

А. В. ПЛАТОНОВ, канд. техн. наук, доцент

Д. В. ПРОНИН, аспирант

И. А. ПЛАТОНОВ, аспирант

Арзамасский политехнический институт (филиал)

Нижегородский государственный технический университет имени Р. Е. Алексева,

Российская Федерация, Нижегородская область, г. Арзамас

A. V. PLATONOV, Ph. D. of Engineering, Associate professor

D. V. PRONIN, Ph. D. Student

I. A. PLATONOV, Post-graduate student

Arzamas Polytechnic Institute (branch)

Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev, Russian Federation, Nizhny Novgorod region, Arzamas

## ВЫРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ СЕРТИФИЦИРОВАНИЯ РЕМОНТА ЛЕГКОСПЛАВНЫХ ДИСКОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ КОЛЕС

### PROPOSAL FOR CERTIFICATION OF CONCEPT DEFINITION OF ALLOY WHEEL REPAIR

**Аннотация.** В статье рассмотрены конструктивные особенности легкосплавных дисков автомобильных колес (далее «дисков»), их преимущества и недостатки по сравнению со стальными штампованными дисками. Приведен анализ видов и причин дефектов (повреждений) дисков в процессе их эксплуатации, методы их ремонта, в том числе с использованием сварки. Показано отсутствие критериев, характеризующих качество ремонта поврежденных дисков, и обоснована необходимость сертификации услуг по ремонту дисков.

**Ключевые слова:** диски колес, прочность дисков, ремонт дисков, безопасность ремонта дисков, сертификация ремонта дисков.

**Abstract.** The design features of light alloy wheels of automobile wheels (hereinafter referred to as "disks"), their advantages and disadvantages in comparison with steel stamped disks are considered in the article. The analysis of the types and causes of defects (damage) of disks in the process of their operation, methods of their repair, including using welding, is given. The absence of criteria characterizing the repair quality of damaged disks is shown, and the need for certification of disk repair services is justified.

**Keywords:** wheel disks, disk strength, disk repair, disk repair safety, disk repair certification.

Популярность легкосплавных дисков (далее «дисков») постоянно возрастает и все большее число автовладельцев отдают им предпочтение. Самое главное преимущество таких дисков – легкий вес. В сравнении со стальными штампованными дисками, они легче на 15...40 %, что позволяет снизить нагрузку на неподрессоренные части подвески автомобиля. Кроме того, снижение массы автомобиля положительно влияет на расход топлива, динамику разгона и управляемость. Такие диски, обладая лучшей теплопроводностью, более эффективно охлаждают тормозную систему продувкой встречными потоками воздуха.

Высокая точность при изготовлении

дисков обеспечивается финишной обработкой на станках с ЧПУ. Для многих автовладельцев преимуществом также является большое количество вариантов дизайна, дающее возможность придать автомобилю оригинальный внешний вид.

Недостатком таких дисков является меньшая, по сравнению со штампованными дисками, прочность, характеризующаяся особенностями структуры материала диска и механическими свойствами. Деформации обода, трещины и отколы фрагментов дисков являются характерными дефектами при наезде колеса на препятствие.

На помощь автовладельца, у которого произошла деформация или поломка диска,

приходят различные мастерские, предлагающие на многочисленных сайтах качественный ремонт поврежденного диска, не задумываясь о том, что характеризует при этом понятие «качество».

Мнение о качестве меняется со временем, оно зависит от уровня информации об объекте, от технических средств обнаружения характеристик объекта, от нынешнего технического уровня объекта и т. д. Иероглиф в китайском языке, обозначающий «качество», состоит из двух элементов: «равновесие» и «деньги», оно тождественно понятиям «высококласный», «дорогой». В соответствии с [1, 2], качество продукции, – это «совокупность свойств и характеристик продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением». Для рассматриваемого случая проведение качественного ремонта дисков должно непременно

обеспечивать условие безопасности их эксплуатации после ремонта [3].

Основными видами повреждений легкосплавных дисков являются: трещины, радиальное смещение, осевое смещение, сколы, нарушение лакокрасочного покрытия. Причиной трещин на поверхности дисков чаще всего являются удары при попадании колес в глубокие ямы или выбоины на дороге. Радиальное и осевое биение у дисков образуется при наезде колес автомобиля на бордюр, при попадании в яму и при опрокидывании автомобиля.

