

ИЗМЕРЕНИЕ АМПЛИТУДЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКОГО МЕТОДА

Студенты гр. 113718 Длусская Е.В., Автушко А.П.,

Богданчук К.А., Янович И.В.

Канд. техн. наук Степаненко Д.А.

Белорусский национальный технический университет

Ультразвук в настоящее время находит широкое применение во всех сферах деятельности человека, включая медицину, где он используется в сосудистой хирургии, урологии, нейрохирургии, стоматологии и других областях. Одним из применений ультразвука в сосудистой хирургии является восстановление кровотока через кровеносные сосуды, пораженные тромбозом или атеросклерозом. В данной работе рассматривается задача измерения амплитуды колебаний ультразвукового волновода-инструмента для реканализации кровеносных сосудов.

Для определения амплитуды колебаний применяют различные средства измерения, причем наиболее распространенными являются оптические средства. В работе рассматривается методика измерения амплитуды колебаний волновода с использованием оптического микроскопа. Рассматриваемый метод является единственным прямым методом измерения амплитуды и используется для калибровки различных средств измерения амплитуды. Для измерения амплитуды на поверхности волновода выбирается контрольная метка и измеряется ее длина. В качестве контрольной метки могут использоваться естественные метки, например, царапины на поверхности волновода, и искусственные метки, например, штрихи, наносимые на поверхность волновода с помощью алмазного инструмента или инструмента для рисования. При воздействии ультразвука из-за инерционности человеческого зрения наблюдается кажущееся удлинение метки, при этом величина удлинения определяет размах колебаний.

Для реализации описанной методики использовался микроскоп типа ПМТ-3 с увеличением $485\times$, оснащенный винтовым окулярным микрометром типа МОВ-1-15 с увеличением $15\times$ и эпиобъективом с увеличением $485/15=32,3\times$. Длина контрольной метки определялась путем совмещения перекрестья окуляра с ее краями с помощью встроенного в окуляр микрометрического винта. Одному делению барабанчика микрометрического винта соответствует перемещение в фокальной плоскости окуляра 10 мкм или перемещение в фокальной плоскости объектива $10/32,3=0,309\text{ мкм}$. Это перемещение также определялось с помощью объект-микрометра и составило $0,307\text{ мкм}$ ($5\text{ делений объект-микрометра} = 163\text{ деления барабанчика}$). Калибровка с помощью объект-микрометра может использоваться при неизвестных технических характеристиках микроскопа.