверхностей, требующих очистки. К ним относятся внутренние поверхности молокопровода и молокосборных емкостей различного вида. Размещая компактные, пьезоэлектрические излучатели в стенках этих деталей, можно получить оптимальные условия очистки поверхностей от загрязнений.

Анализ возможности применения явлений, возникающих в поле ультразвуковой кавитации, на эффективность удаления загрязнений деталей доильной установки позволяет сделать следующий вывод. В результате применения ультразвукового воздействия на процессы очистки и мойки деталей доильного оборудования снижается время очистки с 45 до 5–10 мин.; затраты энергии на процесс промывки снижаются до 40 %; повышается качество очистки, происходит удаление трудноудаляемых скоплений молочного камня и других видов загрязнений; снижается степень воздействия химически активных моющих растворов на детали доильного оборудования; повышается срок эксплуатации доильной установки.

Литература

1. Ультразвуковая технология / Б.А. Агранат [и др.]; под общ. ред. Б.А. Агранат. – М.: Металлургия, 1974. – 504 с.
2. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике / Л. Бергман. – 2-е изд. – М.: Издательство иностранной литературы, 1957. – 726 с.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ОПТИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Кузьмич В.В., Маркевич Ю.Г., Колосов И.И., (Институт энергетики АПК НАН Беларуси); Лобанок Е.С., Пинчук С.В., (Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси), г. Минск

В настоящее время в мировой практике наблюдается тенденция использования света не только для освещения бытовых и производственных помещений, но и как фактора, обладающего значительным физиологическим действием на организм человека и животных. Достижение необходимого функционального эффекта светового воздействия возможно благодаря использованию источников излучения с требуемыми спектральными и