

ОБНАРУЖЕНИЕ ИЗМЕНЕННЫХ НОМЕРОВ КУЗОВОВ АВТОМОБИЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ВИЗУАЛИЗИРУЮЩЕЙ МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ ПЛЕНКИ

© 2019 г. В.А. Новиков^{1,*}, А.В. Шилов¹, А.В. Кушнер¹, С.Г. Ислевский²

¹Белорусско-Российский университет, Беларусь 212000 Могилев, пр-т Мира, 43

²Управление криминалистических экспертиз и учетов Управления Госкомитета судебных экспертиз Республики Беларусь, Беларусь 212022 Могилев, ул. Гагарина, 58А
E-mail: * novikovva@tut.by

Поступила в редакцию 12.07.2018; после доработки 27.12.2018;
принята к публикации 18.01.2019

Проанализированы возможные способы изменения VIN-кодов транспортных средств. Установлены признаки, по которым может быть обнаружена их фальсификация. На образцах и натуральных объектах экспериментально показано, что визуализирующая магнитные поля пленка может быть использована для обнаружения различных фальсификаций VIN-кодов автомобилей.

Ключевые слова: VIN-код автомобиля, фальсификация, визуализирующая пленка, магнитные поля.

DOI:10.1134/S0130308219030096

Актуальность работы объясняется попытками ввоза на территорию Евразийского экономического союза транспортных средств с измененными VIN-кодами, чтобы уклониться от уплаты таможенных платежей. Встречаются и случаи угона автомобилей криминальными элементами, которые изменяют номера кузовов, подделывают документы при передаче прав собственности новому владельцу, чтобы легализовать транспортные средства [1—3].

Так, в результате оперативно-розыскных мероприятий сотрудники Гродненской региональной таможни выяснили, что гражданин Польши в 2017 г. ввез в Беларусь BMW X6 2016 г. выпуска. Автомобиль использовался под видом уже зарегистрированного на территории Евразийского экономического союза транспортного средства. Криминалистическая экспертиза, проведенная Гродненским межрайонным отделом Государственного комитета судебных экспертиз, подтвердила, что VIN-номер автомобиля видоизменен. «Тем самым гражданин намеревался уклониться от уплаты таможенных платежей в размере порядка 75 тыс. белорусских рублей» (около 30 тыс. евро), сообщает ведомство. Установлен оригинальный VIN-номер, а также тот факт, что это транспортное средство находится в розыске в Европейском союзе. В отношении гражданина Польши по факту уклонения от уплаты таможенных платежей возбуждено уголовное дело, автомобиль изъят. Стоимость легкового автомобиля составляет порядка 70 тыс. евро [1].

С января по март 2018 г. сотрудники Гродненской региональной таможни Республики Беларусь предотвратили 20 попыток ввоза на территорию Евразийского экономического союза (ЕАЭС) грузовых транспортных средств с измененными VIN-номерами. Транспортные средства, предназначенные для международных перевозок грузов, ввозились под видом автомобилей, уже стоящих на регистрационном учете в странах-участницах ЕАЭС. Лица, совершившие данные правонарушения, пытались уклониться от уплаты таможенных платежей в полном объеме. Так, в пункте пропуска «Бенякони» с измененными номерами оказался как седельный тягач, так и полуприцеп к нему. На таможенном переходе «Брузги» был задержан грузовой автомобиль MAN с российскими регистрационными номерами, а через пункт пропуска «Привалка» пытался проскочить DAF с киргизскими номерами. По выявленным фактам экспертами территориальных подразделений Государственного комитета судебных экспертиз по Гродненской области дано заключение, что заводские идентификационные номера автомобилей изменены. Номера менялись как путем сваривания после удаления первичной панели, так и путем нанесения элементов вторичной маркировки на оригинальный номер. По ряду фактов материалы были направлены в суд для принятия решения в соответствии с ч. 2 ст. 14.1 КоАП Республики Беларусь, санкция которой предусматривает конфискацию транспортного средства. Общая оценочная стоимость изъятых за эти правонарушения автомобилей составила более 1 млн. белорусских рублей (около полумиллиона долларов США) [2].

