

УДК 621.318

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ РИХТОВКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ КУЗОВОВ

Щ.В. Аргун, аспирант, С.С. Торба, студент, ХНАДУ

Аннотация. Проведен анализ современных методов рихтовки кузовных панелей автомобилей. Обоснована актуальность магнитно-импульсных технологий рихтовки. Описаны как традиционные, так и альтернативные методы рихтовки кузовных панелей автомобилей. Раскрыты основные преимущества магнитно-импульсных технологий рихтовки автомобильных кузовов.

Ключевые слова: магнитно-импульсная установка, бесконтактная рихтовка, удаление вмятин, методы рихтовки, магнитно-импульсные технологии.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РИХТУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ КУЗОВІВ

Щ.В. Аргун, аспірант, С.С. Торба, студент, ХНАДУ

Анотація. Проведено аналіз сучасних методів рихтування кузовних панелей автомобілів. Обґрунтовано актуальність магнітно-імпульсних технологій рихтування. Описано як традиційні, так і альтернативні методи рихтування кузовних панелей автомобілів. Розкрито основні переваги магнітно-імпульсних технологій рихтування автомобільних кузовів.

Ключові слова: магнітно-імпульсна установка, бесконтактне рихтування, видалення вм'ятин, методи рихтування, магнітно-імпульсні технології.

ANALYSIS OF MODERN CAR BODY STRAIGHTENING METHODS

Sch. Arhun, postgraduate, S. Torba, student, KhNAHU

Abstract. The analysis of modern car body panels straightening methods is carried out. There have been described both traditional and alternative methods of car body panels straightening. The urgency of magnetic pulse technology dignment is grounded. The main advantages of magnetic pulse technology of car body straightening are defernined.

Key words: magnetic pulse setting, contactless straightening, removing dents, straightening techniques, magnetic pulse technology.

Введение

Количество автомобилей во всём мире еще в 2010 году превысило миллиардную отметку. Бесконечные пробки, плохие дороги и неопытность водителей часто приводят к дорожно-транспортным происшествиям. По данным аварийной статистики, ежегодно только в Украине происходит около 200000 аварий, а это неизбежно ведет к повреждениям машин.

Степень повреждения легковых автомобилей можно разделить на четыре группы: мелкие,

средние, тяжелые и особо тяжелые повреждения.

К мелким повреждениям относятся царапины, вмятины, потертости, трещины пластмассовых деталей, повреждения стекол. На их долю выпадает около восьмидесяти процентов всех аварийных случаев. Кроме ДТП, причинами вмятин может стать камень, выскочивший из-под колеса машины, или падение на автомобиль посторонних предметов. На некоторых авто, выполненных из тонкого металла, вмятины могут появиться даже во

время захлопывания багажника или капота, открывания дверей.



Рис. 1. Мелкие повреждения автомобильных кузовов

Поэтому проведение мелкого косметического ремонта, в том числе и рихтовки автомобильных кузовов, является наиболее востребованной операцией в Украине и за рубежом.

Анализ публикаций

Рихтовка кузова автомобиля – достаточно трудоемкий и ответственный процесс. Ее сложность зависит от степени и характера повреждений и определяет необходимость использования различных приспособлений и устройств [1]. На сегодняшний день используются различные способы рихтовки кузовов [1–3]. К ним относятся как традиционные – с помощью различных молотков, растяжек, вытяжек и прочих инструментов с применением абразивных материалов и шпатлевки, так и новые технологии локальной рихтовки, позволяющие осуществлять ее без повреждения лакокрасочного покрытия [4–8]. Однако их практическое осуществление требует очень высокой квалификации исполнителя, при этом они не обладают достаточной надёжностью, с точки зрения сохранности ремонтируемого элемента, да и требуют значительных как временных, так и ресурсо- и энергозатрат [9–12]. Отдельно следует отметить способы рихтовки, основанные на использовании энергии импульсных магнитных полей [13–15]. Они представляются весьма актуальными и отличаются более высокими экономическими и временными показателями.

Цель и постановка задачи

Целью статьи является анализ современных методов рихтовки кузовных панелей автомобилей, а также обоснование актуальности магнитно-импульсных технологий рихтовки.

