

**Л.Е. Евсева<sup>1</sup>, К.В. Николаева<sup>1</sup>,  
С.М. Данилова-Третьяк<sup>1</sup>, В.Г. Лещенко<sup>1</sup>,  
О.М. Касперович<sup>2</sup>, А.Ф. Петрушеня<sup>2</sup>,  
А.В. Касперович<sup>2</sup>, Л.А. Ленартович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси

<sup>2</sup>Белорусский государственный технологический университет  
Минск, Беларусь

## **ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИНЕЙНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ С НАПОЛНЕНИЕМ BN и SiC**

*Аннотация.* В работе исследованы свойства композиций на основе линейного полиэтилена низкой плотности с минеральными наполнителями с повышенной теплопроводностью. Определена зависимость коэффициентов тепло- и температуропроводности от концентрации наполнителей.

**L.E. Evseeva<sup>1</sup>, K.V. Nikolaeva<sup>1</sup>,  
S.M. Danilova-Tretiak<sup>1</sup>, V.G. Leschenko<sup>1</sup>  
V.M. Kasperovich<sup>2</sup>, A.F. Petrushenya<sup>2</sup>,  
A.V. Kasperovich<sup>2</sup>, L.A. Lenartovich<sup>2</sup>**

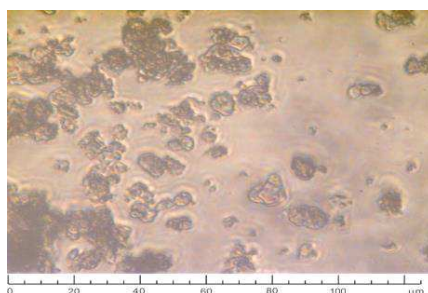
<sup>1</sup>A.V. Luikov Heat and Mass Transfer Institute of the National Academy of  
Sciences of Belarus

<sup>2</sup>Belarusian State Technological University  
Minsk, Belarus

## **THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF LINEAR LOW DENSITY POLYETHYLENE WITH BN AND SiC FILLING**

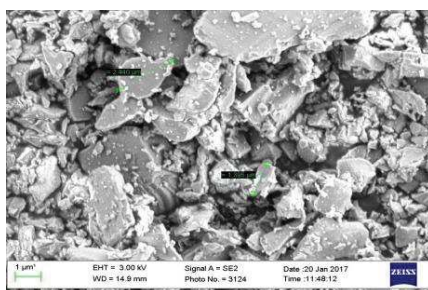
*Abstract.* The properties of compositions based on linear low-density polyethylene with mineral fillers with increased thermal conductivity have been studied in this work. The dependence of the coefficients of heat and thermal diffusivity on the concentration of fillers is determined.

В качестве перспективных наполнителей для целей повышения теплопроводности полимерных композитов были рассмотрены гексагональный нитрид бора и карбид кремния. На рис. 1 и 2 показаны снимки исследуемых порошков, полученные на оптическом металлографическом микроскопе МИ-1 (пр-во «Планар») и на растровом электронном микроскопе Carl Zeiss Supra<sup>TM</sup> 55 (Carl Zeiss Group, Germany).



**Рис. 1 - Нитрид бора**

Частицы нитрида бора имеют пластинчатую форму, прозрачны для видимого излучения. Средний размер частиц меньше 10 мкм. Наблюдаются агрегаты частиц размером порядка 20 мкм.



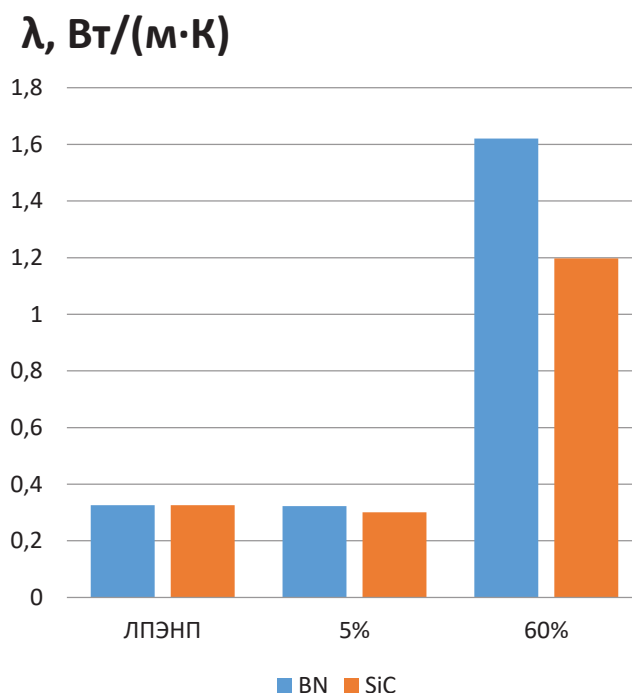
**Рис. 2 - Карбид кремния**

Частицы карбида кремния имеют произвольную форму. В порошке карбида кремния марки M1 присутствуют частицы размером 3 и даже 5 мкм, но основная масса частиц меньше 1 мкм.