Таможенники выявили автомобиль Rolls-Royce SilverSpur 1985 г. выпуска с видоизмененным идентификационным номером, который направлялся в Испанию на выставку. Об этом сообщили в Гродненской региональной таможне. В ведомстве заявили, что гражданин Российской Федерации следовал через пункт пропуска «Берестовица». При проведении таможенного контроля должност-

ными лицами было установлено несоответствие VIN-номера на автомобиле и указанного в техническом паспорте. Транспортное средство направили на экспертизу. Эксперт подтвердил, что идентификационный номер действительно изменен: вторичная маркировка нанесена на два знака номера путем зачеканивания рельефа. Rolls-Royce стоимостью 60 тысяч белорусских рублей изъяты. По факту совершения правонарушения начат административный процесс [3].

В настоящее время для идентификации номеров транспортных средств и выявления их фальсификаций используют магнитооптический прибор «Регула» 7505М. В нем для записи магнитных полей рассеяния, вызванных несплошностями металла, применяют магнитную ленту шириной 25,4 мм. Ее укладывают на исследуемую поверхность объекта, и объект намагничивают перемещаемым постоянным магнитом через ленту (разработчиками прибора использовано изобретение автора настоящей статьи [4]). О наличии измененного номера судят на основе анализа полученного изображения VIN-кода на мониторе прибора. По ряду причин этот прибор не устраивает потребителя. Если у экспертов возникает подозрение, что изменение VIN-кода произошло в результате вырезания фрагмента первичной панели и замены (сваривания) нового с измененным номером, то с поверхности панели удаляют краску, чтобы обнаружить место сварки. Такую технологию экспертной проверки нельзя признать удачной, т.к. она требует удаления краски с панели и последующей ее покраски в соответствующий цвет независимо от того, будет обнаружен фальсификат или нет.

В Белорусско-Российском университете выполнена работа по исследованию возможности применения визуализирующей магнитные поля пленки для определения измененных номеров кузовов автомобилей. Исследования проводились по просьбе Управления Государственного комитета судебных экспертиз по Могилевской области. Ниже представлены результаты ряда исследований, проведенных на образцах и натуральных объектах, которые иллюстрируют возможности метода контроля.

Визуализирующая магнитные поля пленка содержит немагнитную основу, к которой прикреплены миниатюрные капсулы, содержащие гель. В нем во взвешенном состоянии находятся продолговатые частицы слабомагнитного металла никеля. Эти частицы по-разному отражают падающий свет. Когда они расположены параллельно поверхности пленки, пленка имеет светлый цвет, а когда перпендикулярно — темный. Если пленку поместить в магнитное поле, то ферромагнитные частицы будут ориентированы по касательным к силовым линиям поля. То есть пленка чувствительна как к тангенциальной, так и к нормальной составляющей магнитного поля.

Визуализирующая магнитные поля пленка появилась на мировом рынке сравнительно недавно, однако она уже нашла практическое применение при контроле качества постоянных магнитов [5], для дефектоскопии ферромагнитных объектов [6—13], при обнаружении несанкционированного вмешательства с помощью постоянных магнитов в работу некоторых типов счетчиков расхода воды, газа, электроэнергии [14], для контроля удельной электропроводности, магнитной проницаемости, однородности их распределения, толщины стенки объектов из электропроводящих и магнитных материалов, для измерения магнитных полей [15]. Настоящая статья посвящена применению пленки для обнаружения изменений VIN-кодов автомобилей криминальными элементами.

Сначала был определен рабочий диапазон магнитооптической характеристики пленки. Поскольку намагничивание объекта вместе с уложенной на его поверхность пленкой предполагается осуществлять перпендикулярно или параллельно поверхности пленки, то рабочий диапазон ее магнитооптической характеристики следует определить для обоих случаев. С этой целью проведены исследования влияния напряженности H магнитного поля, направленного перпендикулярно или параллельно ее поверхности, на коэффициент диффузного отражения света от пленки r , равный отношению светового потока Φ_r , отраженного от пленки, к падающему световому потоку Φ_0 . В первом случае пленку предварительно размагничивали, затем помещали в узкий зазор между двумя полюсами электромагнита и намагничивали перпендикулярно ее поверхности в поле разной напряженности. Напряженность поля в зазоре измеряли при помощи прибора ИОН-3. Под действием магнитного поля, направленного перпендикулярно поверхности пленки, происходит поворот ферромагнитных частиц в результате преодоления вязкости геля. Это приводит к изменению коэффициента диффузного отражения света от пленки.

