

ПЛАСТИКОВЫЕ КАРТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

В.Ланин vlanin@bsuir.by, Н.Игнатович 231105@mail.ru

В современном обществе пластиковая карта является одним из важных инструментов информационного общения, сравнимым по сферам применения и универсальности с сотовым телефоном. Важнейшая особенность пластиковых карт, независимо от степени их совершенства, состоит в том, что они содержат определенный набор информации, используемой в различных прикладных системах. Карта может служить не только платежным инструментом, но и пропуском в здание, средством доступа к компьютеру, удостоверением водителя и т.д. Выбор технологии и оборудования для производства пластиковых карт должен обеспечивать оптимальность соотношения цена/качество, а также высокий процент выхода годных.

Пластиковая карта – это пластина стандартных размеров ID-1 (длина 85,6 мм, ширина 53,9 мм, стандартная толщина не более 0,76 мм), изготовленная из специальной, устойчивой к любым повреждениям пластмассы. Основная функция пластиковой карты – обеспечение идентификации человека. Для этого на нее наносятся логотипы банка-эмитента и платежной системы, обслуживающей карту, имя держателя карты, номер его счета, срок действия. Кроме этого, на карте может присутствовать фотография владельца и его подпись.

По способу записи информации можно выделить следующие виды карт: с графической записью, тиснением (эмбоссированием), штрих-кодированием, с магнитной полосой, с микросхемой (карты памяти, смарт-карты), микропроцессорные (смарт-карты), с лазерной записью. Наиболее простой формой записи информации остается графическая, она до сих пор используется во всех картах. Сначала наносили только фамилию, имя держателя карты и информацию о ее эмитенте. Позже на универсальных банковских картах был предусмотрен образец подписи, а фамилию и имя стали наносить тиснением.

Графическая информация позволяет визуально идентифицировать владельца карты, однако для банковской платежной системы этого недостаточно. Во-первых, такую карту можно легко подделать, во-вторых, ее автоматическая обработка проблематична. Кроме того, на карте необходимо хранить ряд конфиденциальных данных, что облегчает процедуру авторизации. Все это требует дополнительного внесения на банковские карты идентификационных данных еще и в закодированном виде [1].

Штрих-код на карте располагается с отступом не менее 4 мм от любого ее края и от магнитной полосы. Высота штрих-кода должна быть не менее 10 мм. Считываемая со штрих-кода информация сравнивается с кодом, имеющимся в базе данных компьютера.

Штрих-код автоматизирует и ускоряет процесс сбора и обработки информации; отслеживает движения товаров и благодаря этому экономит время, оперативно отвечает на запросы; устраняет ошибки, возникающие при вводе информации вручную.

Магнитная карта соответствует спецификации ISO. Имеет на обратной стороне магнитную полосу с информацией объемом около 100 байт

и место для подписи. Они широко используются во всем мире как банковские кредитные карты.

Степень коэрцитивности магнитной полосы определяет устойчивость записанной информации к размагничиванию. Для стандартных считывающих устройств (ридеров) магнитная полоса располагается на расстоянии 4 мм от края карты, имеет ширину 12,7 мм (0,5 дюйма) и, как правило, три дорожки, на которые записывается информация.

В финансовой сфере в основном используют вторую дорожку. На ней постоянно хранятся номер карты или банковского текущего счета, имя и фамилия владельца, срок окончания действия карты (эта информация, как правило, должна совпадать с информацией, размещенной на лицевой стороне). При введении карты в считывающее устройство банкомата набранный владельцем PIN-код сравнивается с PIN-кодом на магнитной полосе, и если они совпадают, открывается доступ к коммуникационной сети для передачи команд по выполнению операции.

Пластиковые карты с магнитной полосой широко используются в банковских платежных, транспортных системах и в системах идентификации и безопасности. Магнитная запись – один из самых распространенных сегодня способов нанесения информации на пластиковые карты, но он не обеспечивает необходимого уровня защиты от подделок. Поэтому, как утверждают специалисты, будущее за смарт-картами.

