

**ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ ЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ФОТОРЕГИСТРИРУЮЩИМИ ВЫВОДНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ДЛЯ
ЭЦВМ**

Ю. М. АЧКАСОВ, В. А. БЕЙНАРОВИЧ, Ю. И. ПОТЕХИН, Л. С. УДУТ,
А. Д. КОЖУХОВСКИЙ, С. С. КРЫКИН

(Представлена сектором автоматизации процессов поиска и добычи нефти и газа НИИ АЭМ)

Цифровые вычислительные машины не могут использовать большой объем информации, если они не снабжены устройствами ввода и вывода. Ввод и вывод информации в большинстве современных вычислительных машин осуществляется с помощью блоков магнитной ленты или магнитных барабанов; в малых системах обработки информации часто применяются устройства на перфолентах или перфокартах.

Внешние выводные устройства современных машин имеют обычно быстропечатающее устройство со скоростью до 1000 строк в минуту. Ксерографические печатающие устройства, например, типа СК-3000 фирмы «Стромберг Карлсон», электростатические печатающие устройства фирмы «Беррояз» имеют большие скорости до 1800 строк в минуту при 100 знаках в строке.

Последние разработки по выводным печатающим устройствам позволяют получать скорости вывода до 5000 строк в минуту. Однако применение печатающих устройств для вывода информации при необходимости анализа результатов расчета не всегда может быть использовано. Часто необходимо иметь информацию по результатам расчетов, представленную в аналоговом виде (кривые переходных процессов, годографы, траектории и др.).

Существующие перописцы (типа ДРП) предназначены главным образом для аналоговых вычислительных машин и использование их совместно с ЭЦВМ требует дополнительных цифро-аналоговых преобразователей и устройств фильтрации. Кроме того, они обладают всеми недостатками, присущими перописущим приборам. Поэтому создание быстродействующих выводных устройств к ЭЦВМ, позволяющих получать информацию в аналоговом виде для дальнейшей обработки или визуального наблюдения, является задачей актуальной. Решение этой задачи расширяет пределы использования ЭЦВМ и упрощает проверку результатов исследований, обработанных с помощью ЭЦВМ.

В научно-исследовательском институте автоматики и электромеханики при Томском политехническом институте создано выводное устройство — построитель сейсмических разрезов (ПСР) для ЭЦВМ типа БЭСМ-4 и Минск-22, позволяющее получать на фотобумаге сейсмические разрезы земной коры по результатам обработки геофизической информации на ЭЦВМ. Для записи трасс на фотобумаге применена электронно-лучевая трубка (ЭЛТ).

В данной работе рассматривается система логического управления (СЛУ) построителем, осуществляющая автоматическое управление работой системы «ЭЦВМ—ПСР». Для этого она формирует команды:

1. Пуск накопителя на магнитной ленте ЭЦВМ для перезаписи информации следующей трассы на НМЛ в МОЗУ вычислительной машины.

2. Вызов кода числа из МОЗУ.

3. Перемещение и останов каретки с движущейся ЭЛТ в зависимости от режимов воспроизведения.

4. Включение и выключение луча ЭЛТ также в зависимости от режимов воспроизведения и от положения фотобарабана.

Воспроизводимые сейсмические сигналы представляют собой нестационарные колебательные процессы с частотой от 5 до 100 *гц* и динамическим диапазоном 42 *дб*. Сигналы записаны своими дискретными значениями через интервал 2 *мсек* реального геофизического времени на стандартной магнитной ленте НМЛ БЭСМ-4 или Минск-22.

Каждый сигнал (геофизическая трасса) имеет не более 2500 дискретных значений (девятиразрядные двоичные числа).

При воспроизведении трасс на фотобумаге необходимо выполнить следующие условия: 1) начало записи каждой трассы должно совпадать с началом предыдущей, 2) временной сдвиг дискретных значений одной трассы по отношению к дискретным значениям другой недопустим.

Фотозапись трасс производится в двух масштабах реального геофизического времени: 5 сек. — полная трасса и 2,5 сек. — полтрассы.

Функциональная схема СЛУ приведена на рис. 1.

