

УДК 621

С.В. Орлов, А.С. Хрущев

ЛИНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

S.V. Orlov, A.S. Khrushev

LINE OF THE AUTOMATED ACCOUNT OF METAL PRODUCTS OF MASS PRODUCTION

В статье даны представления о системе «Цербер», разработанной для автоматизированного счета металлических изделий массового производства. Изложен принцип работы системы с конвейерным способом подачи изделий.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО СЧЕТА. ЭЛЕКТРОННЫЕ ИМПУЛЬСЫ. КОНВЕЙЕР. ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК.

In the article the system «Cerberus» developed for the automated account of metal products of mass production is presented. The principle of work of system with conveyor way of feeding is stated.

METAL PRODUCTS. AUTOMATED ACCOUNT SYSTEM. ELECTRONIC IMPULSES. CONVEYOR. OPTICAL SENSOR.

При изготовлении изделий массового производства необходимо устройство для счета продукции. Система «Цербер» была специально разработана для автоматического счета металлических изделий при их массовом производстве.

Представление о работе линии автоматизированного счета «Цербер» в статье дается на примере изготовления жетонов Петербургского метрополитена. Поскольку жетоны представляют собой материальную ценность (средство платежа), то их производство, учет и транспортировка требуют создания определенных условий: транспортировка и хранение жетонов осуществляется в специализированных мешках, каждый мешок содержит определенное количество жетонов.

Если процесс упаковки продукции в мешки полностью автоматизирован, то передача мешков с жетонами от изготовителя заказчику в основном осуществляется вручную. При этом обязательно применяется так называемый «ручной» счет, когда грузчики перекладывают мешки с жетонами, а ответственные за отгрузку сотрудники монетного двора пересчитывают их в присутствии представителей заказчика, сотрудников службы безопасности и охраны. Большую роль

при таком счете мешков имел «человеческий фактор», который приводил к пересчету и недочету продукции.

С целью обеспечения надежности (объективности) счета продукции [1], уменьшения ручного труда, сокращения количества людей, занятых в схеме контроля, была разработана с применением автоматизированного проектирования и изготовлена линия для отгрузки жетонов и прочей монетовидной продукции, где установлена специальная программа учета данной продукции.

Система автоматизированного счета монетовидной продукции «Цербер» (рис. 1) предназначена для электронного учета штучных грузов при конвейерном способе их подачи [4].

Работа системы «Цербер» основана на электронном подсчете импульсов, вырабатываемых оптическими датчиками при пересечении оптического луча непрозрачными предметами. Каждый оптический датчик содержит излучающую головку и приемник. В системе предусмотрены два оптических датчика: один установлен в начале конвейера, а второй — в его конце (рис. 2) [2].

Импульсы, вырабатываемые датчиками, по экранированному кабелю марки ССС-4G-

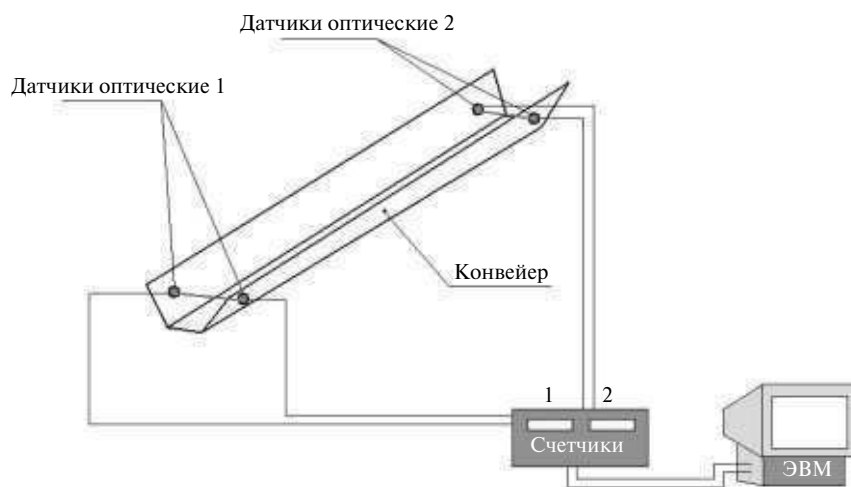


Рис. 1. Общая компоновка системы счета «Цербер»

