

УДК 678.743:539.2

ВЛИЯНИЕ ВЗРЫВНОГО ПРЕССОВАНИЯ НА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ МЕДНОФТОРОПЛАСТОВЫХ КОМПОЗИТОВ

Иван Викторович Сергеев⁽¹⁾, Валерий Семенович Трифонов⁽²⁾

*Аспирант 2 года обучения⁽¹⁾, студент 6 курса⁽²⁾
кафедры «Материаловедение и композиционные материалы»
Волгоградского государственного технического университета*

*Научные руководители: Н. А. Адаменко⁽¹⁾, А. В. Казуров⁽²⁾
доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение и композиционные материалы»⁽¹⁾, кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение и композиционные материалы»⁽²⁾*

Получение полимерных композиционных материалов (КМ), в том числе и наполненных фторопластов, взрывным прессованием (ВП) – перспективно, так как обеспечивает лучшее адгезионное взаимодействие между их компонентами, что приводит к повышению физико-механических свойств. Целью работы является изучение влияния ВП и последующего спекания на теплопроводность фторопластовых КМ.

В работе проводятся сравнительные исследования влияния статического прессования (СП) и ВП на коэффициент теплопроводности (λ) равноплотных фторопластовых КМ с наполнением от 10 до 40 % меди. КМ получали СП в прессформах давлением 0,2 ГПа и ВП в цилиндрической стальной оболочке (ампуле) давлением 0,4-0,6 ГПа. Спекание КМ проводили в свободном состоянии при температуре 380 °С, с выдержкой 20 минут на один миллиметр толщины образца. Теплопроводность измеряли при комнатной температуре (22 °С) на установке КИТ-02Ц «Теплофон».

Установлено, что с увеличением содержания меди с 10 до 40 % теплопроводность наиболее сильно повышается у КМ после ВП: с 1,37 до 22,5 Вт/м·К (более чем в 16 раз), в отличие от СП (в 1,2 раза) с 1,17 до 1,42 Вт/м·К. Низкие значения теплопроводности КМ после СП связаны с тем, что между частицами металла нет контактов, в результате передача тепла осуществляется через полимер, то есть за счет переброса длинноволновых фононов между макромолекулами. Более высокие значения теплопроводности после ВП, особенно при большем содержании меди, связано с повышенным адгезионным взаимодействием между полимером и металлом, вследствие чего теплопроводность увеличивается в результате замыкания отдельных макромолекул через металлическую фазу и теплопередача в значительной мере идет по цепям главной валентности полимера, которая обладает значительно меньшим сопротивлением, а не через ван-дер-ваальсовы связи путем переброса фононов между разными макромолекулами, где тепловое сопротивление значительно выше.

Теплопроводность меднофторопластовых КМ после СП и спекания незначительно повышается (на 0,14-0,17 Вт/м·К) до 1,36-1,56 Вт/м·К и находится на уровне теплопроводности традиционно получаемых фторопластовых КМ. Это связано с монолитизацией полимерной матрицы и некоторым повышением адгезионного

взаимодействия в КМ. Коэффициент теплопроводности КМ после ВП и спекания с увеличением содержания меди с 10 до 40 % снижается в 1,4-1,9 раза, что может быть связано с нарушением при нагреве адгезионного взаимодействия компонентов КМ, а также за счет протекания процессов аморфизации структуры полимера и окисления меди.