

Было выявлено, что формирование жидкокристаллического состояния обусловлено структурными особенностями полученных ЖК-олигомеров.

1. Zuev V.V., Gorbachev S., Ostanin S.A., Pikhurov D.V. Liquid crystalline oligomers with a central core unit containing urethane groups // *Liquid Crystals*. 2022. Vol. 49. No. 11. 1466 – 1474

2. Tsai C.W., Wu K.H., Yang C.C., Wang G.P. Adamantane-based epoxy resin and siloxane-modified adamantane-based epoxy resin: Characterization of thermal, dielectric and optical properties // *Reactive and Functional Polymers*. 2015. V. 91–92. 11–18 pp.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МАГНИТО-КАЛОРИЧЕСКИХ И МАГНИТО-МЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ ЦИНКСОДЕРЖАЩИХ ПНИКТИДОВ МАРГАНЦА

Гурбанович А.В.¹, Гурбанович А.В.¹, Митюк В.И.¹, Барайшук С.М.², Ткаченко Т.М.², Головчан А.В.³, Вальков В.И.³, Аникеев С.Г.⁴

¹Научно-практический центр НАН Беларуси по материаловедению, Минск, Беларусь

²Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск, Беларусь

³Донецкий физико-технический институт им. А.А. Галкина, Донецк, ДНР, Россия

⁴Томский государственный университет, Томск, Россия

mitsiuk@physics.by

В результате практической деятельности человека происходит истощение ископаемых энергоресурсов, в связи с чем актуальной является задача не только поиска новых альтернативных источников энергии, но также задача энергосбережения. Одним из путей ее решения является контроль температурных режимов энергоемких технологических процессов с использованием термодатчиков. Существует большое число магнитных материалов, пригодных для изготовления магнито-калорических и магнито-механических устройств. К числу таких материалов относятся и соединения переходных металлов с элементами III-IV групп периодической системы, имеющие кристаллическую структуру типа Cu_2Sb и широкий спектр магнитных свойств [1].

В работе была поставлена задача синтеза антимионида марганца MnZnSb с замещением марганца на атомы никеля и кобальта, и исследования магнитных свойств полученных материалов с целью выявления перспектив их практического применения.

В основу технологической методики получения сплавов на основе MnZnSb со структурой типа Cu_2Sb положена апробированная ранее технология синтеза изоструктурных твердых растворов на основе Mn_2Sb , оптимизированная в процессе экспериментов. Интерметаллический сплав MnZnSb обладает тетрагональной сингонией с кристаллической структурой типа Cu_2Sb (пространственная группа $P4/nmm$). Пик теплоемкости для MnZnSb наблюдается при температуре 305 К и составляет $C_p \approx 20$ Кал/моль·К. Температура перехода из ферромагнитного в неупорядоченное состояние, определенная по результатам измерения намагниченности в магнитном поле напряженностью 16 кЭ составляет 302 К. Более поздние результаты дают несколько более высокую температуру перехода «магнитный порядок-магнитный беспорядок» $T_c=320$ К. Магнитное фазовое превращение в MnZnSb в магнитном поле 8,6 кЭ сопровождается достаточно резким изменением удельной намагниченности.

По апробированной ранее на незамещенных образцах Mn_2Sb технологии [2-3] нами была предпринята попытка получения непрерывных рядов твердых растворов в системах $\text{Mn}(\text{Co})\text{ZnSb}$ и $\text{Mn}(\text{Ni})\text{ZnSb}$. Рентгенографический анализ показал, что однофазные образцы в пределах тетрагональной фазы типа Cu_2Sb возможны только при незначительном содержании замещающих компонент ~ 10 ат.%. Более высокие содержания замещающих компонент приводят к появлению на рентгенограмме, соответствующей структуре типа Cu_2Sb , дополнительного малоинтенсивного пика. Таким образом синтезированы твердые растворы $\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{ZnSb}$, $0 < x \leq 0.1$ и $\text{Mn}_{1-x}\text{Ni}_x\text{ZnSb}$, $0 < x \leq 0.1$. Проведенные магнитные исследования показали, что частичное замещение марганца на никель и кобальт снижает величину удельной намагниченности образцов.

1. Franco V., Blazquez J.S., Ipus J.J., Law J.Y., Moreno-Ramirez L.M., Conde A. Magnetocaloric effect: From materials research to refrigeration devices // *Progress in Materials Science*. 2018. V. 93. P. 112–232.

2. Ryzhkovskii V.M., Mitsiuk V.I. Inhomogeneous magnetic states in $\text{Mn}_{2-x}\text{Zn}_x\text{Sb}$ ($0.6 \leq x \leq 1.0$) solid solutions // *Inorganic Materials*. 2010. V. 46. №. 6. P. 581-586.

3. Pankratov N.Yu., Mitsiuk V.I., Ryzhkovski V.M., Nikitin S.A. Direct measurement of the magnetocaloric effect in MnZnSb intermetallic compound // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 2019. V. 470. P. 46-49.