

УДК 621.039.4

## АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИГОДНОСТИ НА ОПЕРАТОРСКИЕ ДОЛЖНОСТИ

П.А. КУРАСОВ

*Поволжский государственный технологический университет  
пл. Ленина, 3, Йошкар-Ола, 424000, Россия*

*Поступила в редакцию 2 февраля 2015*

В настоящее время исследованиям взаимодействия человека и технической системы посвящено множество научных статей, написанных в рамках инженерной психологии, эргономики и физиологии труда. Ускоряющиеся темпы модернизации промышленного производства ведут к усложнению технологических процессов, происходящих в нем. При этом происходит усложнение операторских функций и, как следствие, более высокие требования к подбору персонала на операторские должности.

Требования по устойчивости нервно-психической деятельности, особенно на должностях, связанных с принятием ответственных решений, предъявляют к оператору требования по наличию определенных психофизиологических характеристик. Несоответствие данных характеристик некоторому рекомендуемому показателю, ведет к неизбежному возникновению аварийных ситуаций [1]. Исходя из перечисленных выше факторов, встает необходимость предъявления определенных требований к психике и организации нервной системы человека, использующего в своей профессиональной деятельности современную технику, и тем самым определяет актуальность исследования его психофизиологических особенностей.

Для обеспечения мобильности измерения оценки способности к корректировке решения и определения времени реакции человека на движущийся по направлению от него объект, был разработан микропроцессорный прибор (МПП), структурная схема которого приведена на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема прибора МПП

Прибор МПП представляет собой простой прибор с малым энергопотреблением и автономным питанием. Микроконтроллер (МК) имеет один свободный 16-разрядный порт для соединения шины данных МК и блока согласования с жидкокристаллическим графическим индикаторным модулем (ЖКИ) и один свободный 8-разрядный порт для подключения блока переключателей. *Блок согласования* предназначен для управления графическим ЖКИ, отображающим окружность, метку и точечный объект или тестового объекта или замкнутого контура, в зависимости от выбранной программы тестирования. Блок согласования генерирует сигналы управления ЖКИ, основываясь на битовом представлении данных изображения, полученных с 16-разрядной шины микроконтроллера и хранящихся во внутрикристалльном оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ) данных изображения. *Блок переключателей*

состоит из ключей «Старт», «Останов движущегося объекта» и «Конец измерений», причем ключ «Старт» соединен с любым 8-разрядным портом ввода микроконтроллера, а ключи «Останов движущегося объекта» и «Конец измерений» – с входами прерываний контроллера прерываний микроконтроллера. *Блок-пульт* испытуемого состоит из 3 ключей «Останов движущегося объекта» и «Конец измерений» с входами прерываний контроллера прерываний позволяет обеспечить большее быстродействие и точность измерений временных интервалов при наступлении события «Останов движущегося объекта».

Прибор МПП работает следующим образом. При включении питания генератор тактов на выходе формирует тактовые импульсы, поступающие на вход микроконтроллера. Испытуемый нажимает ключ «Старт» и микроконтроллер формирует на выходе цифровой код, поступающий через блок согласования на жидкокристаллический графический индикаторный модуль. Эффект движения объекта создается посредством последовательного включения соответствующих пикселей, образующих объект, на жидкокристаллическом графическом индикаторном модуле.

В момент предполагаемого совпадения движущегося объекта и метки, испытуемый нажимает ключ блока переключателей, выполняющий функцию «Останов движущегося объекта», который поступает на вход прерываний микроконтроллера. Значение ошибки несовпадения положения движущегося объекта и метки заносится в ОЗУ микроконтроллера, при этом время ошибок упреждения фиксируется с отрицательным знаком, а время ошибок запаздывания – с положительным знаком. Процесс измерения повторяется заданное количество раз.