Исследования проводили на экспериментальной установке, состоявшей из закрепленного на штативе непрозрачного корпуса 1 с помещенным в нем конденсором 2, в фокусе которого находился светодиод 3, запитанный от стабилизированного источника питания 4, а также светофильтр 5 (рис.1). Оптическая система создавала квазипараллельный пучок света, падающий на пленку 6 перпендикулярно ее поверхности. В установке использовали цифровой фотоаппарат 7 и устройство обработки информации 8. С помощью фотоаппарата получали цифровое изображение как отраженного 9 (Φ_r) от пленки, так и падающего на нее светового потока 10 (Φ_0).

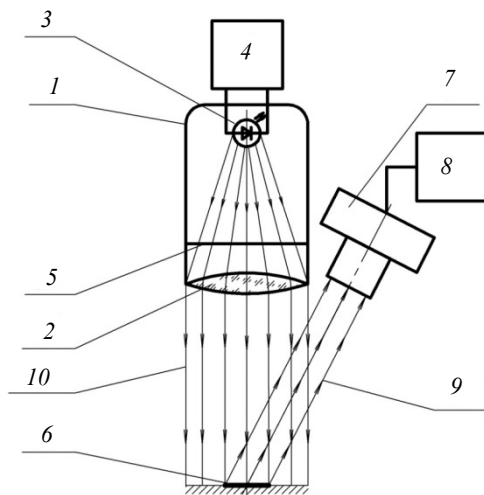


Рис. 1. Схема экспериментальной установки:

1 — корпус; 2 — конденсор; 3 — светодиод; 4 — стабилизированный источник питания; 5 — светофильтр; 6 — пленка; 7 — цифровой фотоаппарат; 8 — устройство обработки информации; 9 — отраженный от пленки световой поток; 10 — падающий световой поток.

Построены графики зависимостей коэффициентов диффузного отражения света r для составляющих зеленого, синего и красного цветов изображения индикаторного рисунка, приобретенного пленкой при ее намагничивании, от напряженности намагничивающего поля (рис. 2).

Из рис. 2 следует, что наибольшие значения коэффициента диффузного отражения света от пленки наблюдаются для составляющей зеленого цвета. Для зеленой и синей составляющих значения r уменьшаются при напряженности намагничивающего поля до 600 А/см, а затем стабилизируются. Коэффициент диффузного отражения света r от пленки для составляющей красного цвета вначале возрастает, затем уменьшается и остается практически на одном уровне при $H > 600$ А/см.

Чтобы исследовать аналогичные зависимости для случая намагничивания пленки тангенциальным полем, пленку вначале намагничивали перпендикулярно поверхности полем напряженностью 1500 А/см, а затем помещали ее в бесконечно длинный соленоид таким образом, чтобы продольная ось соленоида находилась в плоскости пленки, и намагничивали тангенциально.

Максимальная напряженность магнитного поля в соленоиде составляла 240 А/см (напряжение на входе соленоида составляло 75 В). Напряженность постоянного поля, направленного параллельно поверхности пленки, определяли измерителем магнитных полей ИМП-1.

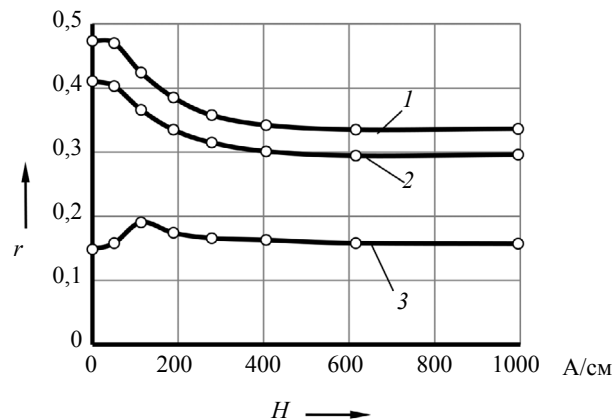


Рис. 2. Зависимости коэффициентов диффузного отражения света составляющих зеленого 1, синего 2 и красного 3 цветов изображения предварительно размагниченной пленки от напряженности намагничивающего поля, направленного перпендикулярно ее поверхности.

Были построены графики зависимостей коэффициентов диффузного отражения r света от пленки для трех его составляющих от напряженности поля, направленного параллельно поверхности пленки (рис. 3).

