



ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 629.3.027.484

РАДИОЧАСТОТНАЯ МЕТКА ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ КОЛЁС

Кандидаты техн. наук БОГДАНОВ В.Н., БЛУДОВ Д.А.,
ВИХЛЯНЦЕВ П.С., СЕРДЮКОВ Н.Н.

АО "ЦентрИнформ" (p.vikhliantcev@center-inform.ru)

Предложена радиочастотная метка для маркировки колёс (дисков). Представлена конструкция метки и способ её закрепления.

Ключевые слова: RFID, радиочастотная идентификация, радиочастотные метки, колёсные диски, маркировка, прослеживание.

**Bogdanov V.N., Bludov D.A., Vikhliantsev P.S.,
Serdukov N.N.**

RADIO FREQUENCY LABEL FOR WHEEL RIMS

A radio frequency label for marking wheel rims is proposed. The design of label and the way of its fixing on rims are presented.

Keywords: RFID, radio frequency identification, radio frequency tags, wheel rims, labeling, goods tracking.

В перечень товаров, подлежащих обязательной маркировке в целях противодействия незаконному обороту промышленной продукции, предлагается включить товары, влияющие на безопасность эксплуатации колёсного транспорта, в частности автомобильные колёса.

Во внедряемой в РФ системе прослеживания на средство идентификации возлагается функция информационного носителя сведений о маркированном колесе. Требуется надёжная защитная маркировка дисков с идентификационной информацией, доступной

для дистанционного считывания на всех этапах жизненного цикла диска — от изготовления до вывода из эксплуатации.

Этим требованиям не соответствуют такие общеизвестные средства идентификации, наносимые на поверхность колеса, как наклеиваемые этикетки или легко съёмные навесные бирки с алфавитно-цифровой информацией (кодами), либо самоклеящейся этикетки со штриховым кодом. Данные маркировки пригодны как "свидетели" подлинности только до момента поступления колёс в торговый оборот или в авторемонтные мастерские.

Более устойчива маркировка зажимными пломбами, которые механически присоединяют к колёсам, и на внешние поверхности которых наносят (как правило, кодированные) идентификаторы. Такие пломбы трудно подменить, а их отсутствие само по себе может свидетельствовать о незаконных манипуляциях с колесом.

Ещё более устойчивы маркировочные надписи непосредственно на колёсах, выполненные лазерной гравировкой или ударным клеймением. Однако искажение таких записей затиранием или перебивкой практически исключает надёжную идентификацию и выявление поддельных колёс. Есть у таких маркировок и другие недостатки: невозможность одновременной идентификации нескольких колёс; невозможность считывания маркировки в движении, в темноте или в условиях загрязнённости; подверженность механическому повреждению в процессе эксплуатации.

Указанных недостатков лишена технология радиочастотной (*RFID*) идентификации, основанная на маркировке объектов радиочастотными метками с записанными в них сведениями. Радиочастотные метки могут работать в нескольких частотных диапазонах в пределах от 125 кГц до 5,8 ГГц и состоят из микрочипа и антенны.

Особое внимание специалистов по борьбе с контрафактом и подделками к технологии радиочастотной идентификации обусловлено рядом преимуществ и полезных свойств *RFID*-меток, к которым следует отнести следующие: возможность группового считывания (записи) меток; возможность считывания радиочастотных маркировок при отсутствии прямой видимости; наличие в памяти микрочипа неизменяемого уникального идентификатора (*TID* — *tag ID*), записываемого при изготовлении микрочипа и защищающего его от подделки; возможность применения радиочастотных маркировок в автоматизации логистических операций и для автоматизированного учёта и контроля продукции в системах прослеживания товаров.

Активируясь радиосигналом, *RFID*-метки передают данные на считывающее устройство (ридер), которое осуществляет их приём и обработку. В зависимости от частотного диапазона, конструкции метки, а также мощности и чувствительности ридера дальность считывания пассивных меток может составлять от 5...10 см до 15...20 м.

Микрочипы позволяют надежно защитить память различными способами, в том числе с использованием криптографических средств защиты информации. К их числу можно отнести микрочипы стандарта *EPC Class1 Gen2*, обеспечивающие шифрование интерфейса по протоколу *AES-128*, например, микрочипы *UCODE DNA*, *UCODE DNA "City"*, *UCODE DNA "Track"* с объёмом пользовательской памяти 3 кбит, 1 кбит и 256 бит соответственно. Структура, форматы хранения данных, протоколы обмена и области применения *RFID*-меток стандартизированы международными организациями (*ISO*, *EPCglobal*, *ANSI*).

