

ЦЫГАНОВ Д. О., КОСЫРЕВ В. В., ФЕДОСЕЙКИН М. И.,

ДМИТРИЕВ В. Н., НИКУЛИН В. В.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОГО ТЕРМИНАЛА
ДЛЯ ПОСТА ГАЦ РЖД**

Аннотация. Рассматриваются вопросы разработки аппаратно-программного комплекса, позволяющего в автоматическом режиме осуществлять контроль параметров наработки блоков СГ-76У на механизированной горке. Внедрение комплекса способствует повышению эффективности использования рабочего времени обслуживающего персонала поста горочной автоматической централизации крупного железнодорожного узла – станции Рузаевка (Республика Мордовия).

Ключевые слова: сортировочная горка, PIC, повышение эффективности, программно-аппаратный комплекс, Visual C++, .NET Framework, MPLAB, Assembler.

TSYGANOV D. O., KOSYREV V. V., FEDOSEIKIN M. I.,

DMITRIEV V. N., NIKULIN V. V.

MICROPROCESSOR TERMINAL FOR HUMP YARD OF RUSSIAN RAILWAYS

Abstract. This article considers the issues of the development of a hardware and software system to automate the performance monitoring of SG-76U blocks at hump yard. The system introduction enhances time efficiency of the staff operating the hump yard post in a large railway junction – Ruzaevka Station (Republic of Mordovia).

Keywords: hump yard, PIC, efficiency enhancement, software and hardware system, Visual C++, .NET Framework, MPLAB, Assembler.

Системы автоматического регулирования и управления являются неотъемлемой и очень важной частью системы регулирования движения поездов. Они обеспечивают эффективное управление, при этом поддерживая высокий уровень безопасности и надежности железнодорожного транспорта. В стратегической программе развития ОАО «РЖД» отмечается важность дальнейшего развития, модернизации и внедрения систем автоматизации [1].

В настоящее время на железнодорожных станциях, в частности, на станции Рузаевка (Республика Мордовия), применяются так называемые сортировочные горки, включающие в себя системы горочной автоматической централизации (ГАЦ). В процессе эксплуатации этих систем в обязательном порядке производится учет числа срабатываний стрелочно-пусковых блоков СГ-76У, которые, согласно приложению № 3 к инструкции ЦШ-762-10, имеют фиксированное время наработки, после чего требуется обязательная замена стрелочно-

пускового блока СГ-76У. Ресурс блока СГ-76У – 1 млн. срабатываний. Из-за отсутствия технических средств, подсчет количества срабатываний блоков осуществляется ручным способом, на основании данных сортировочных листов для роспуска составов. Это приводит к неэффективному использованию рабочего времени обслуживающего персонала поста ГАЦ.

Целью описанного проектирования является создание программно-аппаратного комплекса, позволяющего автоматизировать процесс учета числа срабатываний блоков СГ-76У с сохранением всех полученных данных в компьютере. Это позволяет в конечном итоге повысить эффективность использования рабочего времени персонала и освободить его от однообразной работы.

Структурная схема аппаратной части спроектированного комплекса показана на рисунке 1.