Смарт-карта (smart – интеллектуальная, разумная) – это пластиковая карта со встроенной микросхемой. Степень "интеллектуальности" микросхемы может быть очень разной – от простейшего контроллера чтения/записи данных в электронную память карты до микропроцессора. Смарт-карта способна выполнять сложные операции по обработке информации и сохранять ее.

В зависимости от типа микросхемы различают следующие виды смарт-карт:

- с программируемым постоянным устройством для запоминания. Применяются для расчетов за телефонные переговоры;
- с энергонезависимой перепрограммируемой памятью, позволяющей перезаписывать информацию. Применяются для хранения индивидуальных данных;
- с защищенной перепрограммируемой памятью, обеспечивающей доступ для чтения/записи только после ввода специального кода.



Рис. 1. Контактные (а) и бесконтактные (б) карты

Применяются для хранения защищенных индивидуальных данных;

- многофункциональные, содержащие большой объем энергонезависимой перепрограммируемой памяти, специальный микропроцессор и встроенную операционную систему. Такая карта обеспечивает широкий набор сервисных функций и средств безопасности.

Микропроцессорные карты содержат микропроцессор (чип-модуль), что делает их действительно интеллектуальными. Микропроцессор



Рис.2. Расположение заготовок радиочастотных карт на листах формата А3

способен хранить большой объем информации и выполнять арифметические и логические операции. Такие карты являются практически микрокомпьютерами со своим процессором, оперативной и постоянной памятью и даже операционной системой. Как правило, в них встроены криптографические средства, обеспечивающие шифрование информации. Микропроцессоры в смарт-картах имеют тактовую частоту до 5 МГц, объем ОЗУ до 256 байт (для выполнения команд), объем ПЗУ до 10 Кбайт (для хранения операционной системы) и емкость перезаписываемой энергонезависимой памяти до 8 Кбайт.

Специализированная операционная система, встроенная в карту, обеспечивает большой набор сервисных операций и средств безопасности. Операционная система карты поддерживает файловую систему, предусматривающую разграничение доступа к информации. Для информации, хранящейся в любой записи (файл, группа файлов, каталог), могут устанавливаться различные режимы доступа.

По доступу различают контактные и бесконтактные смарт-карты (рис.1). В контактных картах информация считывается непосредственно в ридере. Бесконтактные карты – это один из основных элементов систем радиочастотной идентификации объектов (RFID-систем), которые работают на расстоянии от ридера. Антенна размещается в карте вместе с чипом [2].



Рис.4. Процесс (а) и полуавтоматическая система ламинирования (б)

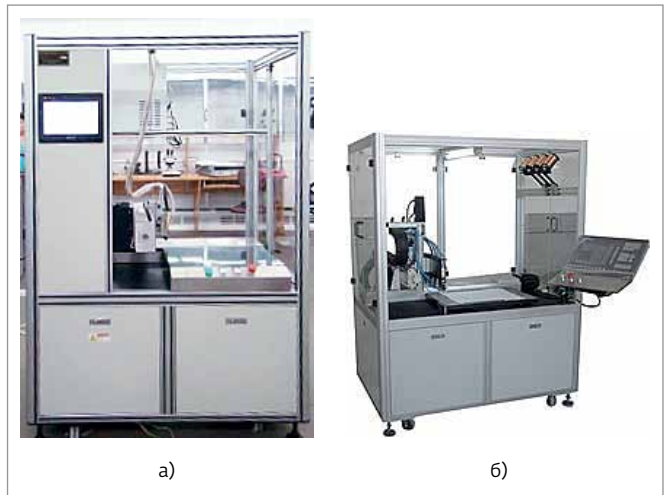


Рис.3. Автоматические системы посадки чипов (а) и имплантации антенны (б)

Радиосигнал передается ридером и принимается индукционной катушкой карты. Благодаря "индуктивной подзарядке" микросхема передает информацию обратно на ридер. Наибольшее распространение бесконтактные смарт-карты получили в системах контроля доступа в помещение. Расстояние между картой и считывающими устройствами может быть от нескольких миллиметров до нескольких метров в зависимости от конструкции [3].