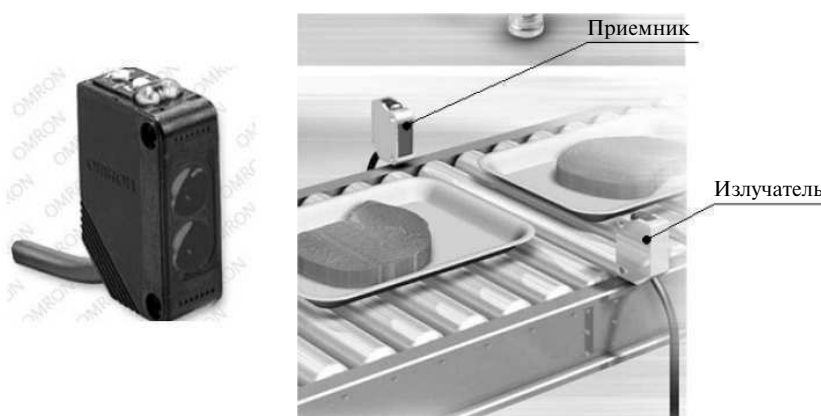


Рис. 2. Использование лазерных датчиков в системах счета продукции

28AWG поступают в системный блок персонального компьютера на плату PCI 1723, для которой установлено специальное программное обеспечение [3]. Специализированная программа учета монетовидной продукции установлена на персональном компьютере и согласована с платой PCI 1723, что позволяет отображать на мониторе, вести автоматический учет, сохранять в архивных файлах и распечатывать (при условии подключения принтера) результаты счета такой продукции (рис. 3) [8, 9].

При создании системы автоматизированного счета нам пришлось столкнуться с помехами от матерчатых бирок, прикрепляемых к мешкам, согласно ГОСТ. Все это приводило к сбоям в работе системы и поэтому нуждалось в техниче-

ских решениях. Иллюстрация импульсных помех от бирок на мешках приведена на рис. 4, а. Было принято решение для защиты от помех применить в системе программируемые таймеры типа H5CX японской фирмы «Omron» [5], которые бы блокировали прохождение сигналов от оптических датчиков к системе счета на некоторое время задержки после фиксации первого импульса от проходящего по конвейеру мешка. Принцип блокировки помех состоит в программно устанавливаемой задержке восприятия новых сигналов системой счета после фиксации первого импульса от проходящего по конвейеру мешка. Таймер H5CX позволяет устанавливать как длительность импульса счета, так и задержку до следующего воспринимаемого импульса.

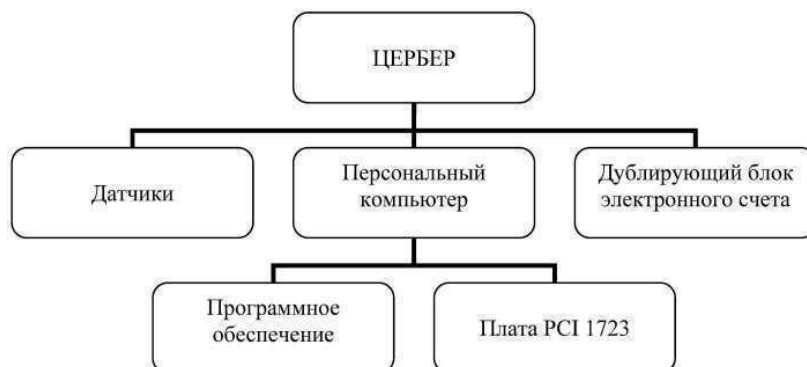


Рис. 3. Структура системы автоматизированного счета онетной продукции «Цербер»

