

168416

A-674

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



10/11-75

533/2-75

11 - 8427

В.Е.Аниховский, А.В.Гусев, И.А.Емелин, И.Н.Силин,
В.В.Федорин, В.П.Шириков, Н.И.Чулков, С.А.Щелев

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ НА МАГНИТНОЙ
ЛЕНТЕ ЕС-5012 НА ЭВМ БЭСМ-6

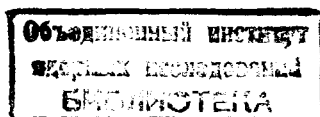
1974

**ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ**

11 - 8427

В.Е.Аниховский, А.В.Гусев, И.А.Емелин, И.Н.Силин,
В.В.Федорин, В.П.Шириков, Н.И.Чулков, С.А.Щелев

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ НА МАГНИТНОЙ
ЛЕНТЕ ЕС-5012 НА ЭВМ БЭСМ-6



ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных требований к ЭВМ, используемых для обработки экспериментальных данных, является наличие в ЭВМ больших объемов памяти для записи и долговременного хранения экспериментальной информации.

Еще несколько лет назад для этих целей использовались перфокарты. Однако рост объема экспериментальных данных привел к необходимости применения для накопления и хранения информации накопителей на магнитных лентах, позволяющих хранить большие объемы данных. В ЛВТА уже сейчас хранится около 1000 бобин записанных лент.

Применение магнитных лент для долговременного хранения информации накладывает на лентопротяжные механизмы и сам носитель некоторые требования:

- сохранность информации на ленте без обновления записи должна быть обеспечена около 3 лет;

- взаимозаменяемость, т.е. наличие единого формата записи, а также возможность считывания информации на любом лентопротяжном механизме.

Эти требования в ОИЯИ приобретают особое значение. Во-первых, накопление экспериментальных данных и их обработка выполняются на разных ЭВМ, во-вторых, обмен информацией с измерительно-вычислительными центрами стран-участниц и других стран требует использования на ЭВМ ОИЯИ стандартного носителя информации.

В ОИЯИ до настоящего времени для целей накопления и хранения экспериментальной информации использовались 7 - дорожные накопители фирмы СДС, которые удовлетворяют перечисленным выше требованиям. Эти накопители подключены к ЭВМ СДС-6200 (6 шт.), СДС-1604А (8 шт.), БЭСМ-6 (1 шт.), БЭСМ-4-1 (1 накопитель общий с ЭВМ СДС-1604А), БЭСМ-4 в ЛНФ (1 шт.), БЭСМ-3М в СНЭО (1 шт.).

Разработка и освоение странами СЭВ единой системы ЭВМ (ЕС ЭВМ) и внешних устройств к этим ЭВМ, отвечающих требованиям международных стандартов, позволяют решить проблему единого носителя информации более полно на базе накопителя на магнитной ленте для ЕС ЭВМ.

Для оснащения измерительно-вычислительного комплекса ОИЯИ (в том числе и БЭСМ-6 как основной машины этого комплекса) выбран 9 - дорожный накопитель на магнитной ленте ЕС-5012 производства Болгарской Народной Республики. Технические данные этого накопителя приведены в приложении I.

I. Общие принципы использования НМЛ ЕС-5012 на ЭВМ БЭСМ-6

Накопители на магнитной ленте ЕС-5012 на ЭВМ БЭСМ-6 используются в качестве стандартных запоминающих устройств, позволяющих записывать и считывать информацию в формате ЕС. Кроме того, имеется возможность записи и считывания информации в модифицированном формате БЭСМ-6, который был предусмотрен для полной имитации работы со

старыми НМЛ БЭСМ-6 на новых магнитофонах серии ЕС из программы пользователей БЭСМ-6 без переделки этих программ.

