

# СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ ПО ТАБЕЛЬНОМУ УЧЕТУ НА БАЗЕ КОМПЬЮТЕРА РС И УСО ТВСО

**Лычагин В.К.**

Донецкий национальный технический университет,  
кафедра электронной техники

*Abstract. Lychagin V.K. The system of data gathering under the organic registration on the basis of the computer PC and UCO TCCO. The paper is devoted to questions of choice of structure of the system of data gathering on an amount of the workers in shaft on the basis of the PC.*

**Введение.** Для непрерывного контроля количества трудящихся в шахтах Донбасса используется система автоматизированного табельного учета САТУРН-1. Эта система разработки 70-х лет XX века базируется на управляющей ЭВМ ТВСО и наборе дополнительных аппаратных средств УС, ИСУ, ИСУ-РИ, КТН. Контроль количества трудящихся должен выполняться непрерывно, поскольку аварийные ситуации возникают внезапно, и при их ликвидации необходимо точно знать, сколько людей и кто именно находились в шахте.

**Постановка задачи.** На сегодняшний день средства ТВСО безнадежно устарели, изношены физически, отсутствует материальная база для ремонтов. Следовательно, они не в состоянии обеспечивать непрерывный контроль количества трудящихся, находящихся в шахте. Следовательно, возникает необходимость разработки системы сбора данных, базирующейся на современных средствах вычислительной техники. Такая система должна обеспечить сбор данных по табельному учету непрерывно, с минимально возможными технологическими перерывами для профилактического обслуживания аппаратной части системы. При разработке системы необходимо сохранить возможность работы с периферийными устройствами старой системы. Эта возможность обеспечит наладочный режим работы средств системы, простыми средствами реализует резервирование аппаратных средств, формирует эволюционный путь модификации старой системы сбора данных.

**Технические решения.** Использование выбранной технической базы даёт возможность использования современных программных технологий обра-

ботки данных, например, ведения базы данных по табельному учету, сетевой доступ к собранным данным.

При разработке аппаратных средств обеспечена минимальная сложность узлов и блоков без ущерба для качества работы системы. Такое решение позволило повысить ремонтпригодность аппаратных средств в условиях эксплуатации системы сбора данных. Зачастую в таких условиях отсутствуют сложные инструментальные средства для ремонта аппаратуры, поэтому простота аппаратных средств существенно облегчает и ускоряет восстановление неисправных блоков.

В соответствии со сформулированными требованиями было выполнено проектирование системы сбора данных по табельному учету. Структурная схема аппаратных средств системы сбора данных приведена на рисунке 1. На этом рисунке показаны интерфейсы взаимодействия компьютера (ПК) сбора данных, устройства согласования с объектом (УСО ТВСО) и процессора управляющей вычислительной машины ТВСО. Для обеспечения возможности резервирования работы системы средствами процессора УВМ ТВСО применен коммутатор. Коммутатор соединен с УСО ТВСО по интерфейсу И-2К, одному из интерфейсов подключения устройств к ТВСО. Компьютер сбора связан с коммутатором такой же магистралью И-2К, что и процессор ТВСО. Это решение позволило упростить схемотехнику коммутатора, что соответствует основной идее разработки: минимальная сложность аппаратных средств — максимальные функциональные возможности. Отметим, что использование коммутатора не является штатным — возможно конфигурирование системы с непосредственным соединением компьютера и УСО ТВСО.

Собранные от датчиков данные — табельный номер трудящегося, время и место выполнения отметки в датчике — в штатном режиме работы заносятся в базу данных САТУРН-2, размещенную на сервере. При неисправности компьютера сбор данных выполняется при помощи программ ТВСО. Для соединения с УСО в таком случае используется коммутатор. База данных по отметкам трудящихся при такой конфигурации системы — САТУРН-1 — размещена на жестких дисках ТВСО.

После восстановления работоспособности компьютера сбора необходимо выполнить перенос информации из БД САТУРН-1 в базу данных САТУРН-2. Соединение компьютера и ТВСО выполняется также при помощи коммутатора.

Затем, после установления связи, выполняется синхронизация баз данных разработанными программными средствами компьютера и ТВСО.