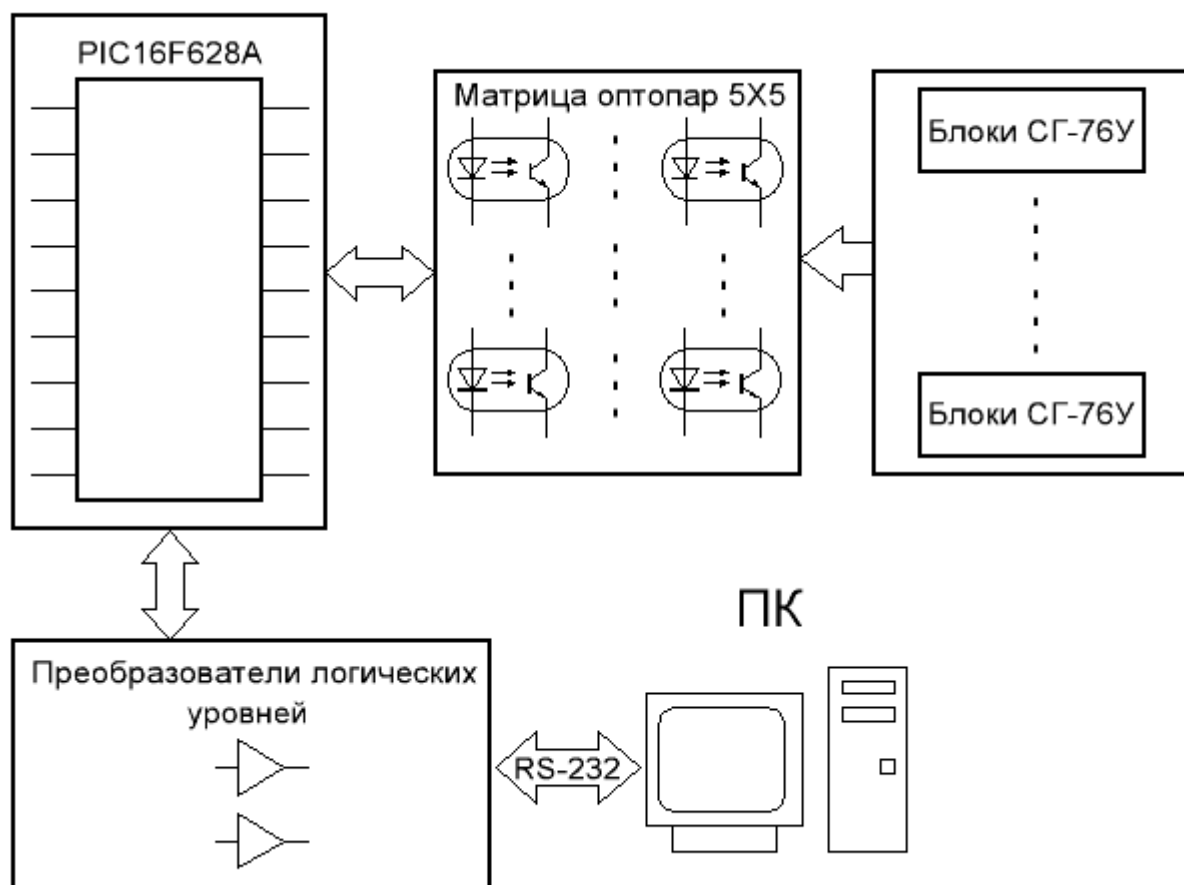


Рис. 1. Структурная схема аппаратной части микропроцессорного комплекса.

Блоки СГ-76У имеют в своем составе сухие контакты, изменяющие свое состояние при срабатывании блоков. Это позволяет получать информацию о состоянии блоков в электрической форме, подключив к ним аппаратную приставку на основе микроконтроллера PIC16F628A. Выбор данного микроконтроллера объясняется тем, что он отличается от

описанного в [2] большим размером памяти и наличием необходимого в данном проекте периферийного модуля USART. В то же время он является более новым и совершенным, что позволило быстро и без каких-либо трудностей перейти к его применению. Подробная техническая информация о данном микроконтроллере приведена в [3].

Согласно техническому заданию, требовалось подключить к аппаратной приставке 23 блока СГ-76У. Для этого было принято решение организовать из оптических пар матрицу размерностью 5x5, что позволяет отслеживать состояние 25-ти блоков. Опрос матрицы производится микроконтроллером динамическим методом, что позволяет существенно сократить число затрачиваемых для этого выводов портов микроконтроллера, соблюдая при этом требуемый временной режим. Данные о состоянии блоков обрабатываются микроконтроллером, кодируются и далее, через преобразователь логических уровней и интерфейс связи RS-232, поступают в персональный компьютер. На персональный компьютер под управлением операционной системы Microsoft Windows XP/Vista/7 с установленным программным пакетом .NET Framework версии не ниже 3.5 установлено специально спроектированное программное обеспечение, которое принимает переданные аппаратной приставкой данные, декодирует их, отображает информацию обо всех произошедших событиях и производит сохранение данных.