Из рис. 3 видно, что значения r для составляющих зеленого, синего и красного цветов монотонно возрастают, не достигая насыщения при $H = 240$ А/см. Можно предположить, что вследствие разреженности капсул с гелем на пленке магнитные частицы в них не могут создать сильного экранирования, а поэтому и в данном эксперименте $r(H)$ при $H = 600$ А/см достигнет насыщения.

Таким образом, установлено, что:

наибольшие численные значения коэффициента диффузного отражения изображений магнитной пленки наблюдаются для составляющей зеленого цвета;

коэффициенты диффузного отражения света от пленки составляющих зеленого, синего и красного цветов при намагничивании пленки полем, направленным перпендикулярно ее поверхности, изменяются в диапазоне от 0 до 600 А/см;

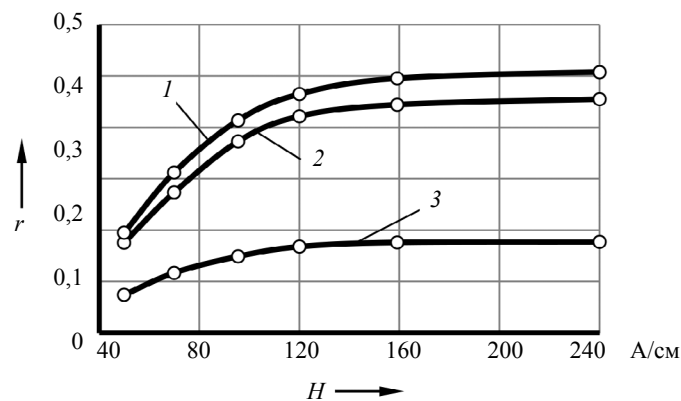


Рис. 3. Зависимости коэффициентов диффузного отражения света составляющих зеленого 1, синего 2 и красного 3 цветов изображения пленки, предварительно намагниченной до насыщения перпендикулярно поверхности, от напряженности поля, намагничивающего пленку параллельно ее поверхности.

при намагничивании пленки полем, направленным параллельно ее поверхности, значения коэффициентов диффузного отражения света от пленки для всех составляющих монотонно возрастают в исследуемом диапазоне от 0 до 300 А/см, не достигая насыщения, если пленка предварительно была намагничена перпендикулярно поверхности полем напряженностью 1500 А/см.

Сущность способа контроля номеров кузовов автомобилей заключается в том, что намагничивают объект с визуализирующей магнитные поля пленкой, уложенной на его поверхность в зоне нанесенного номера, фотографируют индикаторный рисунок VIN-кода (рис. 4), а о наличии фальсификации судят по изменению индикаторных рисунков цифр и букв на пленке, а также по некоторым другим признакам, описанным ниже. Разработана методика и определены условия контроля, которые позволяют определить факт изменения VIN-кода автомобиля.

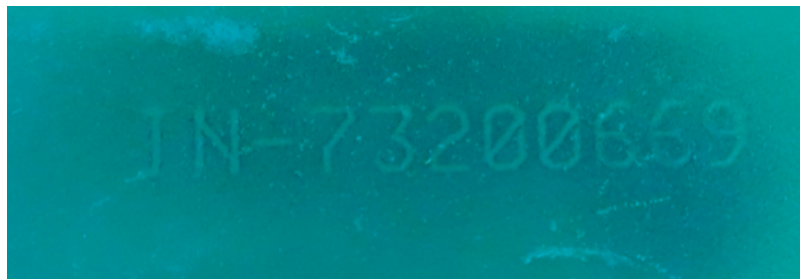


Рис. 4. Индикаторный рисунок VIN-кода автомобиля на пленке.

Рассмотрим возможные способы изменения VIN-кода транспортного средства и пути обнаружения их фальсификации.

1. Поверхность металла, где расположен номер автомобиля, покрывают пластичными веществами (полимерные материалы, шпаклевки, легкоплавкий металл и другие). Затем на покрытие специальными клеймами наносят измененный номер, после чего эту поверхность окрашивают в соответствующий цвет.

При контроле с использованием визуализирующей магнитные поля пленки на ней будет наблюдаться реальный номер автомобиля, который будет отличаться от номера, нанесенного на покрытие.

