

Олимпиада «шаг в будущее» по комплексу предметов Техника и
технология

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ДЛЯ СЛЕПЫХ И СЛАБОВИДЯЩИХ НА ОСНОВЕ БРАЙЛЕВСКОГО ДИСПЛЕЯ

Автор:

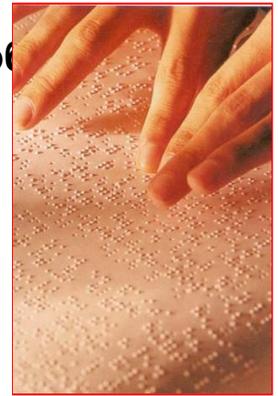
Мончаковская Полина Станиславовна,
ГБОУ СОШ № 499
им. Маршала А.Е. Голованова, 11 класс

Руководитель:

Власов Андрей Игоревич
МГТУ им Баумана, к.т.н., доцент

Москва, 2012

тифлбук - устройство с тактильными элементами для чтения, способное отображать рельефную информацию, которую можно воспринимать, прикасаясь к его поверхности.



Цель работы - разработка принципов тифлобука и его эргономики в соответствии с особенностями восприятия точечного рельефа слепыми и слабовидящими пользователями.

Объект исследований - способ получения тактильного изображения на лицевой панели тифлобука.

Задачи работы:

- разработка конструкции устройства на теоретическом уровне: обоснование и расчеты конструкции тактильных элементов с учетом энергопотребления,
- разработка архитектуры управления и чертежа лицевой панели тифлобука.

Актуальность работы

Слепых и слабовидящих людей в мире 161 млн. человек.

Сокращение трудовой занятости слабовидящих в четыре раза.

Электронные устройства ориентированы на зрительное восприятие.

Бумажные книги на основе азбуки Брайля немобильны и дорогостоящи.

Обязательность доступности технических продуктов для людей с ограниченными возможностями.

Анализ существующих механизмов отображения информации на тактильной основе

Принтеры
(эмбоссеры)

Технические проблемы:

Наиболее перспективные разработки до сих пор существуют только на уровне концептов, единичных экземпляров и прототипов.

Сканеры для
слабовидящих

Громоздкость, повышенное шумообразование.

Экономическая затратность.

Брайлевские
дисплеи

Низкая динамичность отображения информации.

Малое количество ячеек на клавиатуре: построчный просмотр не дает целостную картину информации и сильно замедляет работу в сети.

Мобильные
тактильные
устройства

Низкий уровень взаимной интеграции между уже существующими устройствами разных производителей.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ К МОБИЛЬНЫМ НОСИТЕЛЯМ ИНФОРМАЦИИ

**Статистический анализ
результатов исследования
использования различных
типов носителей информации
в московском метро**



Выводы:

Книга как носитель информации и чтение не теряют своей актуальности.

Зрительное восприятие превалирует над аудиальным.

Возрастает роль электронных носителей.

Нет преимущества в выборе носителей информации у разновозрастных групп.

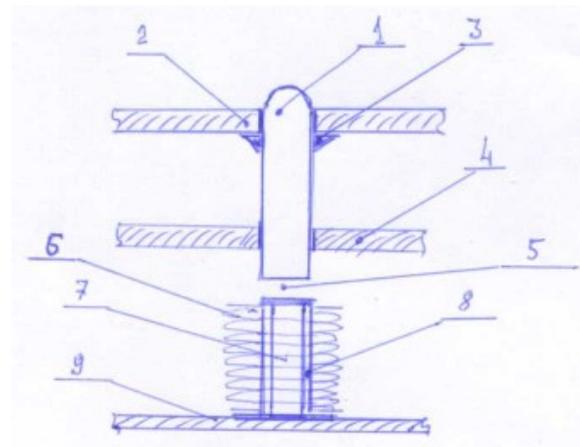
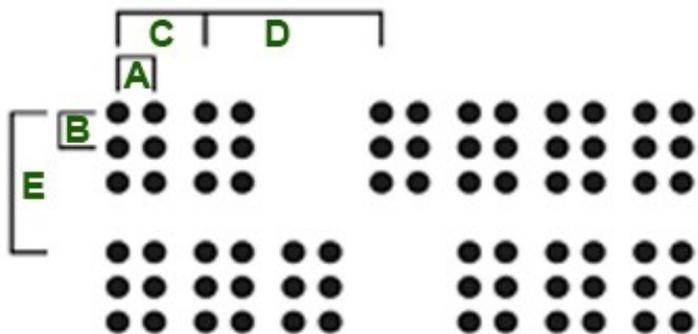
Устройство тифлобука