Существующие способы рихтовки

К традиционным способам рихтовки относится выколотка листового металла с помощью молотка и поддержки (рис. 2), то есть выравнивание деформированных участков методом выдавливания или вытягивания вогнутого участка до придания ему правильного радиуса кривизны и при необходимости – последующая рихтовка выдавленной поверхности. Приемы выколотки зависят от глубины вмятины и силы напряжений, возникающих в металле. Применение этих способов возможно лишь при условии доступного подхода к вмятине с двух сторон. То есть требуется снятие части обшивки под участком, подлежащим ремонту. Если после вытягивания вмятины на поверхности металла остаются неровности, их заполняют пластической массой [2, 4].

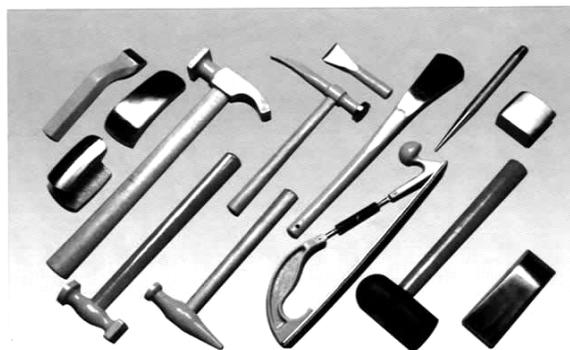


Рис. 2. Инструменты для рихтовки листового металла

Довольно часто используют рихтовку с применением нагрева. Сущность термического способа заключается в том, что нагреваемый участок панели в процессе теплового расширения встречает противодействие со стороны окружающего холодного металла и, увеличиваясь в поперечном направлении, уменьшается в продольном, то есть в плоскости панели.

В процессе остывания происходит дальнейшее уменьшение выпучин за счет того, что нагретые участки, охлаждаясь, стягивают нагретую часть панели. Нагрев осуществляют по направлению от краев выпучины к ее середине.

Нагрев производят пятнами или полосами при температуре 600–650 °С (рис. 3) [4, 5].

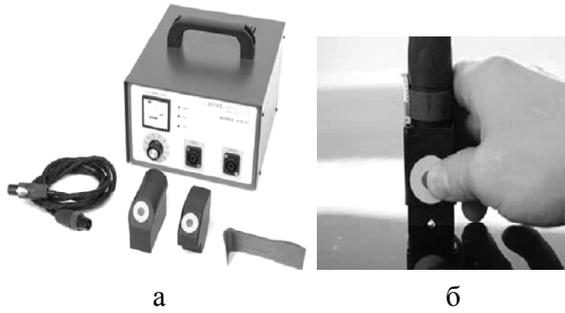


Рис. 3 Устройство «Hotbox» для рихтовки кузовных панелей с помощью локального нагрева: а – внешний вид; б – инструмент в действии

Для ликвидации небольших неровностей и вмятин используется метод электровытягивания с помощью вытягивающего механизма и штифтового электрода, который совмещают с центром вмятины и приваривают к металлу кузова (рис. 4). Продолжительность сварки не превышает 0,3 с, поэтому исключается пережог обратной стороны поверхности кузова. После этого нажимают соответствующую кнопку, и электрод втягивается в корпус устройства, выправляя искривленную поверхность. Немедленное охлаждение стабилизирует итоговое положение выправленной поверхности. После этого отделяется электрод от кузова. Чтобы не перетянуть центр вмятины, необходимо перед началом операции задать требуемую высоту вытягивания при помощи соответствующего регулятора.



Рис. 4. Вытягивающие механизмы точечной рихтовки

Все выше перечисленные методы рихтовки обладают рядом серьезных недостатков, ограничивающих их область применения. Основные из них – необходимость разборки обшивки автомобильных кузовов, неизбежность последующей рихтовки, шлифовки и покраски ремонтируемой детали. Практическое осуществление выше перечисленных

методов рихтовки требует очень высокой квалификации исполнителя и не обладает достаточной надёжностью, с точки зрения сохранности ремонтируемого элемента.

Американскими инженерами предложен целый ряд альтернативных способов удаления вмятин с металлических конструкций.

Так, в [6] описан способ удаления вмятин с помощью магнита (электромагнита). Суть данного способа заключается в том, что к месту с вмятиной на металле подносят магнит (электромагнит), а с противоположной стороны (с обратной стороны поврежденного участка листового металла) – металлический объект (шарик, ролик, массивную металлическую подложку), который обладает хорошими магнитными свойствами. Магнит, притягивая металлический объект, удаляет вмятину. В патенте [7] предложен комплекс по удалению вмятин с кузовов автомобилей, в основу которого положено совмещение гидравлики с электромагнитом. В патентах [8] описан пневматический способ и оборудование для удаления вмятин с кузовов авто. Авторы патента [9] описывают способ прямого пропускания тока через обрабатываемый металл, принцип действия которого основан на взаимодействии параллельных проводников с токами (закон Ампера), в результате проводники с одинаково направленными токами притягиваются друг к другу, что и лежит в основе устранения деформаций, и др.

