

Крутов А. Ю., Караульных Д. В., Попов М. С., Корнеева Г. С.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕПЛОСТОЙКОСТИ И ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОЛИМЕРАХ, ПОЛУЧЕННЫХ ТВЕРДОФАЗНОЙ ЭКСТРУЗИЕЙ

Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. Баронина Г. С.

*ТГТУ, Кафедра «Теория машин, механизмов
и детали машин»*

Твердофазные технологии переработки полимеров и композитов в изделия, основанные на развитии пластической деформации материала в условиях высокого гидростатического давления, являются технологиями будущего, т.к. относятся к энергосберегающим.

Для определения внутренних ориентационных напряжений (σ) в экструдатах и величины теплостойкости $T_{\text{тп}}$, полученных твердофазной экструзией (ТФЭ) АБС – композиций, использовали метод построения диаграмм изометрического нагрева (ДИН). Исследования проводили на экспериментальной установке при использовании специально разработанной программы сбора данных, которая изображена на рис.1.

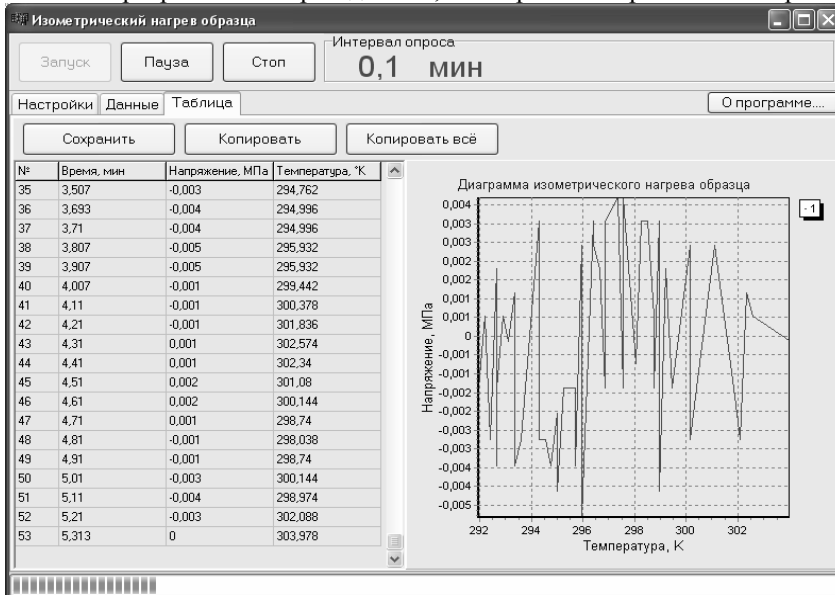


Рис. 1. Программа сбора данных

Программа сбора данных для измерительного модуля E-270 позволяет снимать такие величины как температура (T) и напряжение (σ) для проведения их последующего анализа. Соединение устройства с компьютером осуществляется при помощи USB-порта.

Датчики температуры и напряжения входят в состав одного блока устройства, называемого мезонином, как два независимых канала. Мезонин усиливает сигнал, делая его пригодным для измерения. Далее данные подвергаются аналогово-цифровому преобразованию и поступают в компьютер как цифровые значения.

В программе для сигналов можно изменить смещение нуля и масштабный коэффициент. В работе реализована возможность подстановки измеренных значений в расчётную формулу для получения на выходе итоговых физических величин. В формулу для расчёта можно подставить две переменные.

Программа позволяет строить как графики значения T и σ от времени для каждого канала отдельно, так и график напряжения от температуры. Полученные данные заносятся в таблицу с последующей возможностью копирования.

Во время эксперимента возможно изменение интервала получения результатов в пределах от 0,1 до 600 мин. Доступен механизм, позволяющий разбить весь цикл нагрева на зоны, в каждой из которых будет задаваться свой период снятия данных и название зоны. Для разных материалов можно создать собственные группы зон и выбирать их в зависимости от эксперимента.

Сбор данных осуществляется непрерывно с ожиданием ответа от устройства о готовности данных, поэтому он вынесен в отдельный поток программы. При работе возможны случайные сбои. Программа в данном случае повторяет попытки чтения несколько раз и если же нет результата, то программа оповещает о сбое.

Данная программа значительно улучшила и упростила эксперимент. При этом точность построения графика и обработки полученных результатов увеличилась. На рис.2. показана типичная диаграмма изометрического нагрева для нанокompозита после ТФЭ.

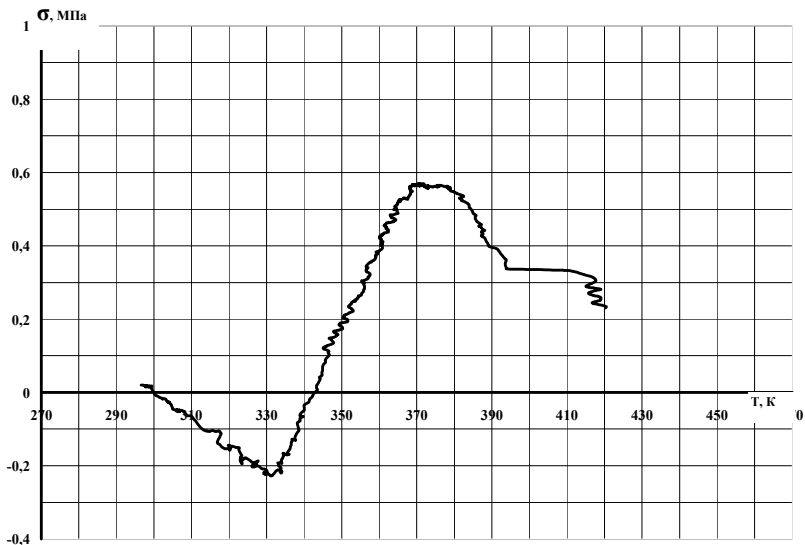


Рис. 2. Диаграмма изометрического нагрева образца нанокompозита АБС+2 м.ч. УНМ-2, экструдированного при $\lambda = 2,07$ и температуре 359 К. Скорость поднятия температуры 1,7 град/мин.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках аналитической ведомственной программы «Развитие научного потенциала высшей школы», код РНИ. 2. 2. 1. 1. 5355.