

## МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЛНОВОДА ДЛЯ АДЬЮВАНТНОЙ ТЕРАПИИ ОПУХОЛЕЙ

Магистрант Бобровская А.И.

Кандидат техн. наук, доцент Минченя В.Т.,

кандидат техн. наук Степаненко Д.А.

Белорусский национальный технический университет

В работе рассматривается методика компьютерного моделирования процесса взаимодействия кольцевого ультразвукового волновода, применяемого для адьювантной (вспомогательной) терапии опухолей, с биологической тканью. Моделирование производилось методом конечных элементов с помощью программы ANSYS 12.0. Механические свойства биологической ткани описывались линейной моделью упругости. Моделирование выполнялось для половины геометрической модели кольца (кольцевого сектора 2 с центральным углом  $180^\circ$ ) с наложением симметричных граничных условий на линии разреза (рисунок 1). Биологическая ткань была представлена в виде кругового сектора 1 с центральным углом  $180^\circ$ , охватываемого по периметру волноводом. При статическом анализе ткань подвергалась предварительной радиальной деформации, имитирующей сжатие ткани кольцом, для чего к узлам, расположенным на наружном контуре тканевого сектора, прикладывалось радиальное перемещение  $\Delta$ . Диаметр недеформированного тканевого сектора задавался равным  $D + 2\Delta$ , где  $D$  – внутренний диаметр кольца, чтобы обеспечить беззазорное сопряжение деформированного сектора с кольцом. После статического анализа статические нагрузки удалялись.

Гармонический анализ выполнялся с учетом эффекта предварительного напряжения. К узлам, расположенным на одной из линий разреза кольца, прикладывались радиальные гармонические перемещения. Такое же по амплитуде перемещение прикладывалось к узлу тканевого сектора, контактирующему с нагруженным сечением кольца. Контактное взаимодействие между кольцом и тканью моделировалось созданием на линии их контакта контактных элементов. Создание геометрической модели волновода и контактных элементов выполнялось после статического анализа радиальной деформации тканевого сектора. Разработанная методика может быть использована для

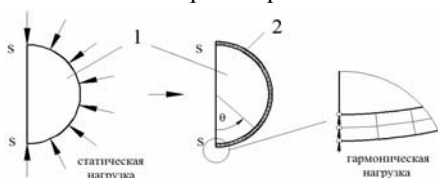


Рисунок 1 – Геометрическая модель волновода.

определения рациональных геометрических параметров волновода.

Статья подготовлена в рамках проекта № Т1ЛИТ-030 Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.