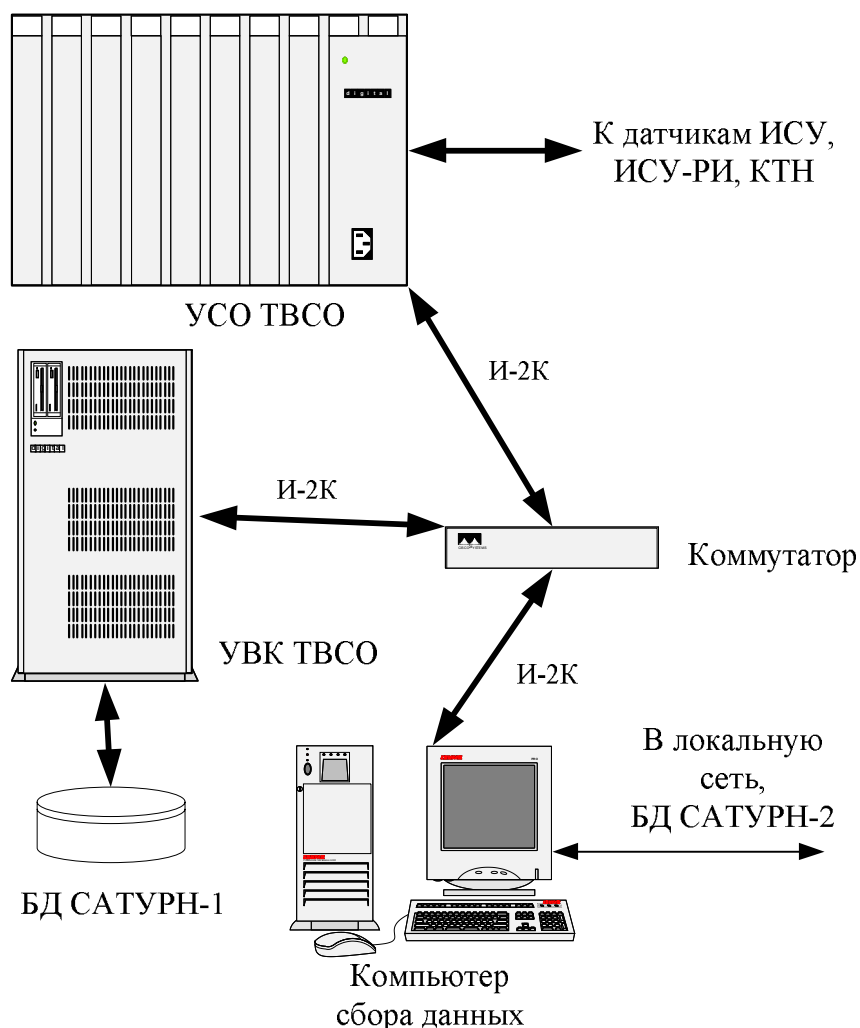


Рисунок 1 — Структурная схема системы сбора данных

Структурная схема платы сопряжения компьютера с коммутатором (или непосредственно с УСО ТВСО) приведена на рисунке 2. Блок состоит из интерфейсной и комбинационной частей [2]. К интерфейсной части блока относятся узлы, согласующие блок с шиной ISA. Комбинационная часть блока — узел формирования шины И-2К. Для оптимального по скорости обмена данными между УСО ТВСО (шина И-2К) и компьютером (шина ISA) принята 16-разрядная организация узла формирования шины И-2К в компьютере.

Согласование блока с 16-разрядной шиной ISA компьютера обеспечивается узлом сопряжения. Для построения блока сопряжения выбрана именно такая шина компьютера, поскольку реализация блока на ее основе наиболее проста и эффективна (разрядности шин совпадают). Тот факт, что шина ISA счита-

ется устаревшей, и не используется в компьютерах, начиная с 2002 г., в условиях решаемой задачи не является определяющим. По оценкам, приведенным в [3] шина ISA будет использоваться в компьютерах предприятий еще в течение нескольких лет. Реализация блока сопряжения на базе шины PCI может рассматриваться, как перспективная задача модификации системы.