В формате ЕС (рис. 1а и б) машинное слово БЭСМ-6 записывается по байтам (8 разрядов), начиная со старших разрядов, плюс контрольный, (9-й) разряд; всего записывается 256 слов; считывается произвольное количество слов, но не более 1024 (6144 байта). После информационных байтов записываются контрольные: на высокой плотности - через 4 промежутка циклическая контрольная сумма (ЦКС) (алгоритм получения ЦКС приведен в приложении II), затем через 4 промежутка одна продольная контрольная сумма (ПКС). Межзонный промежуток 15,2 мм; допускается и меньший промежуток, но не менее 12,7 мм.

В модифицированном формате БЭСМ-6 (рис. I, в) слово также записывается по байтам. Число байтов, записываемых на ленту в одну зону, равно $(1024+8) \times 7 = 7224$, где

1024 - число слов страницы памяти МОЗУ БЭСМ-6, запись на НМЛ в обычном режиме (режиме БЭСМ-6) ведется страницами;

8 - число служебных слов;

7 - число байтов в слове БЭСМ-6, так как контрольные разряды слова (49-ый и 50-ый) пишутся отдельным байтом. В режиме ЕС слово записывается шестью байтами (48 разрядов), с потерей контрольных разрядов слова.

Контрольные байты записываются так, как и в формате ЕС.

Для обеспечения произвольного доступа к информации на магнитной ленте (при необходимости с многократной переписью отдельных зон) в модифицированном формате БЭСМ-6 зона состоит из двух частей:

I) признак начала зоны (ПНЗ), записывается при разметке, при обычной работе является опорной зоной, после которой записывается и считывается информация;

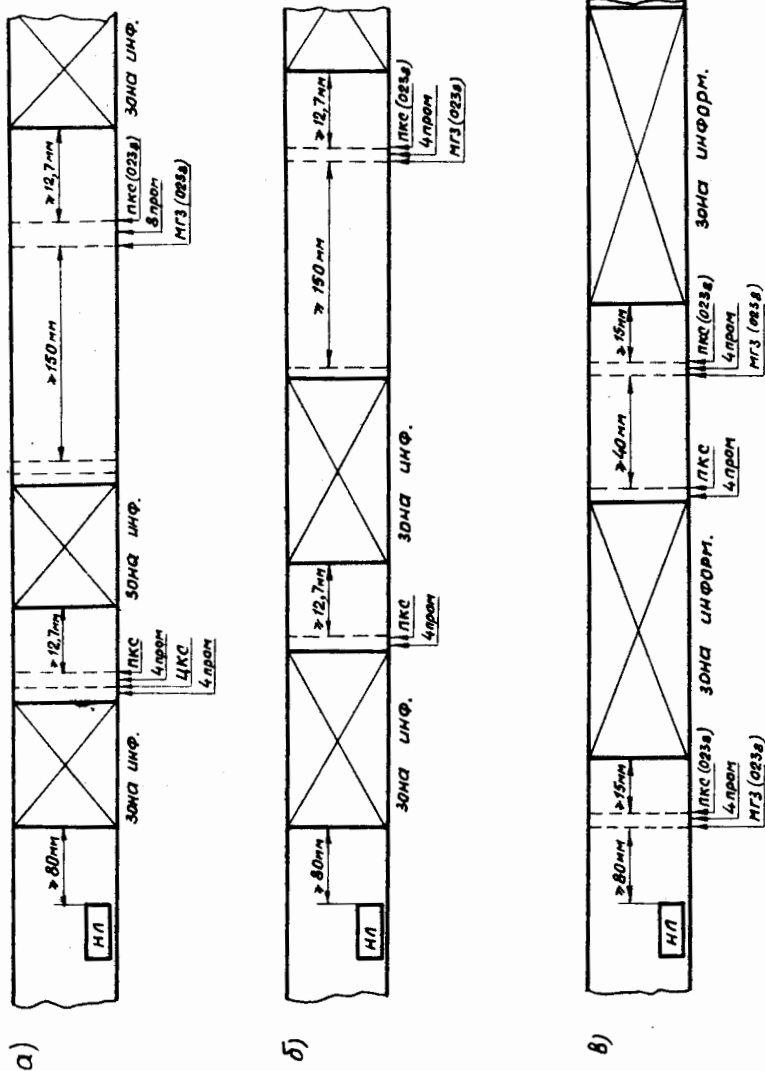


Рис.1. Расположение информации на магнитной ленте: а) и б) - в формате ЕС; в) - в формате БЭСМ-6.

