

Streszczenie

Niniejsza praca w głównej mierze jest poświęcona specyficznym metodzie akwizycji danych pomiarowych i rekonstrukcji obrazów pod nazwą tomografii dopplerowskiej (DT). Jest to innowacyjna i stosunkowo mało znana metoda pozwalająca obrazować stacjonarne przekroje obiektów. Do pomiarów wykorzystywana jest dwu-przetwornikowa nadawczo-odbiorcza głowica ultradźwiękowa pracująca z falą ciągłą. Jest ona wprawiona w ruch aby uzyskać efekt Dopplera.

Należy podkreślić, że tomografia dopplerowska znacząco różni się od dobrze znanego i opisanego pomiaru prędkości przepływu krwi w naczyniach krwionośnych. Obie metody wykorzystują głowicę ultradźwiękową i efekt Dopplera, ale pierwsza z nich rekonstruuje obraz nieruchomego przekroju obiektu (np. tkanki), zaś druga obrazuje prędkość krwi przepływającej w naczyniach krwionośnych.

Pierwsza część rozprawy poświęcona jest opisowi zasady działania tomografii dopplerowskiej. Szczegółowo opisano sposób rekonstrukcji obrazu za pomocą wybranego algorytmu. Wyjaśniono podstawowe pojęcia takie jak sygnał dopplerowski, sinogram i inne. W tej części przedstawiono również podstawowe symulacje rekonstrukcji obrazu oraz zaprezentowano wyniki symulacji obrazowania na podstawie wyliczonego sygnału pomiarowego. Do przeprowadzenia symulacji opracowany został specjalny autorski program w środowisku LabVIEW. Pozwolił on na zbadanie wpływu parametrów DT takich jak na przykład ilość pasm dopplerowskich na jakość obrazowania. Przedstawione zostały również niezbędne modyfikacje metody pozwalające na sprawniejszą rekonstrukcję obrazu. Dodatkowo zaprezentowane zostały dwa algorytmy opracowane na potrzeby tomografii dopplerowskiej pozwalające na znaczącą poprawę jakości uzyskiwanych obrazów. Przebadano również wpływ na jakość obrazowania tą metodą innych parametrów, takich jak częstotliwość nadawania fali ultradźwiękowej, częstość obrotu głowicy, czy temperatura wody, w której znajduje się badany obiekt.

Kolejna część poświęcona została rekonstrukcji rzeczywistych obrazów wybranego obiektu. Zaprezentowano i omówiono układ pomiarowy pozwalający na rekonstrukcję rzeczywistych obrazów. Przedstawiono konstrukcję głowicy ultradźwiękowej opracowanej specjalnie na potrzeby tomografii dopplerowskiej. Omówiono również problemy związane z możliwościami polepszenia dobrej jakości uzyskiwanego obrazu.

W ostatniej części pracy omówiono kierunek dalszych badań i rozwoju metody DT z zaznaczeniem wprowadzenia koniecznych poprawek w już istniejącym układzie pomiarowym.

T. S. W. e. h. m.