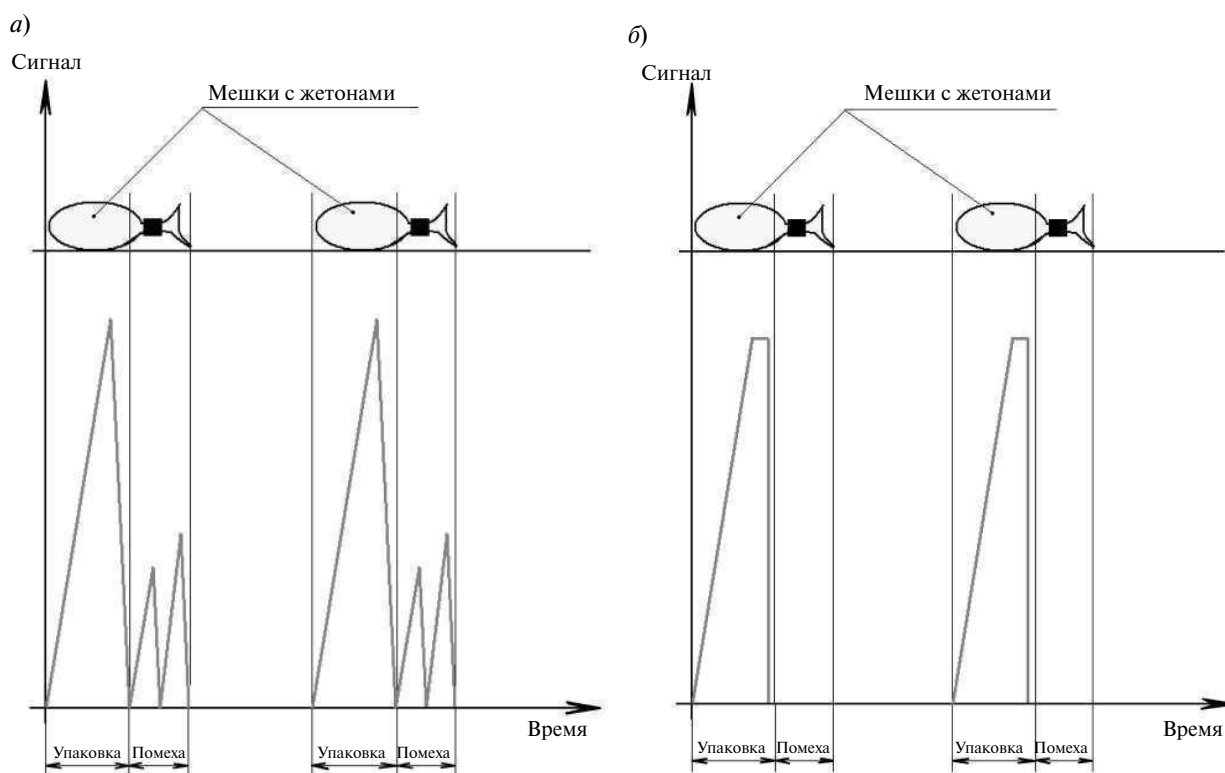


Рис. 4. Генерация ложных импульсов лазерными датчиками системы счета при упаковке жетонов в мешки неправильной геометрической формы (а) и отфильтрованные помехи (б)

Благодаря этому удалось успешно справиться с проблемой помех на конвейере [10].

Иллюстрация итоговых импульсов счета после фильтрации сигнала таймерами H5CX приведена на рис. 4, б.

Программа учета готовой продукции состоит из двух компонентов: программы учета продукции, работающей в операционной системе MS-DOS, и программы для анализа и распечатки результатов счета (в Windows 2000) [6, 7].

Программа счета продукции

Программа учета продукции запускается автоматически при загрузке компьютера со специального диска или дискеты. На экране отображаются три пункта меню, позволяющие выбрать режим работы программы:

пункт 1 — «Начать сеанс счета» — позволяет перейти к режиму счета продукции;

пункт 2 — «Просмотреть сохраненные результаты» — позволяет перейти к просмотру результатов предыдущего счета;

пункт 0 — «Выход» — позволяет выйти из программы.

Выбор пунктов меню осуществляется нажатием клавиш «вверх» и «вниз», а выбор режима — путем нажатия на клавишу «ввод» (Enter).

