



УДК 621.647.23

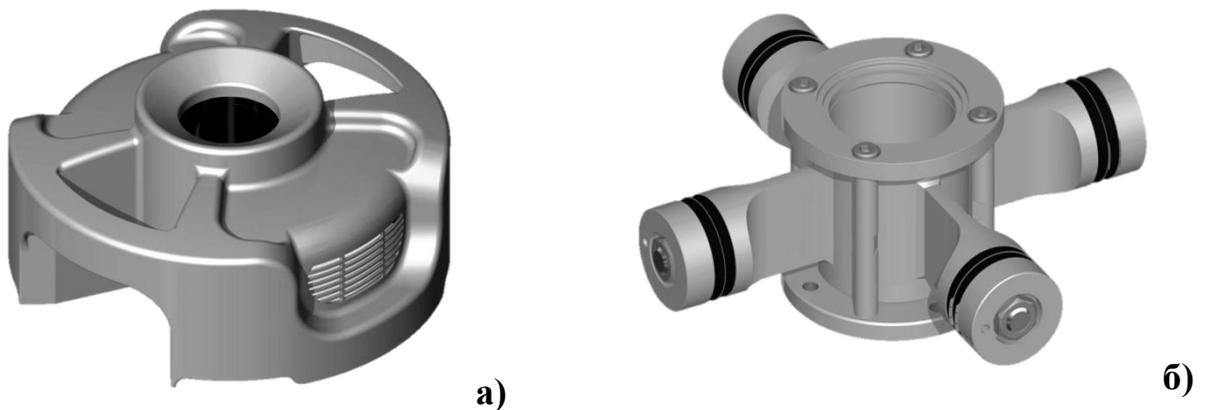
Луговской А.Ф., д.т.н. проф., Гришко И.А., к.т.н. доц., Вовк И.Н., студ.  
НТУУ "Киевский политехнический институт", г. Киев Украина

## УЛЬТРАЗВУКОВОЕ КАВИТАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Операционный блок является основным центром хирургической работы, к чистоте и стерильности которого предъявляются повышенные требования. Особое внимание при проведении хирургических операций уделяют стерильности рабочего инструмента, будь то скальпель или зажим. В ходе проведения хирургического вмешательства хирургу довольно часто приходится производить смену режущего инструмента в связи с опасностью занесения в место реза инфекции от удаляемых тканей [1]. Поэтому за время проведения хирургического вмешательства накапливается большое количество хирургических инструментов, которые после проведения всех необходимых манипуляций подвергаются стерилизации для возможности дальнейшего использования, которая осуществляют путем кипячения, автоклавированием или с применением антисептических веществ.

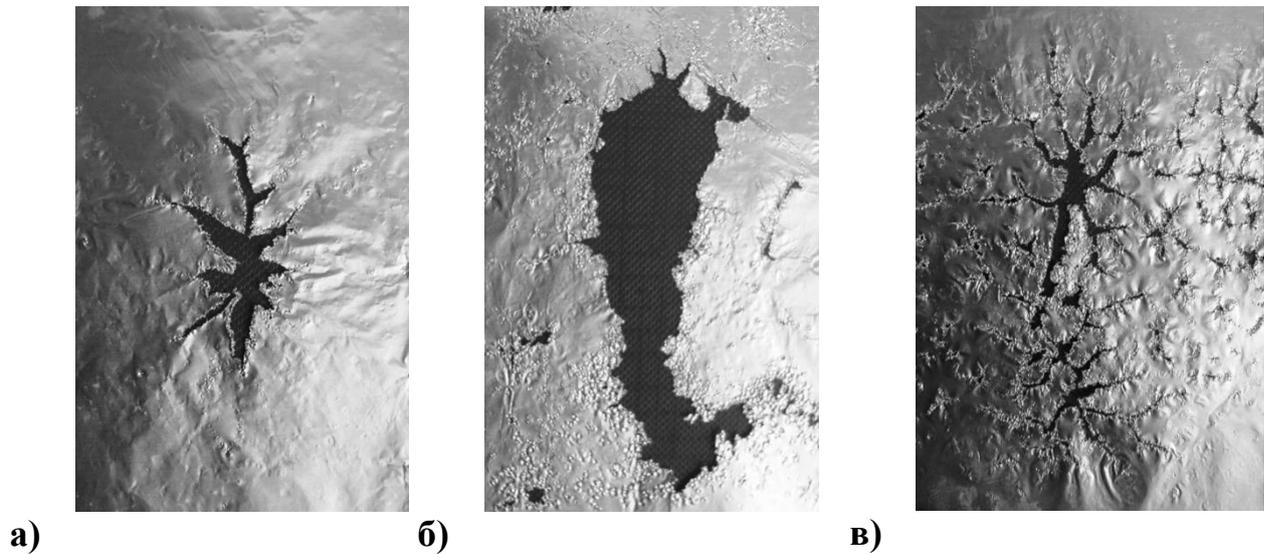
Разработано ультразвуковое кавитационное оборудование для обеззараживания инструментария медицинского назначения в основе которого лежит трубчатый ультразвуковой кавитатор высокой интенсивности (рис. 1) [2] позволяет обеззараживать и удалять с рабочего инструмента хирурга остатки удаляемого материала в ходе проведения манипуляций хирургом, путем опускания инструмента в кавитационную область.

