

значение которого для диаметра раскрыва 200 мм и фокусного расстояния 180 мм равно 47 мм.

Эта кривая по сути является набором эллипсов с различным фокусным расстоянием.

Положим, что случай осесимметричный, таким образом, активным излучателем будет цилиндрическая антенна. При данных габаритах можно вмонтировать в рефлектор цилиндр диаметром 20 мм и образующей 47 мм. Площадь активной поверхности такого излучателя равна 0,0029 м². Этот результат в 8–9 раз хуже того, что достигается современными средствами.

Для неосесимметричного варианта возможно применение антенны не цилиндрической, а плоской формы. Рассчитав в этом случае площадь излучающей поверхности, получили результат в 3–4 раза меньший, чем для традиционной конструкции, что при применении антенны большего раскрыва даст необходимую интенсивность излучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Каневский И.Н.* Фокусирование звуковых и ультразвуковых волн. – М.:Наука, 1977г.

Деренский Игорь Геннадьевич

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге

E-mail: IgorDerensky@yandex.ru

347927, г. Таганрог, Россия, ул. Виноградная, д.21-Б, кв. 24

Тел.:+79508425400

Derensky Igor Gennadjevich

Taganrog Institute of Technology - Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University"

E-mail: IgorDerensky@yandex.ru

Flat 24, №21-b, Vinogradnay Street, Taganrog, 347927, Russia, Ph.:+79508425400

УДК 615.472

Е. Г. Домбругова

ПРИМЕНЕНИЕ МОЩНОГО СФОКУСИРОВАННОГО УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗВАННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В работе показано влияние плохой экологической обстановки на здоровье человека, рассмотрены, в связи с этим, вызываемые окружающей средой патологии в человеческом организме. Наиболее подробно описан процесс образования камней в почках как следствие употребления питьевой воды с чрезмерной минерализацией. В работе также рассмотрены основные методы устранения мочекаменной болезни неинвазивным путем с помощью мощного ультразвука.

Высокая интенсивность; сфокусированный ультразвук; фазированная антенная решетка; экология и человек.

E. G. Dombrugova

POWERFUL FOCUSED ULTRASOUND APPLIANCE FOR ILLNESS CAUSED ENVIRONMENT POLLUTION TREATING

This text describes the influence of ecological conditions of environment on human health and pathology of the human body caused by environmental. The most detailed description of the formation of stones in the kidney as a result of drinking water with excessive mineralization. The article also reviewed the main methods of removing urolithiasis noninvasive way.

High intensity, focused ultrasound, phased array, ecology and human.

Человек, как и все живое на нашей планете, неотделим от биосферы, которая является необходимым естественным фактором его существования. Человек может существовать лишь в достаточно определенных и весьма узких рамках параметров окружающей природной среды, соответствующих биологическим особенностям его организма.

В настоящее время имеются серьезные экологические проблемы загрязнения окружающей среды (атмосферы, вод, почв), а также утрата отдельных видов растений и живых организмов, оскудение биоресурсов. Наиболее тревожное положение сложилось с загрязнением водных ресурсов. Основными причинами являются неудовлетворительная работа очистных сооружений канализации, сброс в реки без очистки загрязненных ливневых стоков с территорий предприятий и населенных пунктов, отсутствие полигонов по утилизации промышленных отходов, захламление отходами водоохраных зон, эрозия земель.

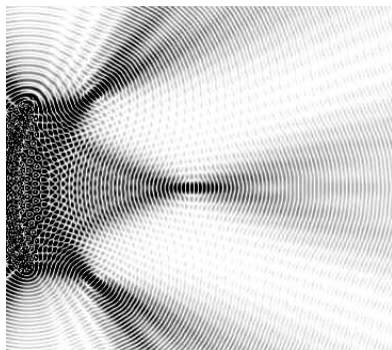


Рис. 1. Схематическое изображение распределения акустического давления фазированной решетки в плоской среде

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 85 % всех заболеваний в мире передается через воду. Ежегодно 25 миллионов человек умирают от этих заболеваний.

Длительное использование питьевой воды с нарушением гигиенических требований по химическому составу обуславливает развитие различных заболеваний у населения. Неблагоприятное биологическое воздействие избыточного поступления в организм ряда химических веществ проявляется не только в повышении общей или специфической заболеваемости, но и в изменении отдельных показателей здоровья, свидетельствующих о начальных патологических или предпатологических сдвигах в организме.

Во многих регионах России наиболее острой проблемой снабжения питьевой водой населения является значительно повышенная ее минерализация. Такая вода оказывает влияние на заболеваемость населения неинфекционными болезнями. Существует явная связь между ее высокой минерализацией и мочекаменной болезнью, повышенные показатели которой отмечены, например, в Таганроге, Каменске, а также Азовском и Морозовском районах Ростовской области.