Различные видео- и печатные материалы на форумах Интернета показывают способы устранения дефектов дисков. Радиальные и осевые биения устраняются с помощью правки, проводимой на дископравных станках с помощью гидравлического цилиндра с различными насадками, воздействующими на деформированные



Рис. 1. Виды дефектов и их исправление: *a* – деформация наружу части реборды и прогиб полки диска; *b* – исправление деформированной наружу части внутреннего борта диска (реборды); *c* – исправление деформации посадочной поверхности диска вовнутрь воздействием инструмента на «ребро» боковой закраины; *d* – вид фрагмента диска после исправления дефектов

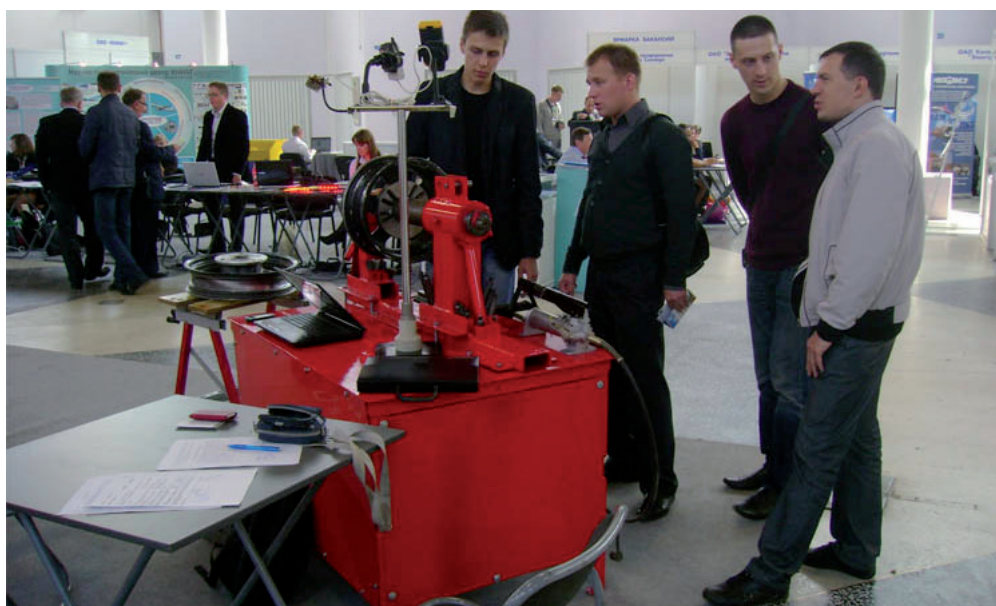


Рис. 2. Демонстрация опытного стенда для правки дисков на международной выставке

участки диска. Контроль в процессе правки осуществляется с помощью шупа или индикатора. Исправление дефектов дисков сопровождается локальным разогревом зоны правки. На рис. 1 показаны характерные дефекты дисков и способы правки, а на рис. 2 представлена фотография с международной выставки стенда для правки дисков, разработанного и изготовленного с участием авторов статьи. На этом стенде проводятся исследования по правке дисков, он является аналогом, на базе которого разработаны и запатентованы другие модели стендов, способы правки дисков.

Трещины или сколы на поверхности диска заделываются сваркой, однако изготовители дисков не рекомендуют воздействовать на него сваркой в связи с неизбежным нарушением структуры металла и возникновением концентраций напряжений в зоне сварного шва. Прочность изделий из алюминиевых сплавов алюминия, как и у других металлов, с повышением температуры снижается. До некоторых температур это явление обратимо, т. е. после охлаждения материал возвращается к тем же свойствам, что и до нагрева. До температуры около 80 °С падением прочности можно пренебречь для всех сплавов и состояний, а выше 80 °С может проявиться эффект ползучести материала изделия. Термически упрочненные сплавы начинают терять прочность при температурах выше 110 °С, причем степень этого явления зависит от длительности нагрева. Сплавы, не упрочняемые термической обработкой, в нагартованных состояниях начинают терять прочность при температурах выше 150 °С и также в зависимости от длительности нагрева. После нагрева термически не упрочняемых сплавов в отожженном состоянии (полный отжиг) необратимой потери прочности не происходит. Считается, что кратковременный нагрев термически упрочненных алюминиевых профилей до температуры 180...200 °С в течение 10...15 минут, который, например, происходит при «оплавлении» порошковых красок, не приводит к серьезной потере прочности изделия из алюминиевого сплава [4].