Для маркировки изделий из металла *RFID*-метки обычно размещают в радиопрозрачных корпусах (фиксаторах), изолирующих микрочип и антенну от токопроводящей поверхности объекта маркировки. А чтобы не нарушать целостность колеса, навесную *RFID*-метку целесообразно закрепить с помощью полосы из гибкого полимера, аналогично электронным пломбам, которые используют для дистанционного автоматизированного учёта различных изделий и предотвращения их хищений или подделок.

Полосу из гибкого полимера крепят к корпусу через сквозное отверстие с помощью храпового затвора, включающего несколько храповых зубьев на указанной полосе и неподвижную храповую собачку, роль которой играет одно из рёбер на стыке стенок корпуса и сквозного отверстия.

Радиочастотную метку предпочтительно закрепить с помощью петли гибкой полосы вокруг внутренней

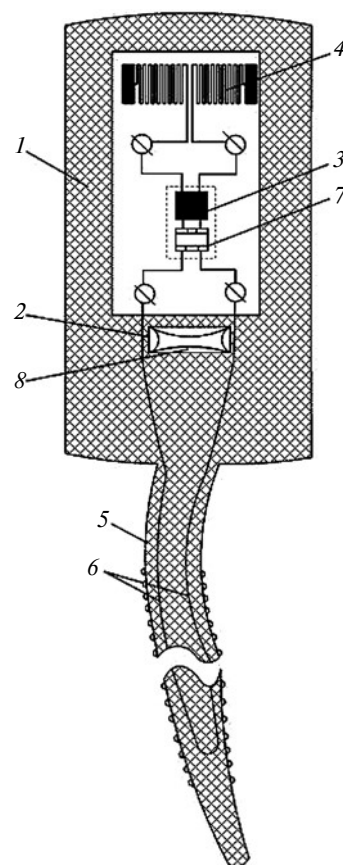


Рис. 1

поверхности колеса, защищённой от неблагоприятных воздействий резиновым слоем покрышки.

В техническом решении АО "ЦентрИнформ" по заявке на полезную модель № 2018122528 предложена радиочастотная метка, содержащая (рис. 1): радиопрозрачный корпус 1, изготовленный из упругого электроизоляционного полимера типа высокопрочного полиэтилена или полипропилена и имеющий сквозное отверстие 2; размещённые в корпусе 1 микрочип 3 и электрически связанную с ним антенну 4; фиксатор *RFID*-метки на колёсном диске в виде гибкой упругой полосы 5, один конец которой жёстко связан с корпусом 1 (в частности, запрессован в него или является его продолжением), а второй конец в рабочем положении защёмлён в сквозном отверстии 2, и встроенную в полосу 5 линию 6 передачи сигнала, которая подключена к микрочипу 3 через триггер-защёлку 7.

Триггер-защёлка способна однократно изменять исходное информационное состояние на противоположное (например, единицу на ноль, или наоборот) при воздействии на вход сигнала. Использование триггер-защёлки в составе радиочастотной метки придаёт такому триггеру функцию индикатора целостности, который позволяет выявить незаконное (повторное) использование метки и при этом сохранить доступность идентификационной записи для считывания.

Триггер-защёлка 7 является частью современных микрочипов, например, типа "*UCode G2iL+*" или "*G2iM+*", которые серийно поставяет компания "NXP

Семикондакторс" (Нидерланды). Функцию указанных микрочипов, реализующую работу триггера-зашелки, в иностранной литературе именуют функцией "tamper-proof".

Как видно из рис. 1, антенна 4 связана с микрочипом 3 независимо от линии 6 передачи сигнала. Это позволяет сохранить работоспособность RFID-метки и получать сигнал о случайном или преднамеренном разрыве линии передачи при считывании метки. Для защемления пломбы на колёсном диске полоса 5 может быть оснащена несколькими храповыми зубьями и имеет шероховатую поверхность, а в сквозном отверстии 2 корпуса 1 одна из внутренних стенок имеет упругий выступ 8. В рабочем положении (рис. 2) выступ 8 служит тормозом, который затрудняет извлечение полосы 5 из отверстия 2 и обеспечивает разрыв линии 6 передачи сигнала при попытке снятия метки.

Радиочастотная метка работает следующим образом.

Маркируемое колесо охватывают полосой 5, продевают её концевую часть в отверстие 2 корпуса 1 и затягивают до упора, как это показано на рис. 3. В таком виде маркированные колёсные диски передают в торговую сеть. На этапе эксплуатации диска после окончательного монтажа колеса RFID-метка оказывается внутри полости бескамерной шины либо зажимается между поверхностью обода и камерой и в таком виде сохраняется до окончания эксплуатации колеса.