Параметр размеров тактильной ячейки	Значение, мм
Диаметр точки	1,6
Расстояние между центрами точек одной ячейки (А, В)	2,5
Расстояние между ячейками (С)	6,0
Расстояние между словами (D)	12,0
Интерлиньяж (E)	10,0

Панель чтения - набор ячеек с шестью выдвигаемыми стержнями каждая, соответствующими стандартным символам азбуки Брайля.

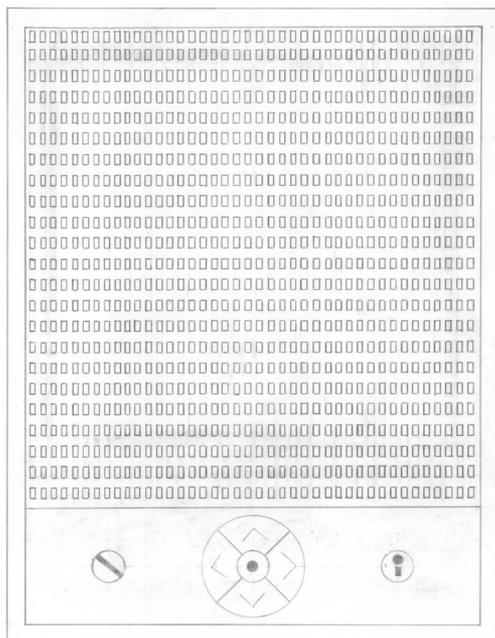
25 строк по 40 ячеек в каждой.

Размеры ячеек и расстояния между ними регламентируются Марбургской системой и ГОСТом Р 50918-96



- 1 – постоянный магнит,
- 2 – панель тактильного устройства,
- 3 – ограничитель выдвижения постоянного магнита,
- 4 – направляющая панель для стержня постоянного магнита,
- 5 – воздушный зазор,
- 6 – обмотка электромагнитной катушки,
- 7 – сердечник электромагнитной катушки,
- 8 – изолирующая прокладка,
- 9 – панель крепления катушки.

Общий вид конструкции устройства



Символ	Назначение
Кнопка «Пуск» ⓘ	Включение-выключение устройства – вызов основного меню
Верхняя и нижняя кнопки на джойстике \wedge \vee	Передвижение вверх-вниз (полоса прокрутки)
Центральная кнопка на джойстике \odot	Пуск выбранного заголовка в основном меню
Левая и правая кнопки на джойстике $<$ $>$	Переход по ссылке выбранного заголовка
Левая и правая кнопки на джойстике $<$ $>$	Перелистывание страниц влево-вправо
Кнопка «Возврат» \otimes	Возвращение в основное меню

Конструкция внутреннего устройства тифлобука

Размер устройства 260x340 мм.

Размер листа брайлевской книги 250x380 мм

Две функциональные панели: панель чтения и панель управления.