По достижении заданного количества измерений испытуемый нажимает ключ «Конец измерений» блока переключателей. Измеренные значения ошибок несовпадения точечного объекта и метки из ОЗУ поступают в АЛУ, где вычисляется среднее арифметическое значение измеренных ошибок несовпадения, которое индицируется в блоке индикации. Алгоритм работы прибора МПП представлен на рис. 2.

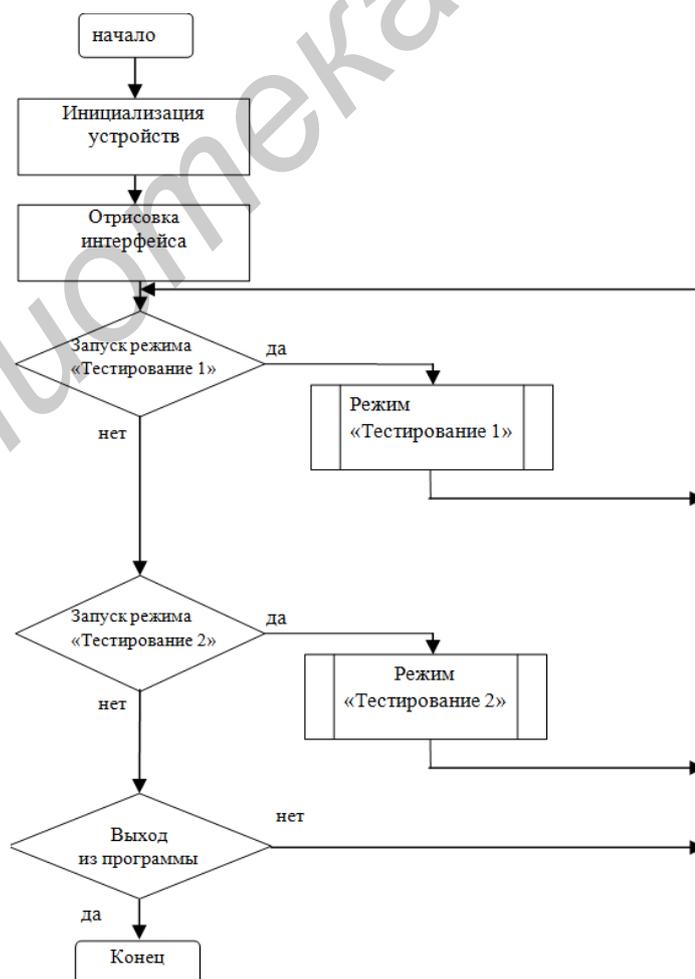


Рис. 2. Алгоритм работы прибора МПП

При выполнении процедуры «Предварительная обработка данных» из массива полученных результатов значений РДО первые 3 значения РДО отбрасываются и в процедуре «Вычисление РДО» не участвуют.

Данный прибор позволяет полностью автоматизировать процесс проведения измерений РДО и обработки результатов измерений, позволяет варьировать методику измерений, в том числе скорость и направление движения объекта, число измерений посредством изменения программы с использованием внешних средств программирования.

Рассмотрим построение прибора МПП на базе микроконтроллера PIC32MX795F512 фирмы Microchip. Использование микроконтроллера PIC32MX795F512 обусловлено его широкими функциональными возможностями: 32-разрядной RISC-архитектурой, внутренней высокоскоростной флэш-памятью размером 512 кБ, внутренним высокоскоростным статическим ОЗУ размером 128 кБ, работой в диапазоне частот до 80 МГц. В качестве жидкокристаллического графического индикаторного модуля использовался TFT LCD экран на базе контроллера SSD1963.

Разработаны структурная схема и алгоритм работы прибора МПП на основе микроконтроллера. Данный прибор пригоден для автономных массовых исследований, позволяет изменять методику измерения и способ обработки результатов измерений при использовании разработанных способов.

#### Список литературы

1. Шнейдерман Б. Психология программирования: человеческие факторы в вычислительных и информационных системах. М., 1984.