

## ЛИТОТРИПТЕР

Студент гр. ПБ-02 (бакалавр) Божеску А.О.

Ассистент Яковенко И.А.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт»

На сегодняшний день мочекаменная болезнь занимает одно из первых мест среди урологических заболеваний, где при лечении очевидные преимущества имеет не инвазивный метод дистанционной ударно-волновой литотрипсии. Литотрипсия не требует операции, имеет минимальные болевые ощущения, нет необходимости госпитализации. Создаваемые вне организма короткие импульсы энергии в виде ударных волн фокусируются на конкременте. Давление в зоне фокуса достигает 160 мПа (1600 бар), что и приводит к разрушению конкремента. Одним из основных компонентов литотриптера, который определяет конечный терапевтический эффект, является источник мощного ультразвука.

В работе были рассмотрены основные характеристики литотриптера: тип генератора, степень безопасности пациента, тип системы визуализации и эргономические показатели и установлено, что основной характеристикой литотриптера является эффективность фрагментации камня, которая зависит от энергии импульса, формы импульса и размеров фокальной области (эллипсоид вращения). Эти параметры определяются методом сканирования ультразвукового поля специальным гидрофоном.

Так же, было рассмотрено более детально метрологический вопрос, касающийся литотрипсии с использованием мощного ультразвука. Гидрофон должен иметь достаточно ровную (+/-3дБ) частотную характеристику в диапазоне от 0,05 до 100 МГц и диаметр активного элемента < 1мм. Возникает ряд проблем: обеспечение устойчивости к воздействию ударной волны и создание прецизионной системы позиционирования гидрофона.

Чтобы решить указанные проблемы специально для литотрипсии был изобретен оптоволоконный гидрофон, где для измерения давления используется акустооптический эффект. Путем помещения волокна в жидкость с известным значением показателя преломления может быть проведена калибровка датчика. Главным недостатком оптоволоконного датчика является его низкая чувствительность, что затрудняет измерения сигналов с амплитудой менее 5МПа. Достоинствами датчика - малый размер, практически равномерная частотная характеристика в диапазоне от 0 до 100 МГц, устойчивость волокна к разрушениям, возможность точного нахождения абсолютной чувствительности, корректное измерение акустического давления и в фазе сжатия, и в фазе разжатия.