2) собственно зона информации, которая от ПНЗ отделена чистым промежутком длиной 15 мм.

Межазонные промежутки в модифицированном формате БЭСМ-6 равны 40 мм. В обоих форматах возможна работа на трех плотностях: 8, 22 и 32 (дв.зн/мм).

П. Блок-схема подключения НМЛ ЕС-5012 к ЭВМ БЭСМ-6

На рис.2 показана блок-схема подключения накопителей на магнитной ленте ЕС-5012 к ЭВМ БЭСМ-6. Как видно из рисунка, НМЛ в количестве 8 штук подключаются к устройству сопряжения К5Н (контроллер 5-го направления) шинами:

А - шины выборки, всего их 8, осуществляют подключение одного НМЛ к устройству сопряжения. В общем случае, к одной шине выборки должен быть подключен один НМЛ.

В - шины управления и записи, являются магистральными, т.е. к ним подключены все НМЛ.

С - шины считывания, являются магистральными.

Д - шины состояний и ответных сигналов НМЛ, являются магистральными.

Е - шины "не готов", всего их 8 - от каждого НМЛ по одной.

Устройство сопряжения подключается к 5-му направлению УВУ БЭСМ-6, которое модифицировано в отношении разбиения слова на слоги, окончания обмена, выработки контрольных разрядов, возможностью обмена по 256 слов и т.д.

НМЛ БЭСМ-6 в этом направлении УВУ использоваться не будут.

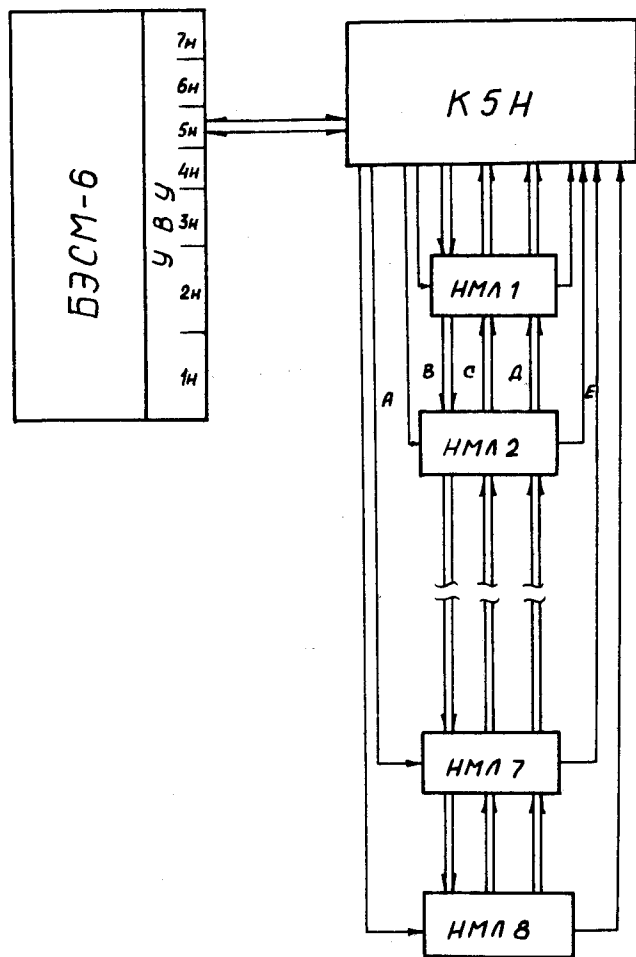


Рис.2.

Блок-схема подключения НМЛ ЕС-5012 к ЭВМ БЭСМ-6.