По всей России, по различным данным, насчитывается более семи миллионов людей, страдающих мочекаменной болезнью. Это тяжелое заболевание, при котором происходит образование камней в органах мочевыделительной системы, в большинстве случаев в почках и мочевом пузыре. Помимо вирусных заболеваний, одной из главенствующих причин возникновения и развития мочекаменной болезни является повышенная минерализация питьевой воды, прохождение которой через почки при усвоении организмом приводит к образованию нерастворимых солей, формирующих камни. Количество камней и место их расположения может быть самым различным. У молодых людей наиболее часто встречаются камни в мочеточниках и почках, камни мочевого пузыря чаще диагностируются у лиц пожилого возраста и у детей. Поскольку камни образованы из нерастворимых солей, вымывание их из почек естественным путем невозможно. Медикаментозное лечение также малоэффективно; оно направлено, как правило, не на выведение камней, а на изменение метаболизма, приостанавливающее рост камней. Из-за всех приведенных выше факторов, традиционно, существовал единственный способ лечения мочекаменной болезни в прямом смысле этого слова: удаление почки, содержащей камни (как правило, с пожизненным медикаментозным лечением, предотвращающим образование камней в оставшейся здоровой почке). В настоящее время активно ведутся разработки приборов и методов борьбы с болезнями такого рода. Одним из наиболее перспективных методов борьбы с мочекаменной болезнью неинвазивным путем является применение литотриптора – медицинского прибора, предназначенного для раздробления камней в почках, мочевом и желчном пузырях.

При применении литотриптора возникает необходимость не только излучения фокусирующегося волнового фронта, но и передвижения точки фокуса. Наиболее рациональным методом передвижения точки фокуса является метод применения фазированной антенной решетки. Изменяя разность фаз между сигналами, подаваемыми на различные элементы фазированной антенной решетки, можно добиться такого распределения акустической энергии в пространстве, чтобы фазы акустических волн совпадали. В таком случае в точке фокуса будет сконцентрирована максимальная акустическая мощность, равная сумме акустических мощностей всех излучателей антенной решетки (если пренебречь потерями акустической энергии в среде). В других областях пространства зависимость фазы акустического сигнала от излучателей, как правило, носит характер, близкий к случайному. Поэтому в таких областях интенсивность звукового давления существенно ниже, чем в точке фокуса. Однако возможно возникновение так называемых паразитных фокусов – в случае, если в определенной точке пространства, не являющейся желаемым фокусом, распределение фазы принятых сигналов от совокупности элементов антенной решетки совпадают – при таком условии интенсивность акустического давления в точках паразитных фокусов может иметь тот же порядок, что и в основном фокусе.

При помощи программы «Delphi 2007» было проведено компьютерное моделирование поля, создаваемого антенной решеткой. На рис. 1 показан результат моделирования для случая, когда дуга антенной решетки излучает в плоскость, желаемый и геометрический фокус антенной решетки совпадают.

Как видно из рис. 1, для плоскости, перпендикулярной антенной решетке и проходящей через ее центр, мы имеем 2 явно выраженных паразитных фокуса. Разница между значениями для интенсивностей в точке геометрического фокуса и паразитного фокуса бывает незначительна. При перемещении точки желаемого фокуса вдоль продольной оси продольный размер «фокального пятна» увеличивается

ется, паразитные фокусы меняют свое расположение. При перемещении точки желаемого фокуса в поперечном направлении паразитные фокусы располагаются асимметрично центру антенной решетки. В обоих случаях перемещения фокуса количество паразитных фокусов увеличивается.

Для безопасного использования в хирургии такого прибора необходимо снизить интенсивности паразитных фокусов без потери требуемого значения интенсивности в точке желаемого фокуса. Для решения такой проблемы предлагается использовать антенную решетку с произвольно расположенными элементами. С их помощью можно будет добиться некоторого уменьшения акустического давления для паразитных фокусов.

Такой метод позволит снизить интенсивность в паразитных фокусах по сравнению с решетками, у которых элементы расположены упорядоченно, при одинаковом количестве элементов.

При применении произвольного расположения элементов на поверхности антенны литотриптора значительно снижается риск травматизации здоровых тканей в теле пациента, тем самым, открывая новые перспективы безопасного лечения пациентов, страдающих заболеваниями, вызванными загрязнениями окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Гаврилов Л.Р.* Двумерные фазированные решетки для применения в хирургии: Многофокусная генерация и сканирование // Акустический журнал. 2003. Т. 45. №5. С. 604 – 612.
2. *Каневский И.Н.* Фокусирование звуковых и ультразвуковых волн. – М.: Наука, 1977.
3. *Розенберг Л.Д.* Источники мощного ультразвука. – М.: Наука, 1967.

Домбругова Елена Георгиевна

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге

E-mail: eha@tsure.ru

347928, Россия, Таганрог, ГСП 17А, Некрасовский, 44, тел.: 8(8634)37-17-95

Dombrugova Elena Georgievna

Taganrog Institute of Technology - Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University"

E-mail: eha@tsure.ru

44, Nekrasovsky, Taganrog, 347928, Russia, Ph.: +7(8634)37-17-95

УДК 504.75

В. Г. Прокопцев

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АКВАТОРИЙ

В данной работе описано значение экологического загрязнения водных районов, показаны некоторые методы проведения экологического мониторинга акваторий, приведено их описание и обозначены характерные особенности.