

**Исследование явления взаимодействия акустических импульсов со средой в литотрипсии.**

**Научный руководитель – Умаров Максуджон Файзулович**

*Попова Наталья Юрьевна*

*Студент (бакалавр)*

Вологодский государственный университет, Электроэнергетический факультет, Вологда,  
Россия

*E-mail: loliwelololol@gmail.com*

В данной статье проведено исследование явления взаимодействия акустических импульсов со средой в литотрипсии. Сделан анализ основных физических параметров, используемых при литотрипсии. Установлены причины резкого возрастания положительного акустического давления в жидкости. Оценена величина эффективной акустической энергии для дробления камня в почке.

Для достижения требуемых медицинских эффектов можно выделить ряд физических параметров воздействия на ткани и камни, наиболее важными из которых являются, эффективная акустическая энергия и плотность потока энергии.

Актуальность данного направления определяется рядом обстоятельств. Во-первых, при использовании ультразвуковых пучков для неразрушающего контроля и, особенно в ультразвуковой диагностике и терапии чрезвычайно важно уметь точно предсказывать излучаемое акустическое поле. Это, в свою очередь, требует развития методов регистрации ультразвуковых волн, отраженных на границах раздела морфологических структур и последующей обработке полученных сигналов. Во-вторых, в связи с разработкой методов дистанционно-ударно-волновой литотрипсии в широкую практику вошли акустические пучки, пиковое давление в которых настолько велико, что среда разрушается.

Целью работы является изучение явления взаимодействия со средой мощных акустических импульсов, применяемых в литотрипсии. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определить акустические свойства биологических материалов и камни в почках и желчного пузыря.
2. Рассчитать доли отраженного звука и переданной энергии на границе раздела двух сред.
3. Рассчитать эффективную акустическую энергию путем интегрирования сигнала импульсного давления

Когда звуковая волна проходит границу раздела сред с различными акустическими сопротивлениями, распространение звука может существенно измениться. В большинстве случаев для характеристики акустических свойств биологической среды достаточно знать её акустического сопротивления. Акустические сопротивления замечательны тем, что их различие определяет характер отражения на границе двух сред.

На основе проведенного нами анализа можно сделать следующие выводы:

1. Акустические волны распространяются в жидких и газообразных биологических средах в виде волн продольного сжатия.
2. Причиной резкого возрастания положительного акустического давления в жидкости является нелинейные свойства жидкости, которые приводят к увеличению скорости звука в фазе положительного давления.

3. Для характеристики акустических свойств биологических сред достаточно знать её акустического сопротивления.

4. Для оценки эффективности дробления наиболее важными являются эффективная энергия  $E_{12}$  мм в окружности радиусом 6 мм и эффективная энергия  $E_5$  МПа в окружности, ограниченной значениями давления 5 МПа.