Режим учета продукции

При выборе пункта меню «Начать сеанс счета» на экране будет отображено меню режима счета продукции:

пункт меню «Запустить счетчик» осуществляет запуск режима учета продукции;

пункт меню «Сохранить результаты счета в файл» позволяет поместить результаты учета в файл, а также указать номинал монеты, кладовщика, контроллера ОРЭИБ и номер машины в которую проводилась погрузка;

пункт «Завершить сеанс» производит сброс счета и возврат в меню выбора режима.

Выбор пунктов меню здесь также осуществляется клавишами «вверх» и «вниз», а переход в указанный пункт — путем нажатия клавиши «ввод».

Режим счета продукции

После перехода в меню «Запустить счетчик» датчики учета продукции будут включены, а на экране отобразится окно счета продукции. В этом окне отображается количество учтенных мешков по первому и второму датчикам. Для того чтобы остановить учет продукции (например, при окончании счета), необходимо набрать слово «Стоп» на клавиатуре. Введенные символы отображаются в поле ввода в центре экрана. После ввода слова «Стоп» на экран будет выведено меню режима счета.

После окончания процесса счета можно сохранить его результаты в файл. Для этого в меню счета необходимо выбрать пункт «Сохранить

результаты счета в файле». После выбора этого пункта меню на экране будет отображено окно ввода номинала монеты. Для сохранения результата необходимо ввести номинал монеты, после чего нажать клавишу «Ввод»; в случае ввода неверного символа его можно стереть клавишей «Backspace». Если вы не введете номинал монеты, программа сообщит об этом и предложит повторить ввод.

Аналогичным образом необходимо ввести номер машины, имя кладовщика, имя сотрудника ОРЭИБ, после чего программа сообщит вам о результатах сохранения.

Выход из режима счета

Чтобы выйти из режима счета, необходимо в меню счета выбрать пункт «Завершить сеанс»; после этого на экран будет выведено уведомление о том, что если вы покинете счет, то программа сбросит счетчики продукции в нуль. В случае, если значение датчиков отлично от нуля и выбран выход из режима счета, программа напомнит о необходимости сохранить результаты счета, и при утвердительном ответе система вернется в меню счета для сохранения результатов.

Режим просмотра результатов

Для того чтобы посмотреть предыдущие результаты счета, необходимо в главном меню выбрать пункт «Просмотреть сохраненные результаты»; на экране отобразится таблица результатов счета, в которой выводится дата выполнения учета, имя кладовщика и сотрудника ОРЭИБ, номинал монеты и номер машины. Для просмотра подробной информации по каждой операции учета достаточно выделить эту запись, передвинув курсор нажатием клавиш «Вверх» и «Вниз», и нажать клавишу «Ввод». На экране будет отображено окно результатов учета, в котором приводится информация из таблицы, а также значения счета по первому и второму счетчику.

Выход из программы

При выборе пункта «Выход» в главном меню программы она завершит свою работу и выведет на экран напоминание о перезагрузке компьютера в операционную систему Windows 2000.

Разработанная система позволяет исключить субъективный (человеческий) фактор при счете мешков с жетонами для метрополитена.

Система благодаря своей надежности исключает из процесса двух-трех человек.

Система дает возможность наладить электронную архивацию процесса передачи больших материальных ценностей.

Система позволяет использовать результаты отчетов непосредственно в бухгалтерских системах учета (1С).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Войнов К.Н.** Обеспечение надежности счета монетной продукции [Текст] / К.Н. Войнов, А.С. Хрущев, В.Г. Шалимов, С.В. Орлов, В.А. Луценко, П.О. Никитин, В.А. Павлов // Трибология и надежность: Сб. научных трудов IX Международной конференции (8–10 октября 2009 г.).— СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2009.— С. 257–265.

2. **Водовозов, А.М.** Цифровые элементы систем автоматки [Текст]: Учебное пособие / А.М. Водовозов.— М.: Академия, 2006.— 244 с.

3. **Музылева, И.** Элементная база для построения цифровых систем управления [Текст] / И. Музылева.— М.: Техносфера, 2006.— 144 с.