Идентификационную информацию и данные об исходном состоянии триггера-зашелки 7 записывают с помощью ридера в память микрочипа 3 либо перед установкой, либо сразу после установки RFID-метки на диск. Часть такой информации (наименование изготовителя дисков, номер партии, номер диска в партии, дата выпуска, товарный знак изготовителя и/или знак обслуживания уполномоченного учреждения-контролёра) может быть продублирована (желательно в

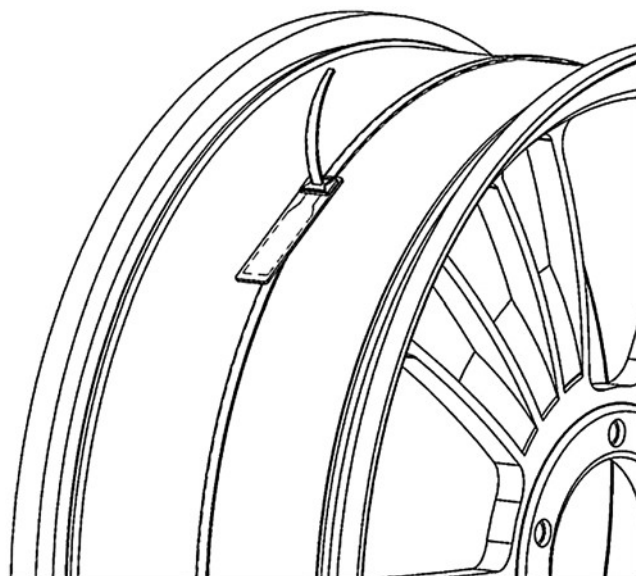


Рис. 3

штриховом коде или в ином закодированном виде) на корпусе 1.

В ходе контроля идентификационную информацию считывают RFID-ридером, определяют фактическое состояние триггера-зашелки 7 и сравнивают его с исходным состоянием. Если целостность пломбы не была нарушена, то при считывании фактическое и исходное состояния триггера-зашелки 7 совпадают, и диск допускается к продаже или монтажу (эксплуатации).

Если целостность пломбы была нарушена с разрывом линии 6 передачи сигнала, то значение бита триггера-зашелки 7 в начале опроса необратимо изменится с "1" на "0" (или наоборот) и не может быть возвращено в исходное состояние даже при восстановлении линии 6.

При этом радиочастотная метка сохраняет работоспособность и при считывании RFID-чип 3 передаёт через антенну 4 сигнал тревоги (*tag tamper alarm*). Считывание идентификационной информации возможно как индивидуально с каждой отдельной RFID-метки, так и одновременно с нескольких таких меток.

Размеры корпуса 1 определяются габаритными размерами антенны 4 и могут составлять 40...50 мм в длину и 17...25 мм в ширину. Длину полосы 5 со встроенной линией 6 передачи сигнала подбирают по размерам колёс.

Предложенная RFID-метка может быть массово изготовлена из доступных материалов и комплектующих и широко использована для маркировки колёс разнообразных автотранспортных средств.

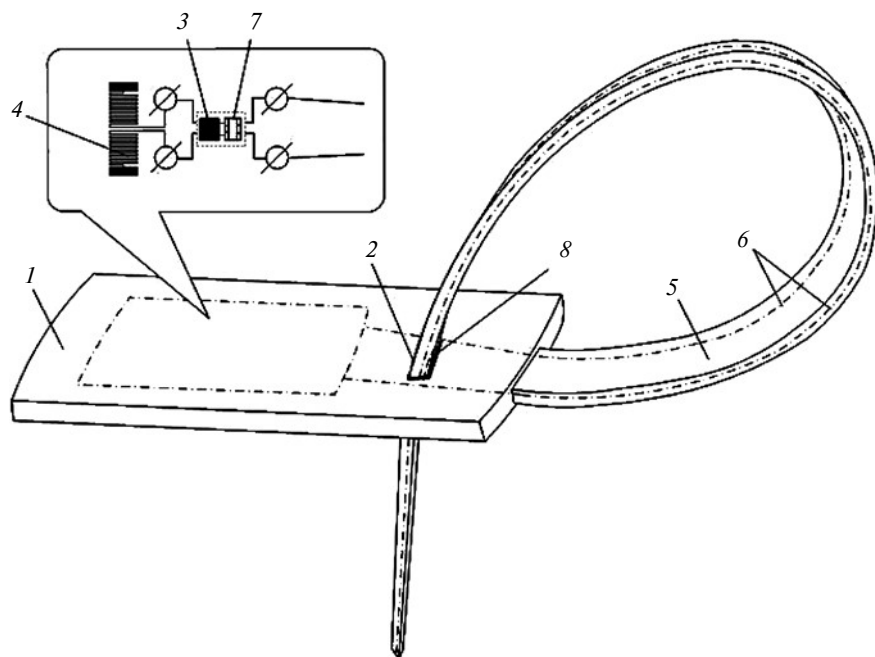


Рис. 2