Ш. Команды обращения к НМЛ ЕС-5012

В Объединенном институте ядерных исследований накопители на магнитной ленте ЕС-5012 подключены пока в 5 направлении УВУ. Однако, при разработке проекта оснащения ЭВМ БЭСМ-6 НМЛ ЕС учитывалась возможность подключения этих НМЛ и в 6 направление УВУ с оставлением некоторого количества старых НМЛ БЭСМ-6, что нашло свое отражение в выборе команд обращения к НМЛ ЕС-5012.

Ниже в тексте после одной команды будет приводиться в скобках вторая, первая команда относится к 5 направлению УВУ, вторая (в скобках) - к 6 направлению УВУ.

1. Команда обмена

033 0005
(033 0006

24	КУС	I
24	КУС	I

Старое значение разрядов КУС сохраняется. Добавляются:

I, 2 p - номер абзаца страницы МОЗУ;

4 p - признак работы в формате ЕС (ПрЕС);

II p - номер группы из 8 НМЛ (для возможного подключения 16 НМЛ в одном направлении).

2. Команда выборки НМЛ и управления контроллером

033 0100 + 0117
(033 0120 + 0137

24	КУС	I
24	КУС	I

Младшие 4 разряда адреса определяет номер НМЛ.

Значение разрядов КУС:

I p - шаг на зону вперед (ШЗВ) (при "0" 2-го разряда)

2 p - шаг на зону назад (ШЗН) (с "0" или "I" I-го разряда)

5 p - запись маркера группы зон (Зп МГЗ)

- 6 p - стирание (СТИР)
- 7 p - перемотка (ПРМ)
- 8 p - перемотка и разгрузка (ПНР)
- 9 p - признак движения в режиме ЕС

IO p } - установка плотности записи:
 II p }

- 01 - плотность 8 бит/мм
- 00 - плотность 22 бит/мм
- 10 - плотность 32 бит/мм.

- I2 p - движение с обменом
- I3 p - программный сброс движения
- 24 p - гашение соответствующего разряда регистра прерывания.

Разряды 5 и 9 взаимодействуют при разметке магнитной ленты.

3. Команда опроса числа считанных слов (регистра БАУС)

033	40II	24	КУС	I
(033	40I2	24	КУС	I)

Опрос регистра БАУС происходит в разряды КУС I2+j, где j = I+IO (разряды регистра БАУС).

4. Команда опроса ошибок в УВУ (ОшВУ, ОшМ)

033	4035	24	КУС	I
-----	------	----	-----	---

не изменяется.

5. Команда опроса состояний контроллера и НМЛ

033	4II5	24	КУС	I
(033	4II6	24	КУС	I)

Значение разрядов КУС:

- Ir - ошибка четности байта (ОЧБ)
- 2p - ошибка по продольному контролю (ОПК)

- 3p - метка начала ленты (НЛ)
- 4p - признак маркера группы зон (МГЗ)
- 5p - метка конца ленты (КЛ)
- 6p - состояние движения (СДВ)
- 7p - нет защиты записи (НЗЗ), т.е. запись разрешена
- 8p - НМЛ выбран и готов (ВГТВ)
- 9p - НМЛ не готов к работе или выполняет ПРМ

IOp - признак невозможности одновременного подвода НМЛ ЕС для этого направления (пока всегда равен "I")

IIp - признак того, что группа НМЛ I7+I4 относится к типу ЕС

I2p - признак того, что группа НМЛ I3+IO относится к типу ЕС

I3p - - " - - " - 7+4 - " -

I4p - - " - - " - 3+0 - " -

I6+24p - прочитанная циклическая контрольная сумма (ЦКС).

Для опроса 3+9 разрядов состояний необходимо предварительно выдать выборку на нужный НМЛ командой

033 0100 + 0137 с нулевым КУСом, остальные разряды можно опрашивать без выборки.

6. Сигнал прерывания по концу движения 34(35) разряд ГРП вырабатывается в следующих случаях:

- а) спустя 20 мсек после окончания движения магнитной ленты;
- б) при переходе НМЛ в состояние "не готов" во время движения или при выдаче команды "движение" на не готовый к работе НМЛ;
- в) при реверсе на точку загрузки (метку "начало ленты"), т.е. когда головка Зп/Сч находится между первой зоной и меткой "начало ленты" (либо на самой метке) и выдается команда "движение назад".