При рассмотрении вопроса о критериях качественного ремонта дисков выяснилось, что данные о таковых в научно-технической литературе отсутствуют. Ос-

новная задача ремонта дисков – это привести поврежденный диск в первоначальное состояние (насколько это возможно), и здесь следует опираться на критерии, которые приведены в [5, 6].

В соответствии с п. 4.5.7 [5], наличие трещин на дисках и ободьях колес, следов их устранения сваркой не допускается. Методы проверки по этому пункту изложены в [5] в разделе 5.5 «Методы проверки шин и колес». В соответствии с п. 4.5.8 [5], видимые нарушения формы и размеров крепежных отверстий в дисках колес не допускаются. В соответствии с п. 2.4 [6], ободья колес для бескамерных шин должны быть герметичными. Проверка на герметичность производится в соответствии с п. 4.7 [6]. В соответствии с п. 2.7 [6], биения обода на участках, прилегающих к шине, не должны превышать 0,5 мм.

Отсутствие руководящих документов и документально оформленных технологий правки дисков, критериев качественного ремонта поврежденных дисков является следствием того, что нет требований по обязательной сертификации такой сервисной услуги. По состоянию на сегодняшний день получение лицензии для станций технического обслуживания (СТО) и шиномонтажных мастерских, согласно статье № 12 [7], не требуется. Несмотря на то что для работы СТО не требуются обязательные лицензии, есть некоторые виды услуг, для которых лицензия обязательна: проверка токсичности отработанных газов, тонирование и бронирование стекол авто.

Раньше, согласно п. 3 ст. 18 [8]: «юридические лица и индивидуальные предприниматели, выполняющие работы и предоставляющие услуги по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, обязаны иметь сертификат соответствия на выполнение этих работ и услуг и обеспечивать их проведение в соответствии с установленными нормами и правилами». По состоянию на текущий период данный пункт изложен так: «юридические лица и индивидуальные предприниматели, выполняющие работы и предоставляющие услуги по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, обязаны обеспечивать их проведение в соответствии с установленными нормами и правилами».

Нормы и правила, как было указано выше и в работе [9], отсутствуют.

Можно пройти добровольную сертификацию по рассматриваемой услуге, но исследования показали, что органы сертификации не готовы технически сопровождать данный процесс. В результате анализа ранее приведенных материалов можно сделать следующие выводы:

выявлено отсутствие единой документально оформленной технологии ремонта поврежденных дисков и критериев безопасности отремонтированного диска;

нет однозначного понятия пункта п. 4.5.7 [5]: «наличие трещин на дисках и ободах колес, следов их устранения сваркой не допускается»;

не оценено влияние технологии окрашивания дисков порошковой краской (с нагревом до 200...250 °С) на их прочность;

не оценено влияние на механические свойства диска в результате нагрева его локальной зоны при правке.

В заключение следует отметить, что необходима выработка научно обоснованной единой технологии ремонта дисков, методов контроля отремонтированного диска и сертификация данной технологии с привлечением специальных лабораторий, так как некачественный (неправильный) ремонт диска может привести к непредсказуемым последствиям (от поломки автотранспортного средства до ДТП с летальным исходом).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 15467–79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (с изменением № 1). – Взамен ГОСТ 15467–70, ГОСТ 16431–70, ГОСТ 17341–71, ГОСТ 17102–71. – М. : Стандартиформ, 2009. – 22 с.
- Международный стандарт ИСО 8402–94. Управление качеством и обеспечение качества : Словарь.– Режим доступа: [http://standartgost.ru/g/ИСО\\_8402-94](http://standartgost.ru/g/ИСО_8402-94) (дата обращения: 11.06.2017).
- Чельшев М. Ю. Закон РФ «О защите прав потребителей»: необходимость совершенствования отдельных положений // Юридический мир. Общероссийский научно-практический правовой журнал. – М. : Юрист, 2009. – № 2 (146). – С. 38–42.
- Gitter R. Design of Aluminium Structures: Selection of Structural Alloys Structural Design according to Eurocode 9: Essential Properties of Materials and Back-ground Information, Brussels 2008. – Режим доступа: [http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/doc/WS2008/EN1999\\_4\\_Gitter.pdf](http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/doc/WS2008/EN1999_4_Gitter.pdf) (accessed June 12, 2017).
- ГОСТ Р51709–2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки (с изменением № 1). – М. : Стандартиформ, 2008. – 37 с.
- ГОСТ Р 50511–93 (ИСО 3006–76, ИСО 3894–77, ИСО 7141–81). Колеса из легких сплавов для пневматических шин. Общие технические условия. – М. : Издательство стандартов, 1993. – 22 с.
- О лицензировании отдельных видов деятельности (с изменениями на 30 декабря 2015 года) (редакция, действующая с 1 января 2017 года) : Федеральный закон от 04.05.2011 года. № 99-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, № 19, 09.05.2011, ст. 2716.
- О безопасности дорожного движения : Федеральный закон от 10.12.1995 г. (в ред. от 22.08.2004 г.). № 196-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, № 35, 30.08.2004, ст. 3607.
- Барышев Н. А., Платонов А. В., Пронин Д. В., Платонов И. А. Исследование в области сертификации технологий по правке дисков автомобильных колес // Будущее технической науки: сборник материалов XVI Международной молодежной научно-техн. конф.; НГТУ им. П. Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2017. – С. 174–175.