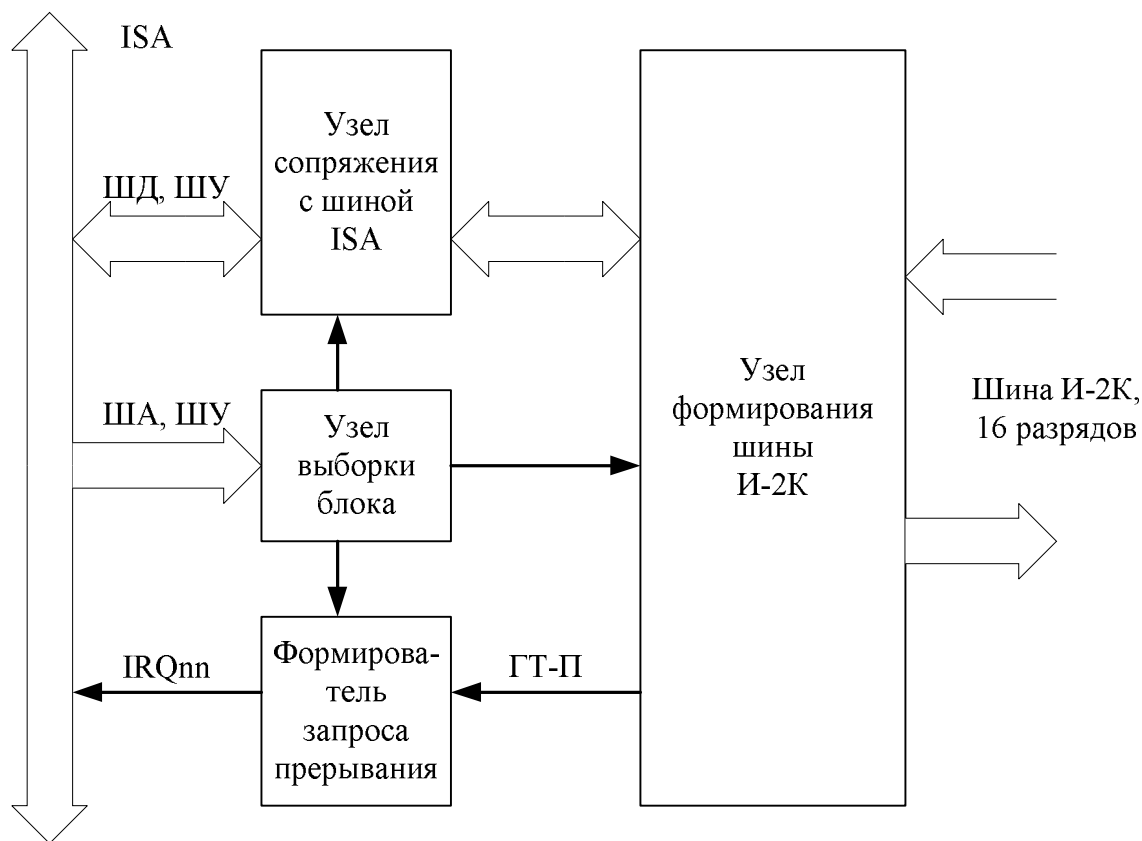


Рисунок 2 — Структура блока сопряжения РС с интерфейсом И-2К

Привязка блока к определенным портам ввода-вывода в адресном пространстве компьютера выполняется узлом выборки. Высокая реактивность работы системы сбора данных по табельному учету обеспечивается за счет использования запроса прерывания от датчиков, требующих обслуживания.

Количество датчиков, обслуживаемых системой сбора данных, определяется временем обмена с одним датчиком. Экспериментально установлено, что время цикла обмена с одним датчиком в среднем составляет  $T_{ису} = 8$  мс, время обработки данных от датчика определяется средним временем доступа к жесткому диску ПК. В современных ПК этот показатель можно оценить, как  $T_{д} = 14$  мс. Приемлемое время ожидания ответа от компьютера для конечного пользователя примем равным  $T_{ожс} = 1$  с.

Тогда количество обслуживаемых датчиков составит:

$$N_{ису} = \frac{T_{ож}}{T_{ису} + T_{д}} = \frac{1000}{8 + 14} = 45$$

В настоящее время система обслуживает 39 датчиков ИСУ, что соответствует полученному значению.

### **Выводы.**

1. Решения, принятые при разработке блока сопряжения с УСО ТВСО в составе системы сбора данных по табельному учету обеспечили высокую эффективность работы системы в целом.

2. Принятая структура системы дала возможность без сложных организационных изменений отказаться от ТВСО, обеспечила переход на резервирование системы при помощи второго компьютера. Опыт, полученный при эксплуатации системы сбора данных, дает предпосылки для построения современной системы сбора данных по табельному учету, построенной по технологии Клиент-Сервер.

### *Литература*

1. Фридмен М., Ивенс Л. Проектирование систем с микрокомпьютерами. — М.: Мир, 1986. — 572 с.
2. Новиков Ю.В., Калашников О.А., Гуляев С.Э. Разработка устройств сопряжения. — М.: Эком, 1997. — 224 с.
3. Романенко В.Д., Игнатенко Б.В. Адаптивное управление технологическими процессами на базе микроЭВМ. — К.: Вища школа, 1990. — 334 с.
4. Батицкий В.А., Куроедов В.И., Рыжков А.А. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в горной промышленности. — М.: Недра, 1991. — 303 с.
5. Pei An. PC Interfacing. Practical Guide to ISA, Centronics, RS232. — NY: Newnes, 1998. — 320 p.

Сдано в редакцию: 11.03.2003г.

Рекомендовано к печати: д.т.н., проф. Зори А.А.