2. Отдельные цифры на панели заполняют пластичным материалом, потом специальными клеймами или гравировкой на панели выполняют измененные цифры. Затем эту поверхность окрашивают в соответствующий цвет (рис. 5а).

На визуализирующей пленке будут наблюдаться как цифры-оригиналы, так и новые цифры (рис. 5б).

3. На поверхность маркируемой зоны наплавляют слой металла электродуговой сваркой, выравнивают поверхность, затем гравировкой или клеймением наносят новую маркировку с дальнейшей покраской.

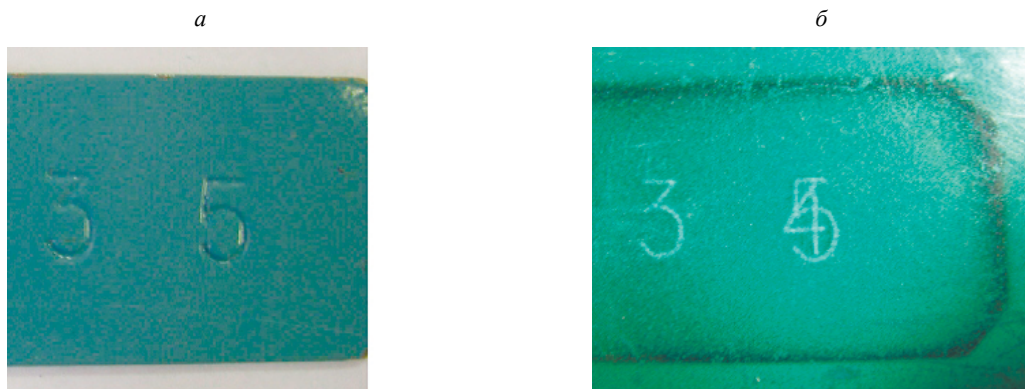


Рис. 5. Образец с измененной цифрой 4 на цифру 5 (а) и соответствующий ему индикаторный рисунок на пленке (б).

Если материал основания средне- или высоколегированная сталь, то на визуализирующей магнитные поля пленке наблюдается индикаторный рисунок зоны термического влияния по периметру наплавки.

4. Изменяют номера VIN-кода путем гравировки или перебивания отдельных знаков. Например, цифру «3», «6» или «9» переправляют на «8».

Индикаторные рисунки номеров на визуализирующей пленке после тщательной очистки ее от мелких инородных частиц, прикрепившихся вследствие электризации, фотографируют, полученное на пленке изображение VIN-кода увеличивают, изменяют цветовой фон так, чтобы увеличить контраст изображения, а о фальсификации номеров судят по наличию искажений цифр (рис. 6).



Рис. 6. Увеличенное изображение индикаторного рисунка VIN-кода автомобиля с прикрепившимися к ней вследствие электризации мелкими инородными частицами и с измененным цветовым фоном.

5. Вырезают фрагменты маркируемой панели с последующим монтажом (при помощи сварки, пайки или клея) в ином положении, например, разворачивают цифру 6 на 9 (см. рис. 7) или наоборот, затем шпаклюют места соединений и выполняют покраску в цвет основания.

На увеличенных индикаторных рисунках номеров проявляются места соединений фрагментов панели (рис.7).



Рис. 7. Индикаторный рисунок вырезанного и развернутого фрагмента панели с перевернутой цифрой 6.

6. Сначала выравнивают маркируемую поверхность, например, путем забивания молотком, а затем создают на ней фон в виде тонкой рифленки с помощью молотка и напильника, имеющего мелкие насечки. Иногда после выравнивания поверхность подвергают дробеструйной обработке мелкими чугунными частицами или смазывают поверхность объекта трансформаторным маслом, наносят на нее мелкие частицы чугуна и простукивают по ним молотком. И только после этого наносят цифры вторичной маркировки гравировкой или клеймением.

Обнаружить такое несанкционированное изменение можно по индикаторным рисункам пустот в панели, по изменению наклона и формы цифр на фотографиях увеличенных индикаторных рисунков номеров кузовов.

7. Вырезают из панели отдельные элементы маркировки и производят их монтаж в другой последовательности.

В этом случае в зоне индикаторных рисунков номеров на пленке будут проявляться места соединений элементов маркировки.

8. Заменяют весь фрагмент VIN-кода путем вырезания части панели с первичной маркировкой и последующей установкой такой же части панели с вторичной маркировкой, заваривают места их соединения, механической обработкой снимают выпуклость шва, затем окрашивают всю панель.