Здесь D_1 — датчик вызова чисел. Он формирует 3000 импульсов за 1 оборот фотобарабана.

D_2 и D_3 — датчики положения фотобарабана по отношению к ЭЛТ. Датчик D_2 вырабатывает сигнал в момент прохождения перед ЭЛТ зоны крепления фотобумаги (ЗКФ). По переднему и заднему фронтам этого сигнала формируются импульсы «начало ЗКФ» и «конец ЗКФ» соответственно формирователями Φ_2 и Φ_1 .

Датчик D_3 включается в работу при записи полтрассы и определяет начало считывания информации из МОЗУ.

РП — промежуточное реле включения электромагнитной муфты.

Схема логического управления собрана на стандартных элементах комплекса «Урал-10».

Скорость вращения фотобарабана равна 10 *об/мин*.

Рассмотрим работу СЛУ в нормальном режиме при записи на фотобумагу полной трассы. После перезаписи цифровой информации одной трассы на НМЛ в МОЗУ вычислительной машины в схему логического управления поступает сигнал «конец записи в МОЗУ». Он подготавливает триггер T_1 (рис. 1). Это означает, что машина «готова» к выдаче информации. Начало записи информации на фотобумаге производится по импульсу «конец ЗКФ», который поступает от датчика D_2 через формирователь Φ_1 (см. временную диаграмму рис. 2). По этому сигналу разрешается считывание и включается ЭЛТ. Через схему совпадения импульсы от датчика D_1 поступают в ЭЦВМ для вызова кода числа.

По импульсу «начало ЗКФ», сформированному формирователем Φ_2 , запись прекращается, ЭЛТ запирается, и в вычислительную машину поступает сигнал «пуск НМЛ» с формирователя Φ_3 . По этому сигналу ЭЦВМ переписывает очередную трассу из НМЛ. По окончании записи трассы в схему логического управления поступает очередной сигнал «конец записи в МОЗУ». Аналогично происходит запись следующей трассы.

Система логического управления предусматривает защиту от сбоя работы, возникающего при приходе импульса «конец записи в МОЗУ» позднее импульса «конец ЗКФ». В этом случае вызов информации и запись трассы не производятся, электромагнитная муфта перемещения ЭЛТ отключается, трубка остается запертой и делается холостой оборот фотобарабана.