В качестве рабочей жидкости, которая заполняет объем трубчатого ультразвукового кавитатора используется стерильная вода, что позволяет, в отличие от химических способов обеззараживания которые базируются на применении сильных окислителей и требуют дополнительных действий по удалению остатков дезинфицирующих средств, дальнейшее использование инструмента в процессе проведения хирургического вмешательства.



**Рис.1- Ультразвуковое кавитационное оборудование для обеззараживания инструментария медицинского назначения (а – общий вид изделия, б – трубчатый ультразвуковой кавитатор с высокой интенсивностью ультразвуковых колебаний)**

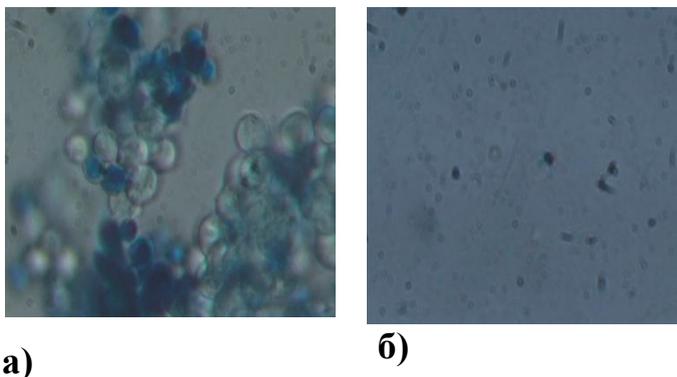
При схлопывании кавитационного пузырька расходятся в радиальном направлении ударные волны, импульсное давление в которых может достигать 100 ГПа. Волны приводят к разрушению загрязнения как биологического так механического характера (рис. 2) [3]. Кроме того, эти ударные волны за счет перепадов давлений между пучностями и узлами ультразвуковой волны физически разрушают нитевидные микроорганизмы. Локальные температуры при схлопывании пузырьков могут достигать 1000°С, что активизирует химические процессы и также оказывает губительное воздействие на различные микроорганизмы.



**Рис. 2 -Результаты разрушения образцов фольги размещенных в центральной части трубчатого вибратора при различных уровнях звукового давления**

**(а – малый уровень, б – средний уровень, в – высокий уровень)**

Интенсивность ультразвуковых колебаний в области осевой линии разработанного трубчатого кавитатора достигает порядка  $100 \text{ Вт/см}^2$  [3]. Этой интенсивности достаточно для инактивации различного рода микроорганизмов за короткое время обработки (рис. 3) [4].



**Рис. 3 - Представители рода дрожжей (микрофотография) (а - до воздействия ультразвуковой кавитации, б - после 20-секундной**



обработки.)

Для многих технологических процессов недопустимо применение химических реагентов или высокого напряжения для обеззараживания, так как это может привести к изменению свойств технологических жидкостей или привести к травмированию обслуживающего персонала.

Применение ультразвуковой кавитации наиболее предпочтительный способ обеззараживания среди известных безреагентных способов.

Предлагаемое оборудование для быстрой очистки и обеззараживания рабочего инструмента позволит уменьшить количество используемого в процессе проведения хирургического вмешательства рабочего инструмента и тем самым увеличить время необходимое для проведения манипуляций хирургом.

#### **Список литературы:**

1. ГОСТ 25375-82. Методы, средства и режимы стерилизации и дезинфекции изделий медицинского назначения. Термины и определения
2. Луговской А.Ф. Проблемы ультразвукового кавитационного обеззараживания технологических сред - Матеріали XIII Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (Вінниця, 17–19 жовтня 2012 р.)
3. Луговской А.Ф., Мовчанюк А.В. Исследование работы ультразвукового трубчатого кавитатора в режиме радиальных колебаний. - Вісник НТУУ«КПІ». Машинобудування, Вип. 59, - Київ, 2010, с.285-287
4. Гришко І.А. Ультразвукові кавітатори високої інтенсивності для обробки рідких середовищ: дис. на здобуття наук. ступеня кандидата техн. наук: спец. 05.02.02 «Машинознавство» / Гришко Ігор Анатолійович дис. – К., 2013. – 186 с.