Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LVI, вып. 1, 1968 г.

УДК 681.142.621

УСТРОЙСТВО ВВОДА С АВТОМАТИЧЕСКИМ ИСПРАВЛЕНИЕМ СБОЕВ

М. И. Ханукаев

В настоящее время в горной промышленности наблюдается интенсивное внедрение электронных вычислительных машин для решения различных задач административного и хозяйственного руководства предприятиями. Ведется создание центров обработки ЦО и систем передачи данных СПД. Последние необходимы для передачи исходной информации от удаленных объектов управления.

Неотъемлемой частью ЭВМ и СПД являются устройства ввода, которые служат для считывания и ввода исходной информации и программ. Как исходная информация, так и программы могут быть нанесены на перфокарты, перфоленту, магнитную ленту и т. д.

Эффективность использования бумажной перфоленты, в сравнении с другими носителями информации, существенно выигрывает по таким важным показателям, как стоимость материала (носителя), считывающего оборудования для подготовки данных, вводимых в ЭВМ. Перфорирование бумажной ленты может осуществляться как побочный продукт на пишущих и суммирующих машинах, оборудованных приставками для перфорирования.

Для считывания информации с бумажной перфоленты существует ряд устройств, отличающихся методом съема информации, скоростью считывания, механизмом подачи, точностью остановки. Но ни одно из них не отвечает требованиям ЭВМ и СПД, что в известной мере снижает эффективность последних.

Основные требования, которым должны отвечать считывающие устройства: 1) обеспечение остановки в определенном месте строки, при этом скорость считывания должна быть не менее 100—150 строк в секунду; 2) время обнаружения и исправления сбоя должно быть $t \leqslant 3\tau$ (τ — время считывания одной строки); 3) автоматическая смотка и подмотка перфоленты с кассеты на кассету. В нашей стране освоены и серийно выпускаются следующие считывающие устройства.

УВЛ — фотоэлектронное считывающее устройство с непрерывным продвижением перфоленты со скоростью считывания до 800 строк в секунду. При старте и стопе имеет место проскальзывание и выбег перфоленты. Для повторного считывания требуется перемотка ленты, на что затрачивается время, равное времени считывания всей перфоленты.

ФСУ-1 — фотоэлектронное считывающее устройство со скоростью считывания 200 строк в секунду. Возможна перемотка, считывание при реверсе не гарантируется. Потеря информации при старте и стопе 10—12 строк. Основной недостаток — реверс, старт и стоп осуществляются электромагнитной муфтой.

ФВУ-3Н — фотовводное устройство со скоростью считывания 800 $\pm$ $\pm$ 10 строк в секунду и с выбегом при старте до 3 строк. Основные недостатки данного устройства — невозможность повторного считывания без вмешательства оператора и сложность тормозного и протяжного механизмов.

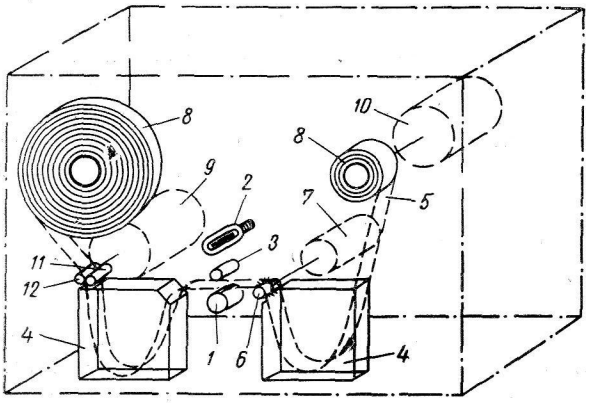
СУ-1 — электромеханическое считывающее устройство, работающее в стартстопном режиме со скоростью 8—10 строк в секунду. Основной недостаток — малая скорость считывания. К этому же типу устройств могут быть отнесены считывающие механизмы телеграфных аппаратов.

Заслуживает внимания ряд зарубежных устройств.

Фотоэлектронное считывающее устройство итальянской фирмы Olivetti типа *CBS*-400 со скоростью считывания 120—300 строк в секунду. Продвижение перфоленты непрерывное. Перемотка отсутствует. Выбег порядка 6 строк.

Стартстопное считывающее устройство английской фирмы Ferranti типа *TR*-5 со скоростью считывания 330 строк в секунду и с остановкой в пределах одной строки.

