

УДК 62-242

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЧИСТКА ДЕТАЛЕЙ ВАКУУМНЫХ ВОДОКОЛЬЦЕВЫХ НАСОСОВ

**Серко А. В.**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: докт.техн.наук, профессор Мрочек Ж.А.*

Аннотация:

В статье представлен анализ очистки вакуумных водокольцевых насосов при помощи ультразвука. Установлено, что использование ультразвуковых ванн является оптимальным способом очистки насосов.

В агропромышленных комплексах (АПК) широко используются водокольцевые вакуумные насосы (ВВН), у которых имеется проблема образования отложений солей на рабочих поверхностях в процессе работы ВВН при использовании жесткой воды. Вследствие этого снижается пропускная способность, увеличивается расход потребляемой энергии, возрастает скорость износа рабочих деталей насоса, происходит рост количества внеплановых остановок гидравлического оборудования. Осаждение на рабочих поверхностях насосов происходит по следующим причинам: содержание растворенных в жесткой воде солей; отложения на поверхностях деталей в виде карбонатов кальция, оксидов железа, продуктов коррозии и других труднорастворимых соединений;

Удаление осадков при проведении ремонтных работ в ВВН играет немаловажную роль в сохранении работоспособности систем. Традиционные методы механической и химической очистки являются дорогостоящими и недостаточно эффективными. В связи с этим наиболее перспективным направлением считается использование ультразвуковой очистки специальным шампунем [1]. В состав шампуня входят: органические кислоты, пассиватор металлической поверхности и ПАВ (поверхностно-активное вещество). Ультразвуковая очистка поверхностей деталей насосов основана на возбуждении в моющем растворе колебаний ультразвуковой частоты, которые активизируют моющие средства и ускоряют протекание химических реакции по переходу со-

лей жесткости из твердого состояния в растворенные соединения [2]. Так, разрушение слабо взаимосвязанных загрязнений происходит, в основном, под действием пульсирующих кавитационных пузырьков. На краях слоя отложений пульсирующие пузырьки, совершая интенсивные колебания, увеличивают диффузию моющего раствора на поверхность металла, преодолевая силы сцепления солевых соединений, разрыхляют солевые отложения. Если же загрязнения прочно связаны с поверхностью и имеют значительную толщину, то для их разрушения и удаления необходимо использование более интенсивного воздействия – интенсификации образования в растворе захлопывающихся кавитационных пузырьков, создающих микроударное воздействие на поверхность, что приводит к образованию множества кавитационных трещин в теле твердых солевых отложений и отделению их от поверхности очищаемого тела [3]. А значит, ключевым фактором ультразвуковой очистки является значительная интенсификация физико-химических процессов в жидкости под воздействием ультразвуковых колебаний. Сравнивая с традиционными методами удаления загрязнений с поверхностей деталей, ультразвуковая очистка позволяет:

- уменьшить объем использования ручного труда;
- произвести обезжиривание поверхностей без органических растворителей;
- очистить труднодоступные участки изделий и удалить загрязнения;
- сократить время очистки, уменьшить потребление моющих средств;
- исключить дорогостоящую механическую и химическую очистку оборудования.

Для производства очистки ВВН от отложений солей используют ультразвуковые ванны. Установлено, что в результате анализа существующих процессов удаления осадков жесткости с поверхностей рабочих элементов насосов в настоящее время наиболее эффективен способ ультразвуковой очистки. Преимущества использования ультразвуковых ванн при очистке насосов - это высокое качество очистки и скорость обработки;

К недостаткам следует отнести:

- низкая мобильность, что объясняется большими габаритными размерами поверхностей очищаемых деталей, вследствие чего, необходимо проводить монтаж-демонтаж ультразвуковых ванн;
- необходимость полной или частичной разборки насоса.

## Список использованных источников:

1. ГОСТ Р 50664-94. Аппараты ультразвуковые технологические.
2. Акоюн В.Б., Ершов Ю.А. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 224 с.
3. Кулов Н.Н. Физико-химическая интенсификация как основа модернизации химико-технологических процессов. – М.: Ин-тут общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, 2010. Проект № 08-03-00745. С. 52-54.

УДК 616-74

## СПОСОБЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ВАКУУМ-АСПИРАЦИОННЫХ МОДУЛЕЙ

**Сечко И.А.**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.*

Аннотация:

Рассматривается аспирационный модуль, сфера его применения. Предложены способы модернизации вакуумных аспирационных модулей.

Аспирационный модуль представляет собой устройство, состоящее из электродвигателя, насоса, трубопроводов и ёмкости для хранения отсасываемой жидкости (в ряде случаев набор элементов может изменяться). Аспирационное оборудование широко используется в промышленности, а также активно применяется в медицине. Ни одна операция не может быть проведена без использования аппаратов для аспирации. Одним из самых простых примеров можно привести откачную систему, применяемую в стоматологии.

Аспирационное оборудование зачастую бывает стационарным и используются до, вовремя и после проведения операции. Оборудование должно обеспечивать пациенту мобильность не только в пределах его палаты. Отчасти эта проблема решается прикреплением к устройству роликов, чтобы пациент мог при желании и раз-