Нельзя не отметить, что существует вакуумная рихтовка кузова с использованием специальных вакуумных присосок. Но применение данной техники целесообразно исключительно на крупных пологих вмятинах диаметром более 15–20 см. Вакуумные присоски и правильная техника расслабления мест напряжения дают возможность значительно уменьшить размер повреждения, но требует дальнейшей доработки до идеального состояния специальными инструментами [10]. Таким образом, полностью удалить большую вмятину при помощи только вакуума практически невозможно.

На сегодняшний день существуют альтернативные методы удаления вмятин, использующие специальные аппараты, так называемые споттеры (рис. 5), позволяющие рихтовать закрытые полости автомобилей (пороги, арки задних крыльев и другие) без

повреждения детали и разборки. Их принцип действия – сварка сопротивлением [11]. Но остается необходимость последующей шпаклевки и окраски ремонтируемой детали, что также является достаточно серьезным недостатком этого метода.

В последнее время появилась новая технология удаления вмятин без покраски – Paintless Dent Repair [12]. Это стало возможным благодаря разработке и активному внедрению в автомобильной промышленности лакокрасочных покрытий на основе полимерных соединений. Одним из основных недостатков данной технологии является необходимость доступа к внутренней стороне ремонтируемой детали, т.е. остается необходимость в разборке автотранспортного средства.

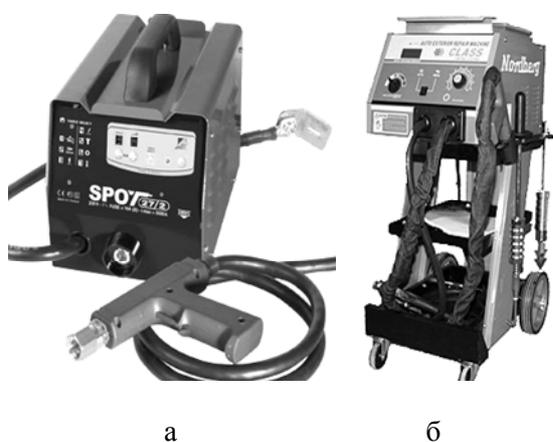


Рис. 5. Споттеры: а – GYSPOT 2400 (IMS SPOT 17/2); б – аппарат точечной сварки 220B WS6

Магнитно-импульсные технологии рихтовки

Наиболее перспективным методом рихтовки кузовов автомобилей является внешняя бесконтактная рихтовка, использующая импульсные магнитные поля и не требующая доступа к внутренней части ремонтируемой детали. На данный момент созданы и внедрены в практику действующие ремонтные комплексы, позволяющие проводить качественную внешнюю рихтовку вмятин на поверхности повреждённых кузовов автомобилей с использованием магнитно-импульсных технологий [13–15] (рис. 6), где 1 – инструмент магнитно-импульсного воздействия, 2 – кабельный подвод, магнитно-импульсная установка (источник мощности).

Описание технологии внешнего бесконтактного магнитно-импульсного удаления вмятин с листового металла

Энергетический блок (источник мощности) работающий от сети ~380/220 В. Управление работой комплекса осуществляется системой контроля и управления. Инструмент, посредством которого оператор выполняет бесконтактную рихтовку поврежденной металлической поверхности, соединен с энергетическим блоком гибким кабелем (рис. 6).

Преимущества магнитно-импульсных технологий рихтовки

1. Экологическая чистота и ресурсосбережение по сравнению с традиционными (механическими, химическими и пр.).
2. Отсутствие непосредственного контакта с обрабатываемым материалом.
3. Бесконтактное удаление вмятин с кузовов транспортных средств без их разборки и демонтажа с возможным сохранением защитного покрытия.
4. Возможна работа с любыми металлами (сталь, алюминий).
5. Себестоимость оборудования в несколько раз меньше существующих аналогов.
6. Возможна работа, как в однократном, так и в серийном режиме.
7. Управляемость процессом рихтовки.
8. Возможность использования для других технологических операций (образование заданных деформаций в листовом металле).
9. Способствует улучшению социально-экономического развития региона и увеличивает его интеллектуальный и технический потенциал.
10. Создает дополнительные рабочие места.