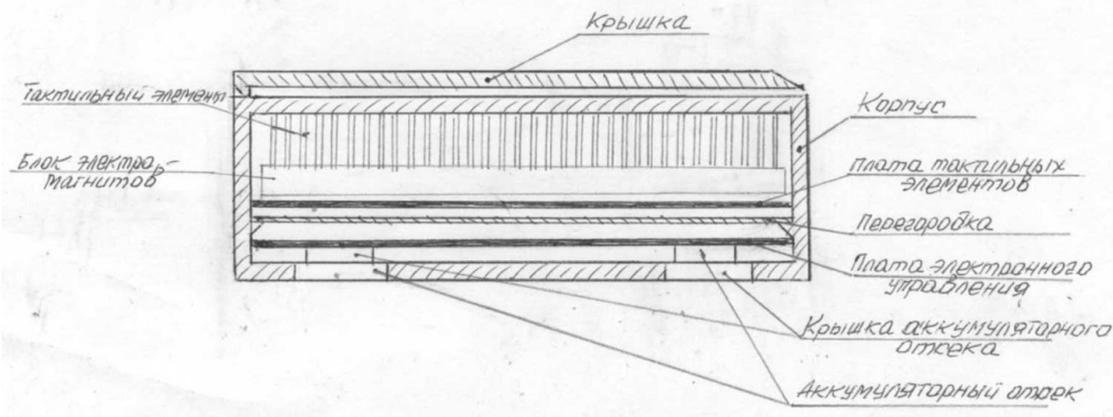


Схема соединения тактильных элементов с использованием электронных ключей

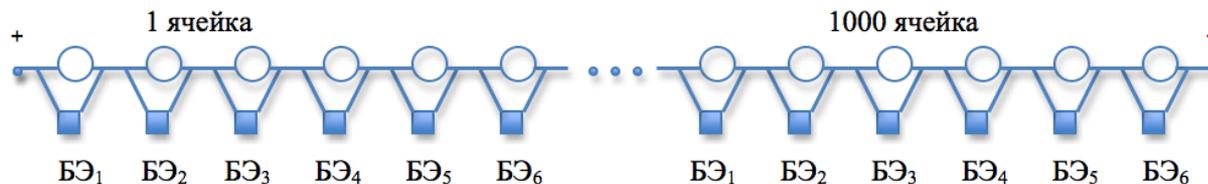


Схема
соединения
тактильных
элементов

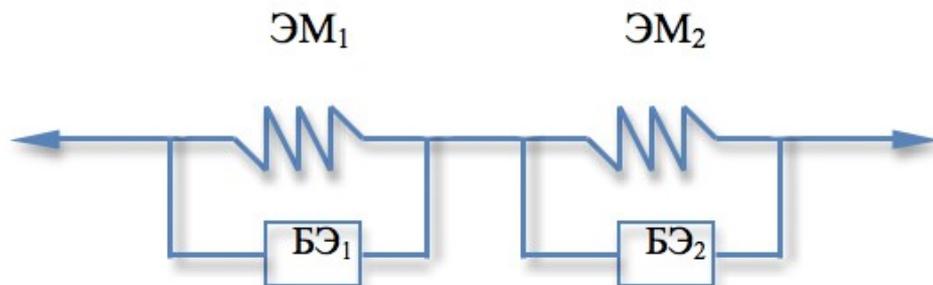
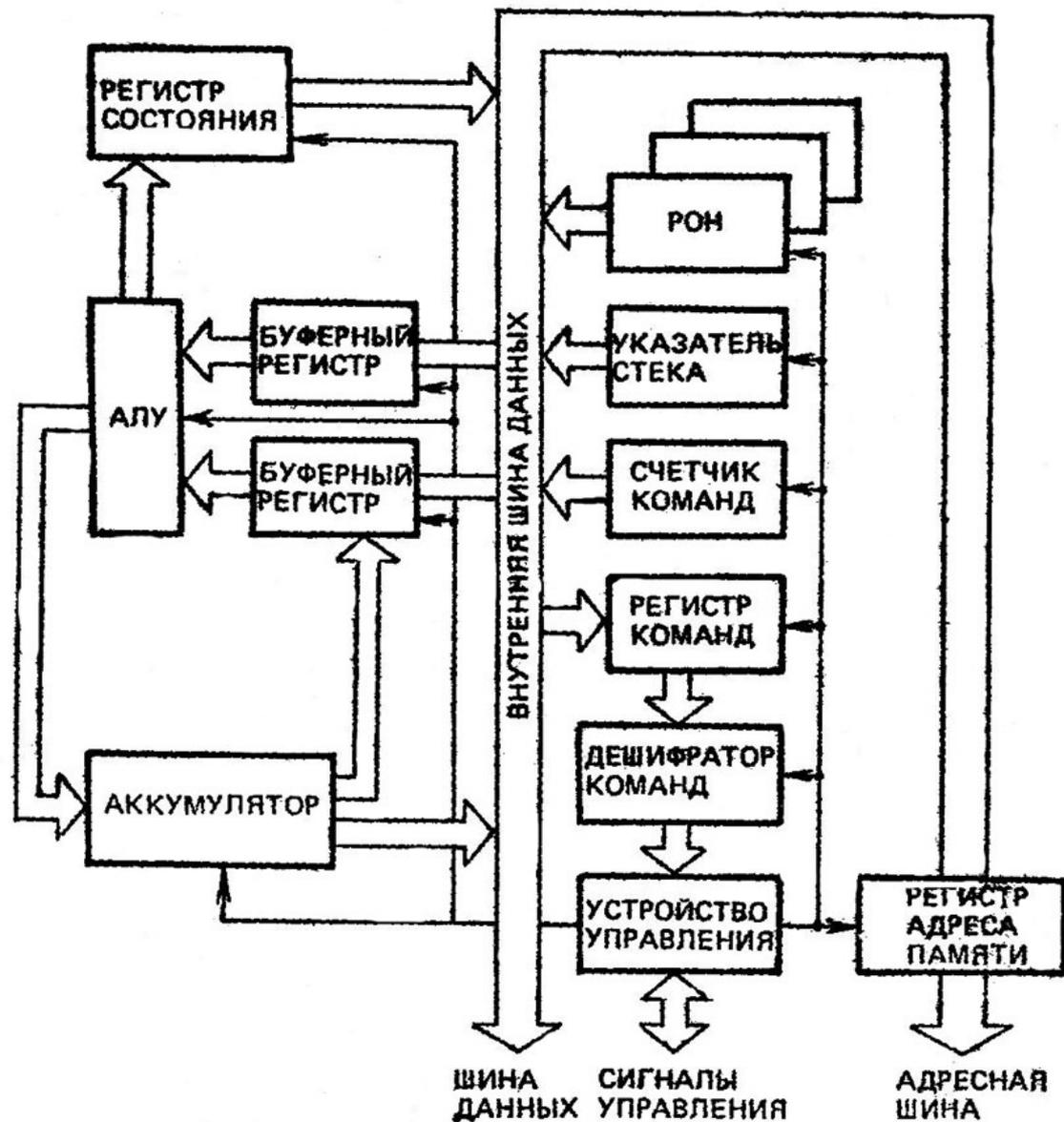