4. **Ослэндер, Д.М.** Управляющие программы для механических систем: объектно-ориентированное проектирование систем реального времени [Текст] / Д.М. Ослэндер.— М.: Бинум, 2004.— 416 с.

5. **Промышленная автоматика** [Текст]: Каталог продукции OMRON. 2008 г.

6. **Громов Ю.Ю.** Программирование на языке СИ [Текст]: Учебное пособие / Ю.Ю. Громов, С.И. Татаренко.— Тамбов, 1995.— 169 с.

7. **Подбельский В.В.** Программирование на языке СИ [Текст]: Учебное пособие / В.В. Подбельский, С.С. Фомин.— Москва, 2004.— 600 с.

8. **Павловская Т.А.** С++. Объектно-ориентированное программирование. Практикум [Текст] / Т.А. Павловская, Ю.А. Шупак.— СПб.: «Питер», 2005.

9. **Моли, Б.** Unix/Linux. Теория и практика программирования [Текст] Б. Молли.— «Кудиц-образ», 2004.

10. **Крис Х. Паппас, Уильям Х. Мюррей III.** Отладка в С++. Руководство для разработчиков [Текст]— Бинум, McGraw-Hill Companies, 2001.

REFERENCES

1. **Voinov K.N., Khrushev A.S., Shalimov V.G., Orlov S.V., Lutsenko V.A., Nikitin P.O., Pavlov V.A.** Obespechenie nadezhnosti scheta monetnoj produktsii [Tekst] // Tribologiya i nadezhnost: Proceedings of Petersburg State Transport University.— Petersburg, 2009.— P. 257–265. (rus.)

2. **Vodovozov A.M.** Tsifrovye elementy sistem avtomatiki [Tekst]: Uchebnoe posobie.— M.: Akademia, 2006.— 244 p. (rus.)

3. **Muzyleva I.** Elementarnaya baza dlya postroeniya tsifrovyykh sistem upravleniya [Tekst].— M.: Tehnosfera, 2006.— 144 p. (rus.)

4. **Oslender D.M.** Upravlayushchie programmy dlya mekhanicheskikh sistem: ob'ektno-orientirovannoe proektirovaniye sistem real'nogo vremeni [Tekst].— M.: Binom, 2004.— 416 p. (rus.)

5. **Promyshlennaya avtomatika** [Tekst]: Katalog produktsii OMRON.— 2008.

6. **Gromov Yu.Yu., Tatarenko S.I.** Prorammirovanie na yazyke SI [Tekst]: Uchebnoe posobie.— Tambov, 1995.— 169 p. (rus.)

7. **Podbelskiy V.V., Fomin S.S.** Prorammirovanie na yazyke SI [Tekst]: Uchebnoe posobie.— M., 2004.— 600 p. (rus.)

8. **Pavlovskaya T.A., Shchupak Yu.A.** C++. Ob'ektno-orientirovannoe programmirovanie. Praktikum [Tekst].— SPb.: Piter, 2005. (rus.)

9. **Brus Moli.** Unix/Linux. Teoriya I praktika programmirovaniya [Tekst].— Kudits-obraz, 2004. (rus.)

10. **Kris X.Pappus, William X. Murrey III.** Otladka v C++. Rukovodstvo dlya razrabotchikov [Tekst].— Binom, McGraw-Hill Companies, 2001. (rus.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ОРЛОВ Сергей Васильевич — кандидат технических наук доцент кафедры автоматизированного проектирования Петербургского государственного университета путей сообщения, директор Санкт-Петербургского монетного двора Гознака,; 190031, Московский пр., 9, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: sor.kr@mail.ru

ХРУЩЕВ Антон Сергеевич — кандидат технических наук доцент кафедры автоматизированного проектирования Петербургского государственного университета путей сообщения; 190031, Московский пр., 9, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: ktmsr@pgups.edu

AUTHORS

ORLOV Sergey V. — Petersburg State Transport University; 190031, 9 Moskovsky pr, Saint Petersburg; e-mail: sor.kr@mail.ru

KHRUSHEV Anton S. — Petersburg State Transport University; 190031, 9 Moskovsky pr, Saint Petersburg; e-mail: ktmsr@pgups.edu