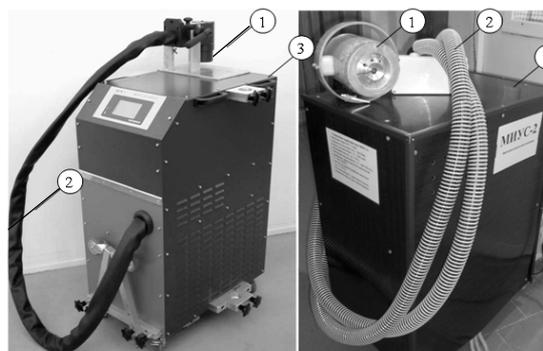


Рис. 6. Комплексы внешней магнитно-импульсной рихтовки: а – фирмы Beulentechnik AG; б – лаборатории электромагнитных технологий ХНАДУ

Выводы

Проведен анализ современных методов рихтовки кузовных панелей автомобилей. Обоснована актуальность магнитно-импульсных технологий рихтовки.

Подробно раскрыты как традиционные, так и альтернативные методы рихтовки кузовных панелей автомобилей.

Определено, что наиболее перспективными являются магнитно-импульсные технологии рихтовки.

Перечислены основные преимущества магнитно-импульсных технологий рихтовки автомобильных кузовов.

Литература

- Кузовной ремонт легковых автомобилей: производственно-практическое издание. – Минск: Автостиль, 2003. – 272 с.
- Синельников А.Ф. Кузова легковых автомобилей: обслуживание и ремонт / А.Ф. Синельников, Ю.Л. Штоль, С.А. Скрипников. – М.: Транспорт, 1995. – 256 с.
- Кузовные работы: пособие по самостоятельному ремонту. Цветные фотографии. – Днепрпетровск: Монолит, 2011. – 164 с.
- Кац А.М. Автомобильные кузова / А.М. Кац. – М.: Транспорт, 1980. – 272 с.
- Welcome to BETAG Innovation [Электронный ресурс] – 2013. – Режим доступа: www.beulentechnik.com.
- Пат. 7,124,617 B2 USA (США), B21J 15/24 B21D 5/00. Magnetic dent removal device, method and kit / Eric Richard Satterlee, Wayne Tanabe; заявитель и патентообладатель Eric Richard Satterlee, Wayne Tanabe, Hickory, Arlington HeightP. – № 10/341,611 ; заявл. 14.01.2003; опубл. 24.10.2006.
- Пат. 4,252,008 USA (США), B21D 26/14. Apparatus for removing dents from automobile bodies and the like / William L. Dibbens; заявитель и патентообладатель William L. DibbenP. – № 12/648 ; заявл. 16.02.1979; опубл. 24.02.1981.
- Пат. 6,014,885 USA (США), B21D 1/06. Dent removal apparatus and method of operation / Gerald J. Griffaton; заявитель и патентообладатель Gerald J. Griffaton, Berwyn. – № 08/958,424; заявл. 27.10.1997; опубл. 18.01.2000.
- Пат. 75676 Україна, МПК В 21 D 26/14. Спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок / Батигін Ю. В., Лавінський В. І., Хименко Л. Т.; заявитель и патентообладатель ХПИ. – № 2004010512 ; заявл. 23.01.04; опубл. 15.05.06, Бюл. № 5.
- АвтоБелбей [Электронный ресурс] – 2013. – Режим доступа: http://avtobebebey.ru/car_mechanic/auto_body/straightening.html#
- Авто Смайл [Электронный ресурс] – 2013. – Режим доступа: www.autosmile.odessa.ua/rihtovka_avto
- Оборудование и приспособления для быстрой рихтовки автомобиля. – [Электронный ресурс] – 2013. – Режим доступа: www.stolviv.ho.ua/telwin/tel_razhod.html
- Пат. 3,998,081 USA (США), B21D 26/14. Electromagnetic dent puller / Hansen Karl A., Hendrickson Glen I.; заявитель и патентообладатель The Boeing Company, Seattle, Wash. – № 489,290; заявл. 17.07.1974; опубл. 21.12.1976.
- Лаборатория электромагнитных технологий [Электронный ресурс] – 2013. – Режим доступа: <http://electromagnetic.comoj.com>.
- Гнатюв А.В. Аналіз існуючих методів рихтовки автомобільних кузовів / А.В. Гнатюв // Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування: матеріали Міжнародної всеукраїнської наук.-практ. конф. – Херсон: Херсонський державний морський інститут, 2012. – С. 14–19.

Рецензент: А.В. Бажинов, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 27 июня 2013 г.