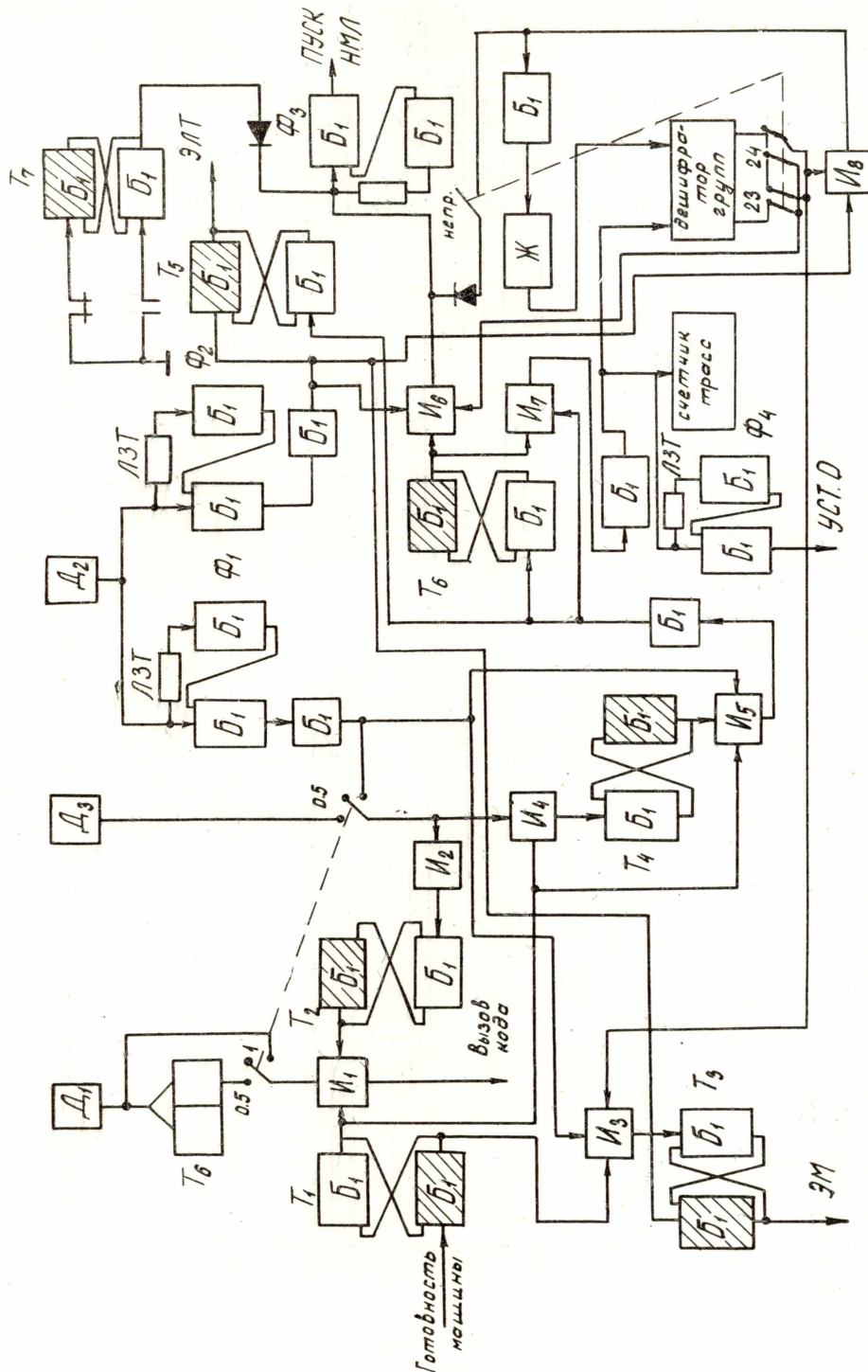


Рис. 1. Функциональная схема СЛУ.

В ускоренном режиме предусмотрена запись любой половины трассы, При этом скорость вращения фотобарабана увеличивается в два раза, а частота вызова чисел остается прежней, так как в этом режиме выход с датчика D_1 подключен через триггер T_6 со счетным входом. После прихода импульса «конец записи в МОЗУ» сигнал с датчика D_3 разрешает вызов чисел, по которому производится считывание информации из МОЗУ. Запись же информации осуществляется по импульсу «конец ЗКФ», по импульсу «начало ЗКФ» ЭЛТ запирается и оставшаяся информация в МОЗУ стирается при перезаписи следующей трассы. Если за время прохождения ЗКФ машина не успела переписать трассу из НМЛ в МОЗУ, то по импульсу «конец ЗКФ» отключается электромагнитная муфта перемещения ЭЛТ. Барабан делает холостой оборот. С приходом импульса «начало ЗКФ»