Программное обеспечение для микроконтроллера создано в среде Microchip MPLAB на низкоуровневом языке Assembler. Программное обеспечение для персонального компьютера – в среде Microsoft Visual Studio 2010 на языке Visual C++. Логика работы программ такова, что изначально аппаратная приставка ожидает от программы на персональном компьютере запроса данных. После получения такого запроса, микроконтроллер производит считывание состояния каждой из 25-ти оптических пар, после чего обрабатывает данные, кодирует их в вид, удобный для передачи, и передает. В свою очередь, ПО на компьютере, после посылки запроса данных в аппаратную приставку, начинает отсчет некоторого количества времени, в течение которого должен прийти ответ. В случае, если ответ не приходит, предпринимается еще 4 попытки получить данные. Если и в этом случае ответ не получен, в журнал заносится событие с указанием того, что приставка не отвечает. Попытки получить данные продолжают. Внешний вид пользовательского интерфейса программного обеспечения показан на рисунке 2.

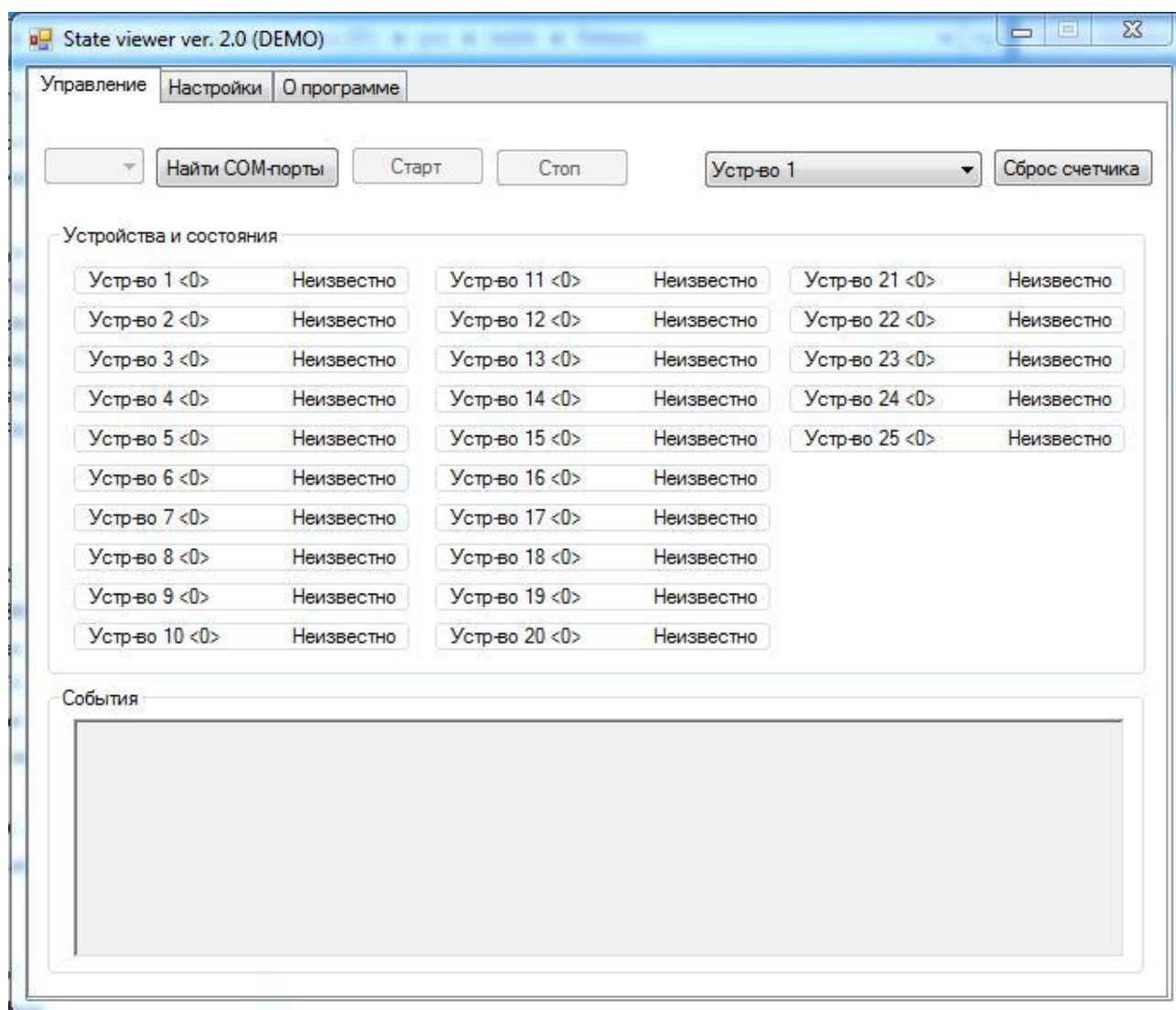


Рис. 2. Внешний вид пользовательского интерфейса программного обеспечения.

В меню настроек программного обеспечения можно изменять названия всех контролируемых устройств, а также названия их состояний. Это позволяет указать в программе внутренние служебные названия каждого из блоков СГ-76У и их состояния.

Сотрудниками ОАО «РЖД» станции Рузаевка (Республика Мордовия) был произведен анализ и сравнение времени, затрачиваемого на выполнение работ по отслеживанию времени наработки блоков СГ-76У вручную и с помощью предложенного спроектированного комплекса. Результаты представлены на рисунках ниже (см. рис. 3-4):

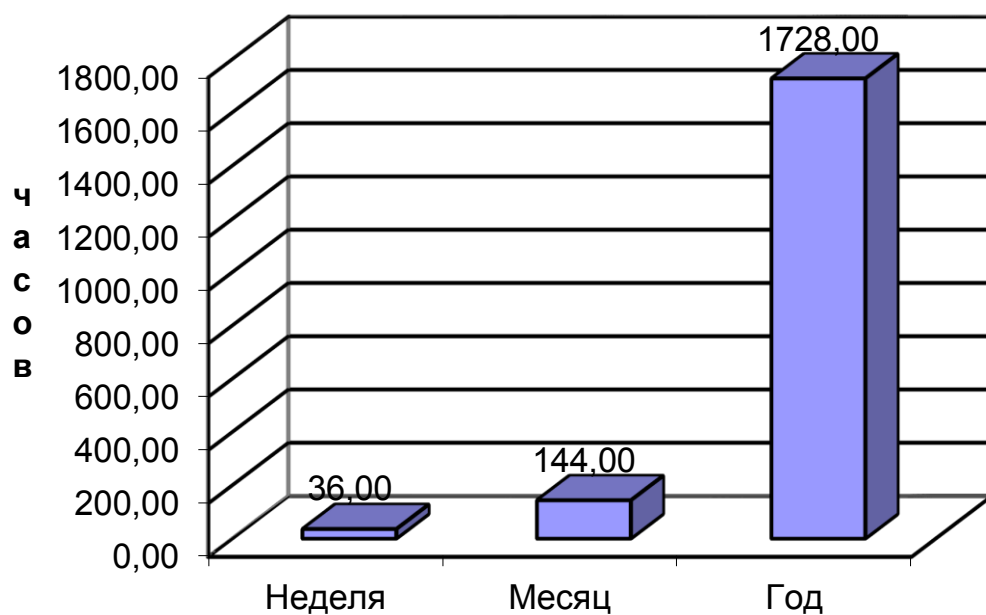


Рис. 3. Затраты рабочего времени без использования программно-аппаратного комплекса.

