

УДК 620.17

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ
УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

В. А. МИКИТЕВИЧ¹, О. В. МАЦУЛЕВИЧ², Р. И. ВОРОБЕЙ¹

¹Белорусский национальный технический университет

²Институт прикладной физики НАН Беларуси

Минск, Беларусь

В связи с интенсивной разработкой новых материалов особое внимание уделяется разработке новых методов и средств контроля их функциональных свойств. В рамках создания нового комплекса для исследования процессов упругопластического деформирования материалов методом инструментального индентирования [1, 2] в НИЛ полупроводниковой техники Белорусского национального технического университета ведется разработка электронного блока управления данным комплексом.

Назначением блока является обработка сигналов системы датчиков и исполнительных механизмов, реализация интерфейса пользователя, сбор и передача измерительных данных на персональный компьютер (ПК) и управление комплексом.

Основным элементом блока управления является узел управления и связи с ПК. В его функции входят:

- прием и интерпретация команд от ПК; передача в ПК результатов измерений и информации о состоянии комплекса с использованием стандартного интерфейса;
- формирование управляющих сигналов для драйвера шагового двигателя (ШД);
- автоматический останов ШД при достижении подвижным штоком крайних положений либо при нажатии кнопки аварийного останова;
- прием информации датчика силы о величине нагрузки, приложенной к индентору, для управления процессом нагружения согласно заданному режиму и дальнейшей передачи на ПК;
- прием информации от датчика перемещения о величине перемещения индентора для управления процессом нагружения согласно заданному режиму и дальнейшей передачи на ПК;
- формирование сигналов для узла индикации, отражающих текущее состояние и режим работы комплекса.

Блок управления обеспечивает следующие характеристики:

- регистрацию сигналов датчика силы в диапазоне от 1 до 1961 Н, не менее, и их преобразование в цифровые значения с дискретностью 1 Н;
- регистрацию сигналов датчика перемещения в диапазоне перемещений $\pm 1,0$ мм от заданного положения при общем ходе измерительного штока до 3 мм и их преобразование в цифровые значения с дискретностью 1 мкм при частоте дискретизации не более 25 с^{-1} ;

- управление скоростью перемещения индентора в режиме испытания в диапазоне от 1 до 100 мкм/с;
- реализацию микрошагового режима управления ШД привода перемещения с величиной микрошага не более 1/128 номинального шага при частоте следования микрошагов не менее 10 кГц;
- диапазон значений напряжения питания ШД от 20 до 40 В, не менее;
- номинальный рабочий ток фазных обмоток ШД не менее 3 А;
- использование стандартного интерфейса USB для обмена данными с ПК;
- индикацию включения, режима работы комплекса, хода испытания (индикация касания образца индентором);
- возможность аварийной остановки комплекса на любом этапе испытания с использованием кнопки аварийной остановки.

Общее управление блоком осуществляется посредством ПК с установленным на нем специальным программным обеспечением через проводной интерфейс USB. Отображение результатов измерений (испытаний) осуществляется на ПК (рис. 1).

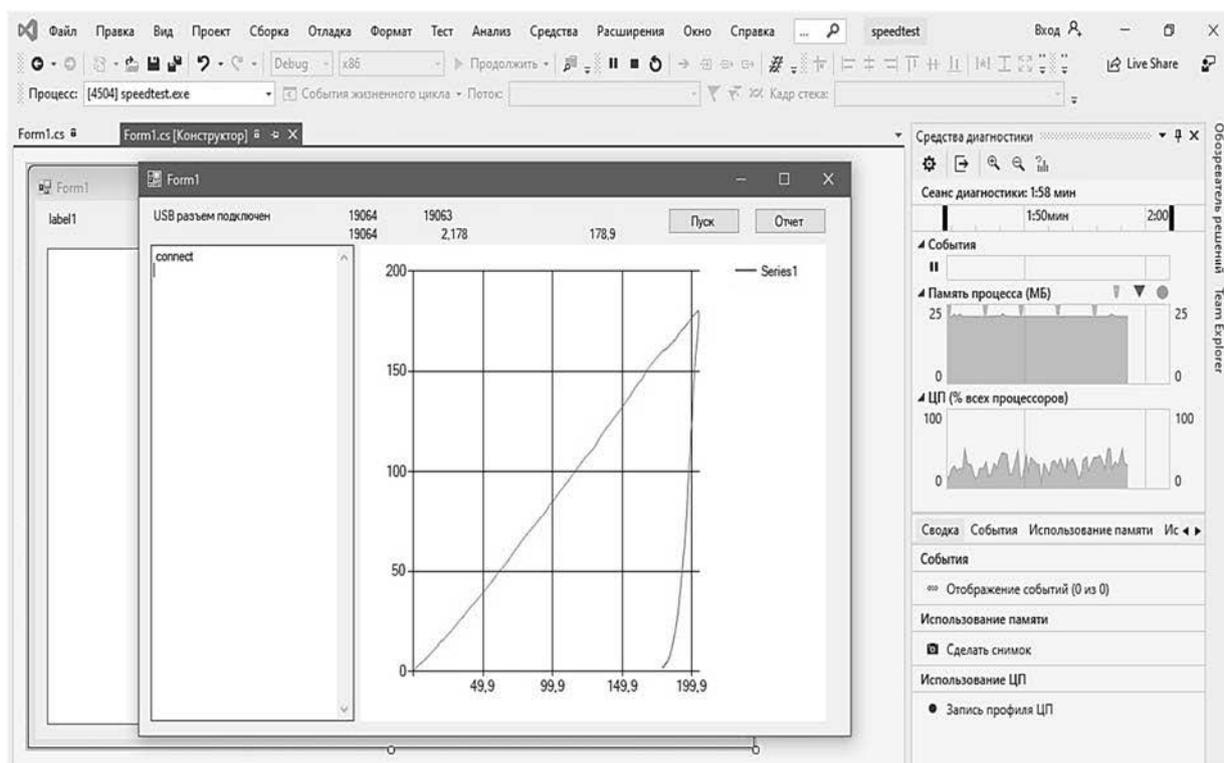


Рис. 1. Интерфейс пользователя

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Определение диаграммы «напряжение – деформация» методом инструментального индентирования шара: ГОСТ Р 56232–2014. – М. : Стандартинформ, 2016.
2. Контроль неразрушающий. Определение физико-механических характеристик конструкционных материалов методами индентирования: СТБ 2495–2017. – Минск: Госстандарт, 2017. – 39 с.