

УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

УДК 004.413.2

¹В.А. Глива, ²О.М. Шустеров¹ Національний авіаційний університет, Київ² ТОВ «КАРД-СИСТЕМС», Київ**НОВА ТЕХНОЛОГІЯ МАШИНОЗЧИТУВАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРОЇЗНИХ КВИТКІВ У АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ ОПЛАТИ ПРОЇЗДУ**

Досліджено і реалізовано нову технологію захисту проїзних документів, яка дозволяє здійснювати машинозчитувальний контроль справжності та гасіння квитків. Використання комплексу квиток – зчитувач (валідатор) дозволяє інтегрувати її у автоматизовану систему будь-якого призначення.

Ключові слова: захист, білет, валідатор, автоматизована система

Исследована и реализована новая технология защиты проездных документов, которая позволяет осуществлять машиночитываемый контроль действительности и гашения билетов. Использование комплекса билет – считыватель позволяет интегрировать её в автоматизированную систему любого назначения.

Ключевые слова: защита, билет, валидатор, автоматизированная система

Investigated and implemented a new travel document security technology that allows for machine-readable control reality and quenching tickets. Use of a complex ticket - the reader allows you to integrate it into an automated system for any purpose.

Keywords: defence, ticket, валидатор, automated system

Постановка проблеми

Проблематика захисту документів різного рівня від підробок та несанкціонованих використань є одним із актуальних напрямів досліджень та прикладних розробок індустрії безпеки.

На сьогодні багато уваги приділяється забезпеченню захисту документів для оплати проїзду у міському, залізничному, авіаційному транспорті тощо. При цьому найбільші обсяги засобів, які використовуються для оплати проїзду громадським транспортом в Україні, припадають саме на міський транспорт.

Найбільш поширеними серед них є разові квитки. Багаторічний досвід використання таких квитків дозволяє дійти висновку, що головними задачами їх захисту є:

- захист від підроблення;
- захист від повторного використання;
- придатність до візуального контролю та компостування.

Аналіз попередніх досліджень

Традиційним методом захисту будь-якої продукції вважається штрихований код [1]. Безсумнівною перевагою штрихованого коду, як захисного елемента та ідентифікатора, є можливість його машинного зчитування (валідації). Технології такого зчитування добре опрацьовані. Сьогодні існує широкий спектр як стаціонарних, так і мобільних терміналів для зчитування штрихових кодів різних стандартів. Втім така технологія має суттєві недоліки. Передусім, це можливість несанкціонованого копіювання штрихового коду. Крім того, надійність його зчитування не завжди задовільна у випадку неякісного друку та недостатньої роздільної здатності контролюючого пристрою.

Проте найголовнішим недоліком використання штрихових кодів є висока вартість сканерів для їх зчитування та обов'язкова наявність on-line системи для гарантування санкціонованого використання проїзних документів, захищених штриховим кодом.

Останнє обумовлене тим, що під час друку (продажу) квиток заноситься до системи оплати проїзду, а після його використання – вилучається з неї. Таким чином, будь-які збої у мережі зв'язку автоматично унеможливають використання таких квитків або обмежують його.

Разовим засобом оплати проїзду з достатнім рівнем захисту та надійною системою обліку сплати проїзду вважаються також так звані смарт-жетони (звичайні жетони, що використовуються у Київському метрополітені, з вбудованим мікрочіпом). Проте собівартість таких жетонів може перевищувати сьогоднішню вартість однієї поїздки, що робить їх використання економічно недоцільним.

Більш поширеними технологіями захисту проїзних документів є використання вбудованої магнітної смуги або мікрочіпу [2]. Такі елементи захисту ефективні у системах з автоматичним зчитуванням, але вони не поширені в Україні щодо разових проїзних документів. Це обумовлено, насамперед неможливістю візуального контролю їх справжності та суттєвим здорожчанням разового квитка.

Найбільш перспективним напрямом вирішення задач поєднання надійності захисту та здатності до машинного зчитування одноразових проїзних квитків видається розроблення нової технології, яка базується на поліграфічних засобах захисту та передбачає комплексне вирішення проблем за рахунок створення спеціалізованого електронного пристрою контролю справжності та компостування одноразового проїзного квитка (валідатора).