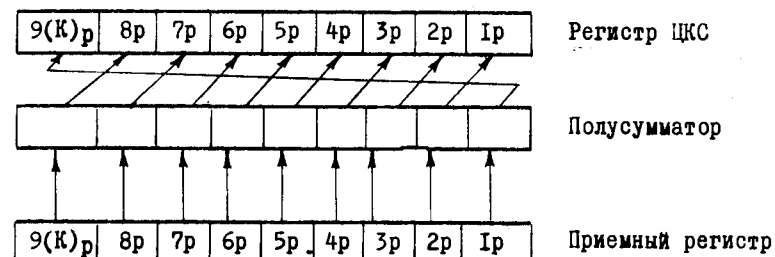
ПРИЛОЖЕНИЕ I

Технические данные накопителя на магнитной ленте ЕС-5012

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Скорость движения магнитной ленты | - 2 м/сек |
| 2. Плотность записи | - 8 и 32 дв.зн/мм |
| 3. Метод записи | - без возвращения к нулю |
| 4. Максимальная скорость обмена | - 64 кбайт/сек |
| 5. Количество дорожек | - 9 |
| 6. Время старта | - $\leq 4,5$ мсек |
| 7. Время останова | - $\leq 4,5$ мсек |
| 8. Скорость перемотки магнитной ленты | - 5 м/сек |
| 9. Тип магнитной головки - комбинированная Зп/Сч | |
| 10. Носитель информации | - 1/2" магнитная лента |

ПРИЛОЖЕНИЕ II

Алгоритмы получения циклической контрольной суммы (ЦКС)



Примечание: а) На приведенной выше схеме 1-ый разряд соответствует младшему биту в байте, 8-й разряд - старшему биту, 9-ый разряд - контрольному биту.

б) В исходном состоянии все регистры сброшены.

- Текущие байты информации (байты данных) поступают на приемный регистр.
- На полусумматоре производится сложение по модулю 2 всех разрядов байта данных с содержимым регистра ЦКС.
- На регистре ЦКС накапливаются значения промежуточной ЦКС.
- После сложения содержимое полусумматора сдвигается на 1 разряд вправо (в сторону младших разрядов) циклически, при этом 1-й разряд полусумматора попадает в 9(K)-ый разряд регистра ЦКС.
- Функция сложения на полусумматоре зависит от содержимого 9-го разряда на регистре ЦКС:
 - разряд 9=0 - производится сложение по mod2 по всем разрядам (1p+9p).

б) разряд $9=1$ - производится сложение по mod2 в 1,2,7,8,9 разрядах полусумматора, а в разрядах 3,4,5,6 производится сложение по mod2 с последующей инверсией.

6. После подсчета ЦКС всех байтов данных производится выдача кода ЦКС на регистр записи НМЛ.

Перед выдачей производится дополнительная коррекция 3+6 разрядов регистра ЦКС в зависимости от значения 9-го разряда вычисленной ЦКС:

- а) разряд $9=0$ - коррекция не делается,
- б) разряд $9=1$ - производится инверсия 3+6 разрядов.

7. Выдача скорректированной ЦКС производится обратным кодом, кроме 4 и 6 разрядов.

При считывании с магнитной ленты ЦКС подсчитывается аналогичным способом. В результате последнего сложения подсчитанной ЦКС и сосчитанной с магнитной ленты должен получиться образец согласования IIIIUIIII. Если образец согласования не получился, значит, при чтении была ошибка.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Р. Видеманн. Подключение магнитофона СДС-608 к ЭВМ БЭСМ-6. IO-46I4, Дубна, 1969 г.
2. И.А. Емелин. Работа схем управления магнитофоном СДС-608 на ЭВМ БЭСМ-6. II-6476, Дубна, 1972 г.
3. К. Джермейн. Программирование на IBM/360. Изд-во "Мир", Москва, 1973 г.

Рукопись поступила в издательский отдел
4 декабря 1974 г.