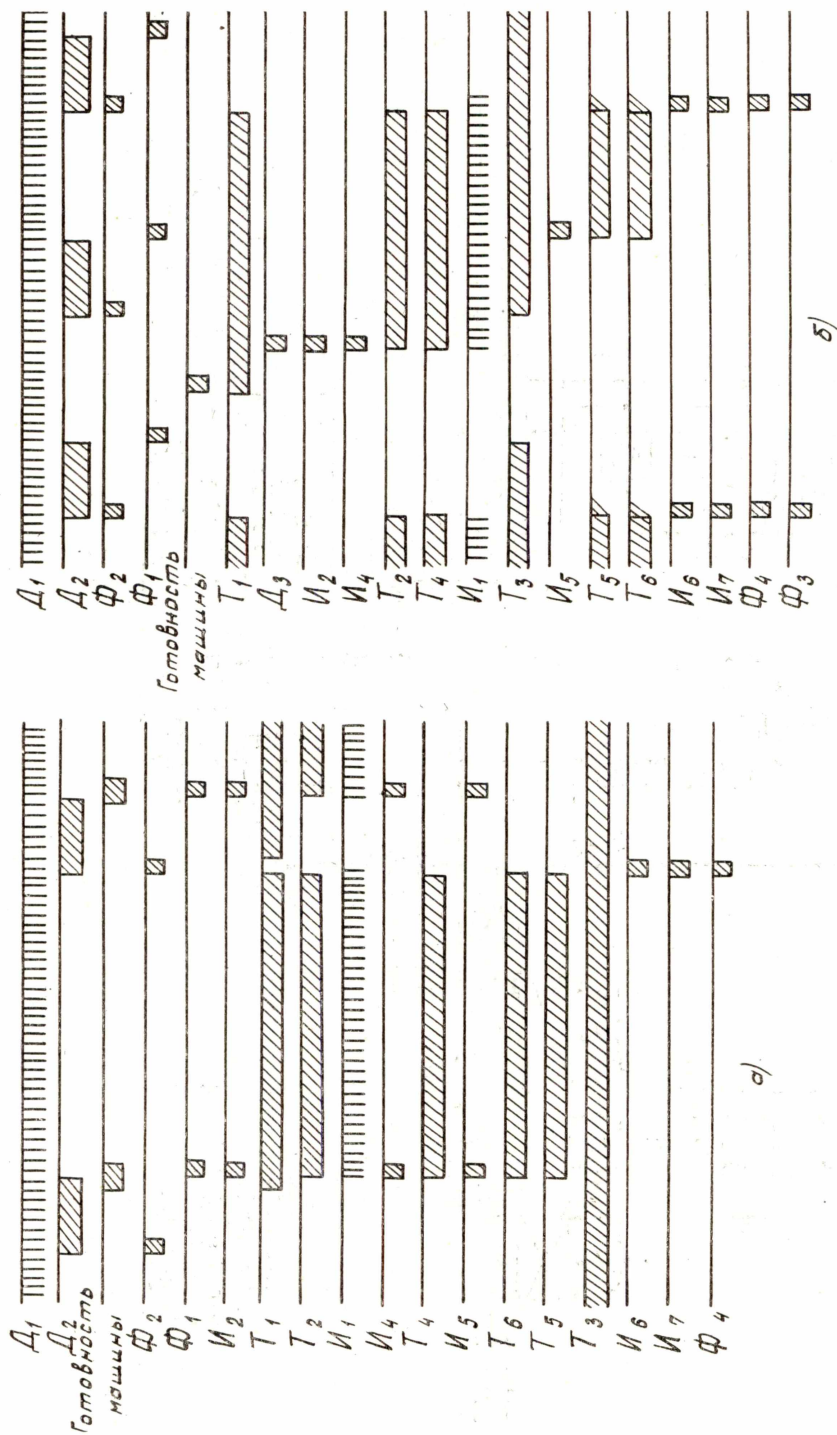


Рис. 2. Временные диаграммы: а) при записи полной трассы; б) при записи полтрассы

при следующем обороте включается электромагнитная муфта и по импульсу «конец ЗКФ» включается ЭЛТ, идет запись очередной полтрассы.

Система логического управления предусматривает запись трасс группами по 23 или 24 трассы, а также непрерывно в зависимости от положения переключателя на передней панели пульта управления ПСР.

Для подсчета записанных групп трасс, а также для формирования 23 (24) импульса «пуск НМЛ» при записи трасс группами предусмотрен дешифратор групп, который состоит из пяти триггеров со счетными входами. Счетчик трасс считает каждую трассу по импульсу «начало ЗКФ» (см. временную диаграмму):

Предлагаемая система логического управления позволяет осуществить автоматическую работу систем «ЭЦВМ — выводное устройство».

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. М. Ачкасов, В. А. Бейнарович, А. Д. Кожуховский, Л. С. Удут. Система логического управления построителем сейсмических разрезов. Труды VI научно-технической конференции по вопросам автоматизации производства. Издательство Томского госуниверситета, Томск, 1969.
2. Геофизическая аппаратура. Особое конструкторское бюро Министерства геологии СССР, вып. 36. Издательство «Недра», Ленинград, 1968.
3. Цифровая запись и обработка сейсморазведочной информации, серия нефтегазовая геология и геофизика, ВНИИОЭНГ, Москва, 1968.