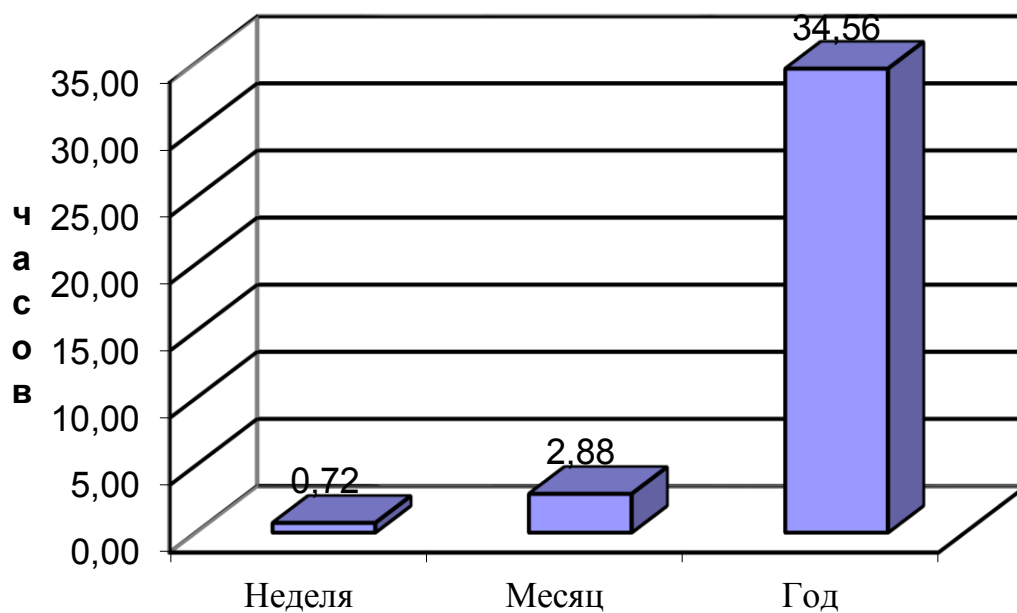


Рис. 4. Затраты рабочего времени с использованием программно-аппаратного комплекса.

Также сотрудниками ОАО «РЖД» станции Рузаевка (Республика Мордовия) произведен подсчет годовых затрат денежных средств (см. рис. 5):

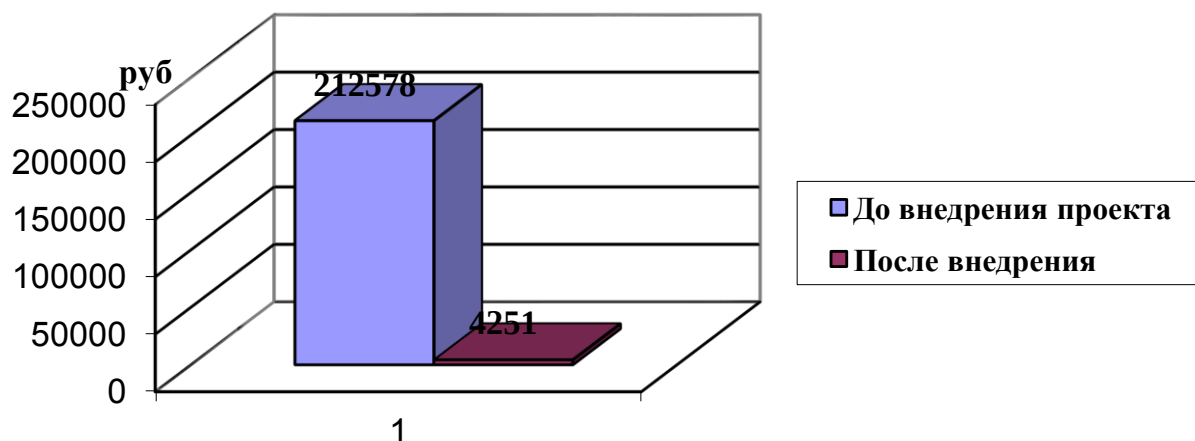


Рис. 5. Сравнение затрат денежных средств.

Очевидно, что применение разработанного программно-аппаратного комплекса дает большой положительный экономический эффект, поэтому в настоящий момент происходит внедрение и испытание программно-аппаратного комплекса на железнодорожном узле станции Рузаевка (Республика Мордовия).

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rzd.ru/>.
2. Дубровин В. С., Никулин В. В., Цыганов Д. О. Автоматизированный детектор кода азбуки Морзе // XXXIX Огаревские чтения: материалы научной конференции. Технические науки. В 3 ч. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – Ч. 1. – С. 240–242.
3. Microchip Technology Inc. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microchip.com/>.