Стартстопное считывающее устройство шведской фирмы Facit типа *PE*-1000. В отличие от остальных устройств, в *PE*-1000 применен диэлектрический съем информации. Считывающим органом является группа конденсаторов, включенных на высокочастотный мост, емкость которых меняется при прохождении пробивок в ленте.



Считывающее устройство с автоматическим исправлением сбоев.

Высокая точность остановки в устройствах типа *TR*-5 и *PE*-1000 достигается сложными высокоскоростными сцепляющим и протяжными механизмами.

Для классификации все устройства разделены нами по методу съема информации на электромеханические и электронные.

Электромеханические, как правило, низкоскоростные стартстопные устройства. Примером могут служить СУ-1 и телеграфные аппараты типа СТА-2М. Ввиду малой скорости считывания (8—10 строк в секунду) эта группа устройств не представляет интереса для скоростных систем передачи данных.

Электронные устройства разделены по методу продвижения перфоленты на стартстопные и непрерывные. Устройства с непрерывным продвижением отличаются значительными выбегами и проскальзыванием перфоленты. Скорость считывания для устройств этой группы от 200 до 800 строк в секунду. Примером могут быть УВЛ, ФСУ-1 и др.

Стартстопные в свою очередь разделены на устройства с остановкой в пределах нескольких строк и на устройства с остановкой в пределах одной строки.

Таким образом, все существующие устройства разделены на четыре группы: 1) электромеханические стартстопные; 2) электронные непрерывные; 3) электронные стартстопные с остановкой в пределах нескольких строк; 4) электронные стартстопные с остановкой в пределах одной строки.

Устройства 1 группы для скоростных систем передачи интереса не представляют. Устройства 2 группы обладают значительными выбегами, что делает их мало пригодными для автоматического исправления ошибок.

3 группа устройств по точности остановок могла бы удовлетворить требованиям автоматического исправления, но ими не гарантируется считывание при реверсе, что крайне необходимо для повторного считывания. Это устройства типа ФВУ-3Н, которые применяются для ввода информации в электронные цифровые вычислительные машины.

Группа устройств с остановкой в пределах одной строки обладает теми же недостатками. Это устройства типа *PE* 100 и *TR*-5, как правило, не приспособленные для реверса или вообще не имеющие подмоточных механизмов.

Таким образом, существующие считывающие устройства по тем или иным причинам не могут быть применены для автоматического исправления ошибок, возникших в процессе считывания. В связи с этим был проведен комплекс работ и исследований, результатом которых явилось создание стартстопного считывающего устройства с автоматическим исправлением сбоев без инерционной следящей системы и тормозного механизма.

Фотоэлектронное считывающее устройство (рисунок) состоит из фотодиодной головки *1*, предназначенной для съема информации с перфоленты; лампы *2*, от которой лучи света фокусируются линзой *3*; карманов следящей системы *4*; бумажной перфоленты *5*, продвигаемой игольчатым валиком *6*; шагового электродвигателя *7*; кассет *8*; электродвигателей *9* и *10*; валиков *11* и *12*.

Бумажная перфолента *5* продвигается между линзой *3* и фотодиодной головкой *1* при помощи игольчатого валика *6*, приводимого в действие шаговым электродвигателем *7*. Шаг (т. е. угол поворота) электродвигателя соответствует продвижению перфоленты на одну строку (знак). Управление шаговым электродвигателем ШД осуществляется вычислительной машиной или устройством, в которое вводится информация. Машина проверяет принятую информацию. В случае, если в строке ошибок нет, машина выдает сигнал, разрешающий считывание следующей строки и ШД продвигает перфоленту дальше. Если обнаружена ошибка, машина выдает сигнал, требующий повторного считывания. По этому сигналу ШД отрабатывает шаг назад, т. е. возвращает перфоленту на одну строку назад и, спустя некоторое время (необходимое для полной отработки шага), схема управления вырабатывает новый сигнал, от которого ШД продвигает перфоленту вперед и осуществляется повторное считывание. Скорость считывания описываемого устройства 350—400 строк в секунду. В нем использованы фотодиоды типа ФД-3; электродвигатели типа ГД-4 и ДШ-0,4; лампочки типа Ц-11 и МН-12.

Преимуществом такого устройства является способность автоматически (без вмешательства оператора) осуществить исправление обнаруженных сбоев, методом реверсирования неправильно считанной строки и повторным ее считыванием.

Предлагаемое устройство позволит сократить до минимума время, необходимое для исправления сбоев, обнаруженных при вводе информации в электронные вычислительные машины и системы передачи данных.