Образцы материалов полимерматричных композитов на основе линейного полиэтилена низкой плотности (ЛПЭНП марки M3204RUP от SCG Chemicals), наполненные гексагональным нитридом бора и карбидом кремния, были изготовлены в Белорусском государственном технологическом университете. Концентрация наполнителя BN и SiC составили 5 и 60 мас. %.

Исследования теплофизических свойств проводились на приборе LFA547 MicroFlash (NETZSCH, Germany), на котором методом лазерной вспышки экспериментально определялся коэффициент температуропроводности ( $a$ ), а также на приборе DSC214 Polyma (Netzsch, Германия), на котором определялась удельная теплоемкость ( $C_p$ ) материала. Затем, с учетом плотности образцов, рассчитывался коэффициент теплопроводности ( $\lambda$ ).

На рис. 3 представлены значения коэффициента теплопроводности ЛПЭНП и композитов на его основе при 20 °С.



**Рис. 3 - Коэффициент теплопроводности полимерных композитов при 20 °С**

Введение высокотеплопроводных наполнителей (теплопроводность BN достигает значений 600 Вт/(м·К) в направлении вдоль базальной плоскости и 30 Вт/(м·К) в поперечном к ней направлении [1, 2], теплопроводность SiC 180–200 Вт/(м·К), у монокристаллов – до 470 Вт/(м·К) [3, 4], мелкозернистый спеченный SiC 36 Вт/(м·К)) в малой концентрации не оказывает влияния на значение теплопроводности полимерного композита в сравнении с чистым ЛПЭНП. Увеличение концентрации наполнителя приводит к увеличению коэффициентов температуроводности и теплопроводности. При концентрации 60 мас.% BN значение теплопроводности полимерного композита составляет 1,620 Вт/м·К, а при той же концентрации SiC 1,197 Вт/м·К, что практически в 5 и 3 раза больше чистого полимера, соответственно. При этом удельная теплоемкость с увеличением концентрации уменьшается линейно.

#### **Список использованных источников**

1. Boron Nitride, Thermal Properties. [Электронный ресурс].– Режим доступа: [http://www.io\\_e.ru/SVA/NSM/Semicond/BN/thermal](http://www.io_e.ru/SVA/NSM/Semicond/BN/thermal). Дата доступа: 06.12.2022.
2. Boron nitride (BN) // Properties of Advanced Semiconductor Materials:

GaN, AlN, InN, BN, SiC, SiGe / S. L. Rumyantsev, M. E. Levinshtein, A. D. Jackson [et. al.] ; JohnWiley & Sons, Inc.; Eds.: M. E. Levinshtein, S. L. Rumyantsev, , M. S. Shur. – New York, USA, 2001. – P. 67–92.

3. Карбид кремния: технология, свойства, применение / Под ред. А. Е. Беляевой, Р. В. Конаковой. – «ИСМА» : Харьков, 2010. – 532 с.

4. Harris G. L. Thermal conductivity of SiC // Properties of silicon carbide. – INSPEC : London, 1995. – Part 1.3. – P. 5–6.

УДК 628.543.34

**Д.Б. Саидмирзаева, Ш.П. Нуруллаев, И. Рузметов,  
З.С. Алихонова, Ш. Кузибаев**

Ташкентский химико-технологический институт  
Ташкент, Узбекистан  
Джизакский политехнический институт  
Джизак, Узбекистан

## **КОМПОЗИЦИОННЫЕ СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ ВОДНЫХ СРЕД**

*Аннотация.* В данной работе приводятся результаты исследования физико-химических и сорбционных свойств синтезированных сорбентов с использованием отхода Джизакского аккумуляторного завода роторного шлака (РШ) и поиска областей его практического применения. Найдены оптимальные величины получения композиционного сорбционного материала (КСМ) и показано, что применение КСМ при очистке сточных вод от нефтепродуктов проявляет эффективность в пределах 90-99,6 %.

**D.B. Saidmirzaeva, Sh.P. Nurullaev, I. Ruzmetov,  
Z.S. Alikhonova, Sh. Kuzibaev**

Tashkent Institute of Chemical Technology  
Tashkent, Uzbekistan  
Jizzakh Polytechnic Institute  
Jizzakh, Uzbekistan

## **COMPOSITE SORBENTS BASED ON IRON-CONTAINING WASTE FOR EXTRACTION HYDROCARBONS FROM WATER ENVIRONMENTS**

*Abstract.* This paper presents the results of a study of the physicochemical and sorption properties of the synthesized sorbents using waste from the Jizzakh battery plant