Схема
блокирования
тактильного
элемента

Типовая схема микропроцессора КР 580

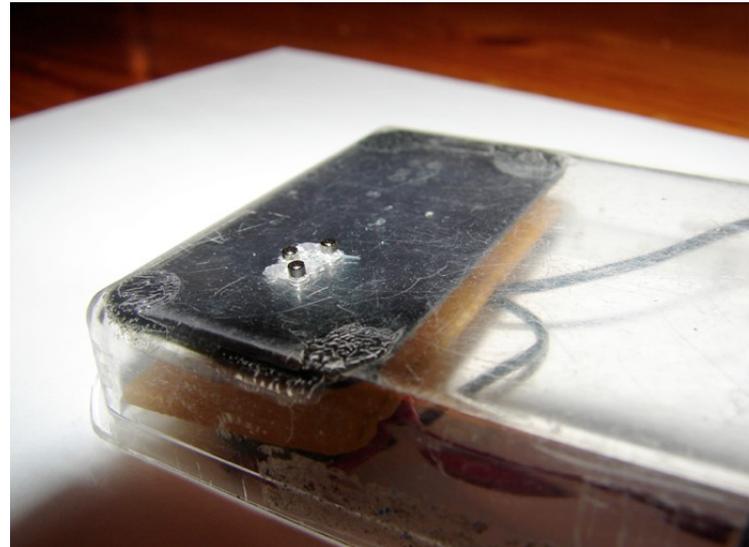


Испытания макета тифлобука

Макет тактильной ячейки с опущенными тактильными элементами



Макет тактильной ячейки с выдвинутыми тактильными элементами



ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ТИФЛОБУКА

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Простота использования
- Мобильность
- Оптимизация эргономики в соответствии с ГОСТом
- Использование стандартных комплектующих и программ чтения
- Возможность подключения аудиоустройства и постоянного источника энергии
- Невысокая себестоимость
- Взаимная интеграция с другими устройствами (ПК, модули памяти)
- Пониженное шумообразование
- Динамичность отображения знаковых символов
- Надежность

НЕДОСТАТКИ:

- Энергоемкость
- Увеличение веса и размера по сравнению со стандартными электронными книгами
- Взаимозависимость тактильных элементов

ДЕМОНСТРАЦИЯ МАКЕТА ТАКТИЛЬНОЙ ЯЧЕЙКИ