На магнитограмме будет виден индикаторный рисунок обратной выпуклости сварного шва (рис. 8), а если панель изготовлена из средне- или высоколегированной стали, то и зона термического влияния в месте сварного соединения при зачищенной обратной выпуклости шва.



Рис. 8. Индикаторный рисунок на пленке обратной выпуклости шва.

Если же панель и заменяемый фрагмент изготовлены из низкоуглеродистой стали, причем заменяемый фрагмент тщательно подогнан и прихвачен в отдельных местах сваркой, а наружная и обратная выпуклости в местах прихватки зачищены, то на магнитограмме будут видны места соединений фрагмента вставленной панели (рис. 9).

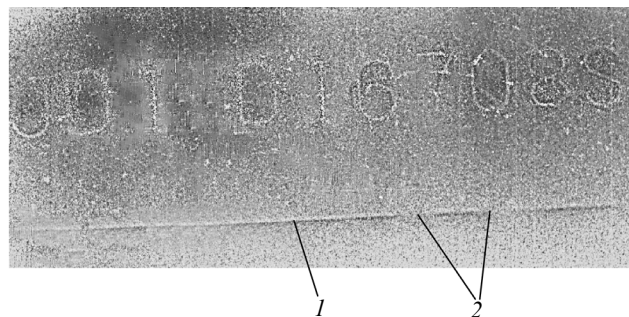


Рис. 9. Места соединений 1 тщательно подогнанного вставленного фрагмента панели из стали Ст3, зачищенные сварные прихватки 2 и новый VIN-код автомобиля.

Потемнение в зоне VIN-кода объясняется неровной поверхностью вваренного фрагмента панели.

Исследования, проведенные на образцах и натуральных объектах, показали, что визуализирующая магнитные поля пленка может быть использована для обнаружения различных фальсификаций VIN-кодов автомобилей или для их идентификации. Пленка отличается дешевизной, ее можно

применять многократно, полученные на ней индикаторные рисунки и их фотографии могут являться документом-свидетелем при составлении заключений о результатах криминалистической экспертизы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Необходимость разработки способов и средств идентификации номеров кузовов автомобилей объясняется попытками ввоза на территорию Евразийского экономического союза транспортных средств с измененными VIN-кодами, чтобы уклониться от уплаты таможенных платежей в полном объеме, а также случаями угона автомобилей криминальными элементами, которые изменяют номера кузовов при передаче прав собственности новому владельцу, чтобы легализовать транспортные средства.

2. Для идентификации номеров транспортных средств и выявления их фальсификаций используют магнитооптические устройства, которые позволяют получить на магнитной ленте магнитные отпечатки, вызванные углублениями на поверхности кузова автомобиля знаками VIN-кода, а о наличии измененных номеров судить по результатам анализа изображений VIN-кода на мониторе прибора при считывании магнитооптическим преобразователем полученной записи. Иногда с поверхности панели автомобиля удаляют краску, чтобы обнаружить места сварки.

3. Для обнаружения различных фальсификаций VIN-кодов автомобилей предложено использовать пленку, визуализирующую магнитные поля. Установлен рабочий диапазон магнитооптической характеристики пленки «Flux-detektor»:

для размагниченной пленки, намагничиваемой перпендикулярно ее поверхности, $0 < H < 600$ А/см; не менее $0 < H < 300$ А/см при намагничивании пленки полем, направленным параллельно ее поверхности, если пленка предварительно была намагничена перпендикулярно поверхности до насыщения.

4. Проанализированы возможные способы изменения VIN-кодов транспортных средств и установлены признаки, по которым с помощью визуализирующей магнитные поля пленки может быть обнаружена их фальсификация:

изменение наклона и формы цифр, наличие их искажений на фотографиях увеличенных индикаторных рисунков номеров кузовов на пленке;

отличие реального номера автомобиля, наблюдаемого в виде индикаторного рисунка на пленке, от номера, нанесенного на покрытие панели;

наличие индикаторного рисунка зоны термического влияния по периметру выполненной наплавки на панели;

наложенные друг на друга цифры на индикаторном рисунке;

наличие индикаторных рисунков пустот в панели;

наличие индикаторных рисунков мест соединений вставленных в панель элементов маркировки или фрагмента панели;

появление индикаторного рисунка обратной выпуклости сварного шва;

наличие индикаторного рисунка зоны термического влияния, если обратная выпуклость шва зачищена.