Мета роботи

Метою роботи є розроблення та дослідження ефективності технології машинозчитувального захисту проїзних квитків за рахунок створення цілісного комплексу, а саме: валідатор та квиток, які інтегровані у автоматизовану систему оплати проїзду.

Виклад основного матеріалу дослідження

Реалії сьогодення (зокрема, зростання пасажироперевезення громадським транспортом) свідчать про необхідність доповнення наведеного вище переліку задач щодо захисту проїзних квитків, а саме:

- врахування співвідношення тарифів на проїзд та вартості виготовлення квитка;
- машинозчитувальний контроль справжності квитка;
- інтеграція машинозчитувального квитка у автоматизовані системи контролю пасажироперевезень та сплати проїзду.

Для вирішення цих завдань у ТОВ «КАРД-СИСТЕМС» було проведено серію дослідно-конструкторських робіт з вдосконалення захисту проїзних квитків від несанкціонованого вироблення та використання, а також здатності до машинного зчитування елементів захисту.

Найпоширенішими засобами оплати проїзду у міському транспорті в Україні є одноразові паперові квитки, тому визнано доцільним їх модернізацію відповідно до поставлених задач.

Як зазначалося вище, під час дослідження шляхів розв'язання наведених задач, ми дійшли висновку про безперспективність захисту одноразових квитків штрихованим кодом, який легко копіюється і не завжди зчитується у контролюючому пристрої (валідаторі). Разом з тим суто поліграфічні методи захисту мінімізують витрати на вироблення квитків і не потребують заміни або модернізації відповідного обладнання для їх виготовлення.

Розроблений ТОВ «КАРД-СИСТЕМС» у співпраці з поліграфічним підприємством одноразовий паперовий квиток з електронною валідацією справжності [3] є модифікованим паперовим одноразовим квитком стандартного зразка, на який додатково типографським способом наноситься мітка валідності у визначеній зоні поверхні квитка. Мітка валідності наноситься спеціальною типографською фарбою, яка має частотну неоднорідність коефіцієнта прозорості, а саме: вона непрозора (чорна) у видимій частині оптичного спектра і прозора у інфрачервоній. Принцип виявлення мітки полягає у порівнянні оптичним пристроєм світлових сигналів, які пройшли крізь квиток у визначеній зоні.

Крім того, у заданій зоні квитка типографським способом наноситься шар термофарби. Вона використовується для гасіння (нанесення мітки гасіння) і компостування (нанесення дати, часу і т.ін.) квитка за допомогою термопринтера компостуючого пристрою.

Перевагами такого квитка є:

- висока достовірність електронної валідації;
- можливість візуального контролю оплати проїзду (компостування);
- неможливість повторного компостування квитка;
- відповідність діючим в Україні вимогам до разових квитків (ідентичність з квитками стандартного зразка);
- виготовлення за стандартними поліграфічними технологіями;
- несуттєве здорожчання модифікованого квитка порівняно з вартістю виготовлення «звичайного» паперового квитка стандартного зразка.

Підвищення ефективності використання модифікованого разового квитка досягається шляхом його використання разом з розробленим спеціалізованим валідатором одноразових паперових квитків [4]. Такий валідатор комплектується оптичним датчиком з двома оптопарами, які працюють на просвічування: оптопари видимого діапазону світла та оптопари інфрачервоного діапазону. Принтер, крім компостування квитка (нанесення дати і часу використання для візуального контролю) друкує на квитку мітку гасіння.

Розроблений валідатор виконує такі функції:

- визначення квитка;
- світлову та звукову індикацію валідності / невалідності квитка;
- електронне гасіння валідного квитка;
- електронне компостування валідного квитка.

Валідатор складається з оптичного датчика, пристрою друку і мікропроцесорного контролера та працює таким чином.

Для компостування квиток вкладається у активну зону валідатора. При цьому відбувається перевірка наявності у заданій зоні квитка мітки валідності та мітки гасіння. Валідатор підтверджує справжність квитка тільки за умови наявності мітки валідності і відсутності мітки гасіння. У цьому випадку білет приймається, і на ньому механізмом друку наноситься мітка гасіння, а також дата, час та інша необхідна інформація (компостування). Невалідні квитки (відсутність мітки валідності та закомпостовані квитки – наявність мітки гасіння) ігноруються з поданням сигналу невалідності. Додатковим засобом захисту квитка є товщина паперу, з якого він виготовлений. Валідатор приймає квиток, виготовлений з паперу фіксованої товщини.

