

УДК 534.75

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ МАТЕРИАЛОВ КОСТОЧКОВЫХ ПРОТЕЗОВ СРЕДНЕГО УХА ЧЕЛОВЕКА

ДИДКОВСКИЙ В. С., НАЙДА С. А., ЗУБЧЕНКО О. А.

*Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт»,  
Украина, Киев, 03056, пр-т Победы 37*

**Аннотация.** Проведен теоретический анализ метода определения жесткости материалов косточковых протезов среднего уха человека на основе измерения скорости звука. Представлены результаты измерений модуля жесткости косточковых протезов из материалов различного происхождения, на основе которых идентифицированы известные материалы и предложен новый — пенополиуретан ППУ-3. Предложено использовать полимерный материал при замене всей цепочки косточек и биоактивную керамику при частичной замене

**Ключевые слова:** среднее ухо; косточковый протез; модуль жесткости

### ВВЕДЕНИЕ

Косточковые протезы являются хирургическими имплантатами для частичной или общей замены проводящих звук косточек среднего уха человека. При изготовлении протезов используются различные биозамещающие материалы, включая многоячеистый полиэтилен (ASTMF 755), политетрафторэтиленовый полимер PTFE (ASTMF 754), платину и нержавеющую сталь (ASTMF 138), гидроксилapatит (САРСЕЛ, ОТОСЕЛ) [1].

Имплантируемый в среднее ухо протез содействует механической трансформации звуковой энергии от барабанной перепонки к овальному окну улитки. При этом, механизм трансформации, реализуемый протезом, аналогичен механизму трансформации косточек среднего уха [2].

Разнообразие материалов косточковых протезов обусловлено требованием тщательного подбора длины имплантата по длине ба-

рабанной полости среднего уха, чтобы избежать послеоперационного головокружения и/или потери функции внутреннего уха.

В данной работе в качестве основного параметра косточковых протезов выбрана жесткость, т.к. ее значение определяет качество звукопередачи в улитку внутреннего уха человека. Кроме того, значения жесткостей материалов приводятся во многих справочных изданиях, например [3], что позволяет предложить новые перспективные материалы для косточковых протезов.

Малые размеры косточковых протезов, а следовательно, малое количество материала, объясняют отсутствие в литературе описания методов и соответствующей аппаратуры, пригодных для исследования их жесткости. Анализ известных методов определения жесткости [4, 5] показал, что метод изгиба конца консоли и метод собственных колебаний консоли для протезов неприемлемы, вследствие трудности их реализации и опасности механического повреждения