

В связи с быстрым развитием технологий и средств мехатроники актуальным и возможным становится проектирование биосовместимых роботов, включая внешние носимые системы типа экзоскелетов. Проектирование биосовместимого робота как мехатронной системы включает конструирование механических узлов и симуляцию движений для разработки приводов и блока управления. В данной работе исследована кинематика движения человека аналитически и экспериментально (рис. 1, а). Построена модель, которая может быть использована для оптимизации управления скорректированным движением человека при частичном замещении утраченных двигательных функций и биологических связей (рис. 1, б).

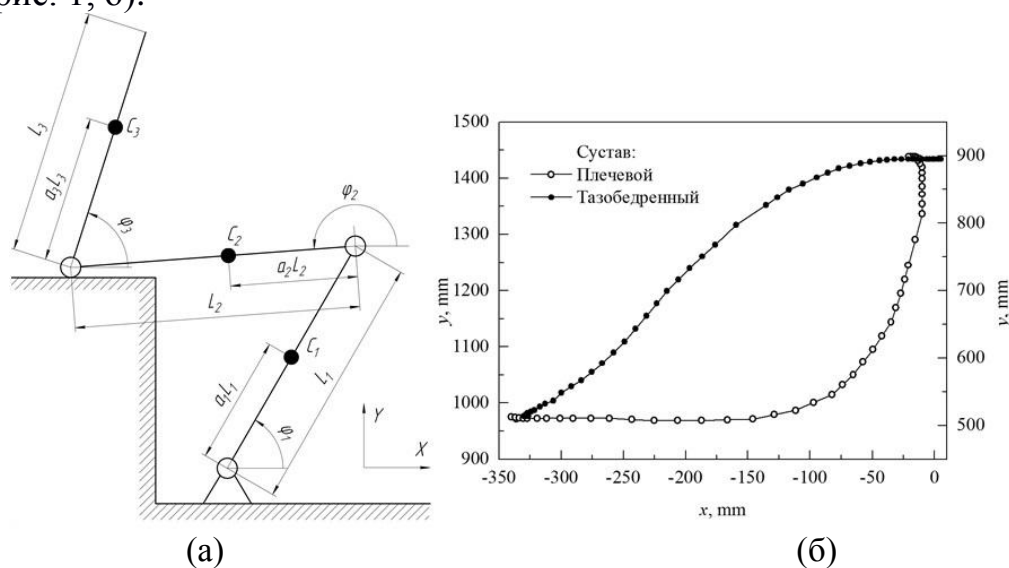


Рис. 1. Расчетная схема для определения обобщенных координат трехзвенной механической системы (а) и траектории перемещения основных точек (б).

## МЕТОД УЛЬТРАЗВУКОВОЙ САНАЦИИ ТРУДНОДОСТУПНЫХ ПОЛОСТЕЙ ТЕЛА

Волкова А.Е.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Россия

E-mail: [bojikoba93@gmail.com](mailto:bojikoba93@gmail.com)

## METHOD OF ULTRASONIC SANITATION OF INACCESSIBLE BODY CAVITIES

Volkova A.E.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Method of ultrasonic sanitation of inaccessible body cavities is studied in the work. This paper presents a set of experiments devoted to a bacterial viability using the special adjuncts.

Ультразвуковая (УЗ) санация полости – процедура обработки полости посредством орошения лекарственным раствором, при которой происходит её очищение (удаление некротической ткани, а также продуктов воспаления).

Способ УЗ санации полостей тела широко применяется в таких областях медицины, как гнойная хирургия, акушерство и гинекология, оториноларингология. Однако известные УЗ инструменты достаточно громоздки, их длина и конфигурация не позволяют применять данные устройства для санации труднодоступных или небольших замкнутых полостей.

Целью исследования является повышение качества санации очага инфекции в труднодоступных или небольших замкнутых полостях посредством доставки в полости через специальные инструменты кавитированной низкочастотным ультразвуком жидкости (лекарственного раствора). Основной задачей данной работы является изучение чувствительности микроорганизмов к ультразвуковому воздействию кавитированной струей (прошедшей через специальные насадки), а также создание инструментов и методик обработки труднодоступных полостей тела.

Известно, что высока частота выявления следующих микроорганизмов у пациенток с воспалительными заболеваниями генитального тракта (амбулаторная гинекология, [1]), а также у больных с диагнозом эмпиема плевры (гнойная хирургия, [2]): *Staphylococcus* spp., *E.coli*, *Staphylococcus* spp.

При проведении опытов в качестве исследуемой жидкости использовался раствор хлорида натрия 0,9% (стерильный физиологический раствор), а объектами исследования служили стандартные штаммы *E.coli* и *Staphylococcus*. В каждой серии экспериментов использовались одна насадка и один вид микроорганизмов, раствор заливался в пробирку после прохождения через насадку, а в качестве контрольной группы рассматривать те опыты, где жидкость с микроорганизмами заливалась «неозвученным» раствором. В каждой серии рассматривались десятикратные разведения в физиологическом растворе культуры из каждой пробирки ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ ,  $10^{-8}$ ).

После анализа полученных результатов можно сделать вывод, что рост колоний микроорганизмов после воздействия на культуру «озвученным» физиологическим раствором прекратился раньше на 2 разведения, в сравнении с заливанием культуры физиологическим раствором без активации ультразвуком. Таким образом, бактерицидность физиологического раствора после «озвучивания» возросла в 100 раз.

В дальнейшем планируется изучить чувствительность лактобактерий (являющихся основными обитателями полостей генитального тракта) к ультразвуковому воздействию кавитирующей струей, прошедшей через насадки, так как целью санации является не только уничтожение вредоносных микроорганизмов, но и сохранение естественной флоры полости.

1. Гизингер О.А. Анализ влияний ультразвуковых воздействий низкой интенсивности на факторы антимикробной резистентности при сочетанной кандидозно-микоплазменной инфекции генитального тракта /О.А. Гизингер, И.В. Семенова, О.И. Летяева и др.// Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2011. – № 4. – С. 136-143
2. Муконин, А.А. Гнойно-деструктивные заболевания легких: этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика Текст. / А.А. Муконин, И.В. Лещенко, А.В. Овсянкин, Т.Ш. Бенатели, К.В. Гайдунь /Пособие для врачей/- М.: АБОЛмед, 2005. – 40с.