

Streszczenie

Sensory transduktorowe są stosowane w wielu obszarach techniki. Możliwości ich dalszej miniaturyzacji oraz poprawy właściwości użytkowych są ograniczone poprzez brak modelu umożliwiającego modelowanie ich charakterystyk dla danego materiału rdzenia. Zaproponowany w pracy model umożliwia opis ilościowy i optymalizację parametrów sensora transduktorowego.

W pracy dokonano analizy stosowanych konstrukcji sensorów transduktorowych oraz metod przetwarzania sygnału. Pozwoliło to na określenie wytycznych do opracowania modelu charakterystyk magnesowania rdzeni sensorów. Przeanalizowano istniejące modele histerezy magnetycznej wskazując elementy wspólne i cechy najbardziej korzystne z punktu widzenia przedstawionego problemu.

Następnie zostały opracowane miniaturowe dwuosiowe sensory transduktorowe z zastosowaniem różnych materiałów rdzenia i parametrów konstrukcji. Charakterystyki pomiarowe opracowanych przez autora sensorów zostały porównane w celu identyfikacji najkorzystniejszego materiału rdzenia i parametrów sensora.

W pracy przedstawiono nowy model charakterystyk magnesowania rdzeni magnetycznych, bazujący na koncepcji modelu Preisacha. Opracowany model wektorowy uwzględnia anizotropię osiową rdzenia, która jest charakterystyczna dla taśm amorficznych. Umożliwia to określenie kierunku i modułu wektora magnetyzacji rdzenia w zależności od wektora zewnętrznego pola magnetycznego. Przedstawiony model umożliwia także modelowanie pętli histerezy magnetycznej materiałów w szerokim zakresie częstotliwości i kształtu natężenia pola magnesującego. Ponadto parametry zaproponowanego modelu są powiązane z parametrami fizycznymi materiału. Opracowany model został zweryfikowany dla materiałów izotropowych i anizotropowych, w szczególności dla taśmy z magnetyka amorficznego Metglas 2605 CO wyprodukowanej na bazie kobaltu.

W pracy przedstawiono także wyniki zamodelowania rozkładu odmagnesowania rdzenia ramkowego wykonanego z taśmy amorficznej. Do modelowania wykorzystano metodę momentów magnetycznych. Dzięki otrzymanym wynikom przeprowadzono optymalizację kształtu rdzenia pod kątem minimalizacji jego odmagnesowania przy zapewnieniu przestrzeni dla uzwojeń sensora.

Na podstawie modelu charakterystyk magnesowania rdzeni opracowano model sensora transduktorowego. Zastosowano metodę demodulacji koherentnej oraz niestosowaną do tej pory w sensorach transduktorowych, metodę największej wiarygodności. W rezultacie dobra-

no najkorzystniejszą wartość amplitudy natężenia prądu sterującego sensorem transduktorem w określonej konfiguracji oraz optymalne parametry doboru materiału rdzenia sensora.

Słowa kluczowe: magnetyki amorficzne, sensory transduktorowe, histereza magnetyczna.