Основные преимущества бесконтактных пластиковых карт:

- большая скорость обмена информацией между картой и ридером;
- возможность многократного использования (чтение – неограниченное число раз, перезапись – до 100 тыс. раз);
- высокая надежность хранения информации (информация на карте не подвержена



Рис.5. Система персонализации SCP 1500 (а) и офсетная машина WIN 522 (б)

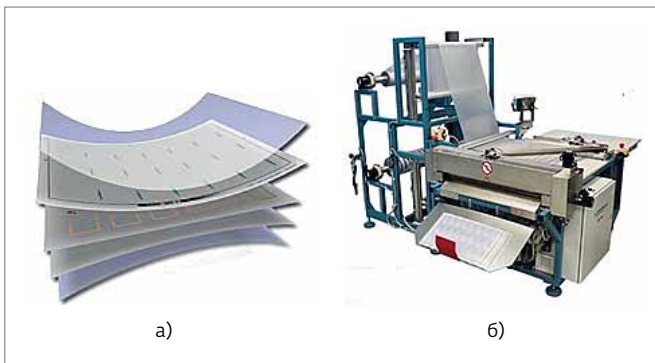


Рис.6. Сборка листов (а) и установка сборки SSC 200 (б)

Рис.7. Установки резки листов ISC 500 (а) и вырубки карт CP 2021/M (б)

воздействию внешних полей и может храниться до 10 лет);

- высокая степень защиты от подделок;
- многофункциональность (карта может нести большой объем перезаписываемой информации и использоваться одновременно для нескольких приложений).

Существующие системы RFID различаются частотой радиосигналов, типом модуляции, протоколом обмена и объемом информации. По принципу чтения/записи информации RFID-метки и карты делятся на три категории: R/W (Read and Write) – многократное чтение и многократная запись, WO/RM (Write Once / Read Many) – многократное считывание и однократная запись, R/O (Read Only) – только считывание. Различают три диапазона RFID: низкочастотный (до 150 кГц), среднечастотный (до 13,56 МГц) и высокочастотный (850–950 МГц и 2,4–5 ГГц).

Переход от низкочастотного диапазона к среднечастотному позволяет ридеру различать одновременно несколько карт, которые находятся в поле его антенны, что значительно расширяет сферу использования бесконтактных пластиковых карт.

Большинство пластиковых карт изготавливается спеканием под давлением на ламинаторе, реже – склеиванием нескольких слоев пластика. На пластик различными способами печатается

графическое изображение, наносятся магнитная полоса и другие элементы. В бесконтактных картах микросхема располагается между слоями пластика, на внутренний слой наматывается антенна и приваривается к контактным площадкам чипа.

Чаще всего заготовки карт размещаются на листах формата А4, А3 (рис.2) с последующей вырубкой карт. Заготовки должны располагаться точно друг относительно друга. Для этого в листах пробиваются базовые отверстия специальными конусообразными штифтами.

При изготовлении карт применяются следующие материалы:

- поливинилхлорид (ПВХ) – один из наиболее распространенных термопластичных полимеров, почти не горит и отлично подходит для ламинирования, хорошо покрывается красками и обрабатывается, устойчив к большинству химических веществ, не впитывает воду, светостоек;
- полиэтилентерефталат – термопластик, используется, когда важна экологическая чистота и не предъявляются жесткие требования к термостойкости, но имеет ограниченные возможности при окраске;
- поликарбонат – обладает высокой устойчивостью к физическим воздействиям и температурным перепадам (от -100 до 165°C), но при ламинировании он требует значительно более высоких температур и давления;
- акрилнитрилбутадиенстирол – по сравнению с ПВХ дешевле и обладает рядом преимуществ: более высокой прочностью, стабильностью при перепаде температур от -40 до 75°C, однако исключает возможность эмбоссирования, ламинирования или же печати на нем;
- теслин – микропористый синтетический материал, толщина которого может варьироваться



Рис.8. Система контроля карт CI 200