5. Разработаны технические средства и методика контроля, определены условия, которые позволяют с использованием пленки, визуализирующей магнитные поля, определить факт изменения VIN-кода автомобиля.

6. Проведенные исследования на образцах и натуральных объектах показали, что визуализирующая магнитные поля пленка может быть использована для обнаружения различных фальсификаций VIN-кодов автомобилей. Полученные на пленке индикаторные рисунки и их фотографии могут являться документом-свидетелем при составлении заключений о результатах криминалистической экспертизы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чтобы не платить пошлину: поляк ввез в Беларусь разыскиваемый в ЕС BMW X6 с перебитым VIN-номером [Электронный ресурс]. <https://auto.tut.by/news/road/591006.html>

2. Гродненские таможенники задержали 20 грузовых «автомобилей-близнецов» с измененными VIN номерами [Электронный ресурс]. <https://auto.tut.by/news/road/587576.html>

3. Гродненские таможенники изъяли Rolls-Royce Silver Spur с перебитым VIN номером [Электронный ресурс]. <https://auto.tut.by/news/road/591942.html/>

4. *Новиков В.А.* Способ магнитографического контроля ферромагнитных изделий. Патент 2154818 РФ, МКИ⁶G 01 N 27/85. Заявитель и патентообладатель Могилевский машиностроительный институт, № 96111357. Заявл. 03.06.96; опубл. 20.08.2000. Бюл. 23 (II ч). 8 с.

5. Flux-Detektor Folie [Electronic resource] // Adventure-Caching, Geocaching. Mode of access: <http://http://adventure-caching.de/zubehoer/magnete/204/flux-detektor-folie-macht-magnetfelder-sichtbar>. Date of access: 24.11.2014.

6. *Новиков В.А., Шилов А.В., Кушнер А.В.* Визуализация полей дефектов ферромагнитных объектов с помощью пленки «Flux-detector» // Контроль. Диагностика. 2010. № 4. С. 24—30.

7. *Новиков В.А., Шилов А.В.* Границы применения магнитного метода контроля с использованием визуализирующей поля пленки // Вестник Белорусско-Российского университета. 2014. № 1. С. 106—116.

8. *Новиков В.А., Шилов А.В.* Расчет коэффициента отражения визуализирующей магнитные поля пленки в зоне дефекта при контроле ферромагнитных объектов // Дефектоскопия. 2014. № 2. С. 25—33.

9. *Новиков В.А., Шилов А.В.* Экспериментальные исследования коэффициента отражения визуализирующей магнитные поля пленки в зоне дефекта при контроле ферромагнитных объектов // Дефектоскопия. 2014. № 3. С. 40—49.

10. *Новиков В.А., Шилов А.В.* Экспериментальное определение глубины залегания и величины цилиндрического дефекта в ферромагнитной пластине с использованием визуализирующей магнитные поля пленки // Дефектоскопия. 2014. № 4. С. 25—30.

11. *Шилов А.В., Кушнер А.В., Новиков В.А.* Обнаружение реальных дефектов в ферромагнитных объектах с помощью визуализирующей магнитные поля пленки // Дефектоскопия. № 4. 2016. С. 41—47.

12. *Новиков В.А., Шилов А.В., Кушнер А.В.* Магнитный контроль объектов с грубой поверхностью с использованием визуализирующей магнитные поля пленки // Неразрушающий контроль и диагностика. 2017. № 1. С. 43—60.

13. *Новиков В.А., Шилов А.В.* Способ магнитографической дефектоскопии объекта и устройство для его осуществления. Патент 21905 Респ. Беларусь, МПК С1 ВУ G 01N 27/85. Заявитель и патентообладатель Белорусско-Российский ун-т. Заявл. 04.03.2013. Опубл. 30.06.2018; Бюл. № 6. 6 с.

14. Антимагнитные пломбы [Электронный ресурс]. <http://miploba.ru/пломбирочная-продукция/антимагнитные-пломбы/>

15. *Павлюченко В.В., Дорошевич Е.С.* Применение пленочных флюкс-детекторов для определения свойств электропроводящих и магнитных объектов // Дефектоскопия. 2018. № 1. С. 52—57.