Описаний валідатор впроваджено для оплати проїзду у терміналах та турнікетах автобусного і наземного електричного (лінії швидкісних трамваїв) транспорту на підприємстві «Київпастранс» (рис. 1).



а



б

Рис. 1. Навісний та вбудований у турнікет валідатори одноразових паперових квитків

Схему використання комплексу «валідатор – квиток» у автоматизованій системі оплати проїзду наведено на рис. 2.



Рис. 2. Загальна схема використання одноразових машинозчитувальних проїзних квитків

Перевагою наведених розробок є, на наш погляд, можливість (за необхідності) підвищення захищеності проїзних квитків без збільшення його вартості та модернізації валідатора.

Такий ефект досягається, наприклад, нанесенням на поверхню квитка додаткової мітки валідності з інверсними оптичними властивостями [5]. Для цього використовується спеціальна типографська фарба, яка має зворотну частотну прозорість: прозорість у видимій частині оптичного спектра і непрозорість у інфрачервоній.

Ефективність використання описаної системи оплати проїзду та захисту проїзних документів можна проілюструвати таким чином: за даними КП «Київпастранс» впродовж одного місяця експлуатації системи на лініях швидкісних трамваїв дохід від продажу квитків збільшився більш, ніж на 30%.

Висновки

Поліграфічні методи захисту проїзних квитків від несанкціонованого виготовлення та повторного використання дозволяють впровадити машинозчитувальний контроль їх справжності.

Машинозчитувані проїзні квитки доцільно використовувати у комплексі зі спеціалізованими контролюючими пристроями (валідаторами), призначеними для роботи з конкретними захисними елементами.

Проведені дослідження та розроблена технологія щодо захисту проїзних квитків дозволяють інтегрувати окремі контрольні пристрої до автоматизованої системи контролю пасажиропотоку та оплати за проїзд.

Практична реалізація розроблених технічних рішень довела їх надійність та економічну доцільність використання, обумовлену відносно невеликою вартістю комплексу «валідатор – квиток», зростанням рівня оплати за проїзд та відмовою від роботи контролерів у рухомому складі громадського транспорту.

Описані напрацювання, на нашу думку, мають перспективу подальшого впровадження як у сфері пасажироперевезень, так і у інших галузях.

Список літератури

1. Крестьянполь О.А. Аналіз засобів захисту товарів від фальсифікації. Наукові нотатки / О.А. Крестьянполь, Л.Ю. Крестьянполь // Межвузівський збірник. – Луцьк: ЛНТУ, 2008. – Вип. 23. – С.146 – 151.
2. Джухунян В.А. Электронная идентификация. Безконтактные идентификаторы и смарт карты / В.А. Джухунян, В.Ф. Шаньгин. – М.: Издательство «ИТ Пресс», 2009. – 175 с.
3. Патент 71972 Україна, МПК G07B15/00 Одноразовий квиток з електронною валідацією дійсності / Шустеров О.М., Козут І.С.; заявник і патентоотримувач ТОВ «КАРД-СИСТЕМ»; заяв. 20.06.12; опубл. 25.07.12, Бюл. № 14.
4. Патент 71076 Україна, МПК G07B15/00 Валідатор одноразових паперових квитків / Шустеров О.М., Марковський Г.Б.; заявник і патентоотримувач ТОВ «КАРД-СИСТЕМ»; заяв.11.05.12; опубл. 25.06.12, Бюл. № 12.
5. Патент 84333 Україна, МПК G07B15/00 Одноразовий паперовий квиток з диференційованою електронною валідацією / Шустеров О.М., Козут І.С., Марковський Г.Б.; заявник і патентоотримувач ТОВ «КАРД-СИСТЕМ»; заяв.14.08.13; опубл. 10.10.13, Бюл. № 19.

Стаття надійшла до редколегії 19.09.2013

Рецензент: д-р техн. наук, старший науковий співробітник О.Є. Кружилко, Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці, Київ.