#### REFERENCES

- GOST 15467–79. Upravlenie kachestvom produktsii. Osnovnye ponyatiya. Terminy i opredeleniya (s izmeneniem № 1). – Vzamen GOST 15467–70, GOST 16431–70, GOST 17341–71, GOST 17102–71. – M. : Standartinform, 2009. – 22 p.
- Mezhdunarodnyy standart ISO 8402–94. Upravlenie kachestvom i obespechenie kachestva : Slovar'.– Access mode: [http://standartgost.ru/g/ISO\\_8402-94](http://standartgost.ru/g/ISO_8402-94) (data obrashcheniya: 11.06.2017).

3. Chelyshev M. Yu. Zakon RF «O zashchite prav potrebiteley»: neobkhodimost' sovershenstvovaniya ot del'nykh polozheniy // Yuridicheskiy mir. Obshcherossiyskiy nauchno-prakticheskiy pravovoy zhurnal. – M. : Yurist, 2009. – № 2 (146). – pp. 38–42.
4. Gitter R. Design of Aluminium Structures: Selection of Structural Alloys Structural Design according to Eurocode 9: Essential Properties of Materials and Back-ground Information, Brussels 2008. – Access mode: [http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/doc/WS2008/EN1999\\_4\\_Gitter.pdf](http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/doc/WS2008/EN1999_4_Gitter.pdf) (accessed June 12, 2017).
5. GOST R51709–2001. Avtotransportnye sredstva. Trebovaniya bezopasnosti k tekhnicheskomu sostoyaniyu i metody proverki (s izmeneniem № 1). – M. : Standartinform, 2008. – 37 p.
6. GOST R 50511–93 (ISO 3006–76, ISO 3894–77, ISO 7141–81). Kolesa iz legkikh splavov dlya pnevmaticheskikh shin. Obshchie tekhnicheskie usloviya. – M. : Izdatel'stvo standartov, 1993. – 22 p.
7. O litsenzirovanii ot del'nykh vidov deyatel'nosti (s izmeneniyami na 30 dekabrya 2015 goda) (redaktsiya, deystvuyushchaya s 1 yanvarya 2017 goda) : Federal'nyy zakon ot 04.05.2011. № 99-FZ // Sobranie zakonodatel'stva Rossiyskoy Federatsii, № 19, 09.05.2011, st. 2716.
8. O bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya : Federal'nyy zakon ot 10.12.1995 g. (v red. ot 22.08.2004 g.). № 196-FZ // Sobranie zakonodatel'stva Rossiyskoy Federatsii, № 35, 30.08.2004, st. 3607.
9. Baryshev N. A., Platonov A. V., Pronin D. V., Platonov I. A. Issledovanie v oblasti sertifikatsii tekhnologii po pravke diskov avtomobil'nykh koles // Budushchee tekhnicheskoy nauki: sbornik materialov XVI Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchno-tekhn. konf.; NGTU im. R. E. Alekseeva. – Nizhniy Novgorod, 2017. – pp. 174–175.

**Платонов Александр Васильевич**, канд. техн. наук, доцент  
кафедры «Технология машиностроения»

Тел. 8-910-874-38-27

E-mail: [platonov-alex-v@mail.ru](mailto:platonov-alex-v@mail.ru)

607224, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. Мира, 28, корп. А, кв. 36

**Пронин Дмитрий Владимирович**, аспирант

Тел. 8 (831) 302-21-02

E-mail: [rtpr2009@yandex.ru](mailto:rtpr2009@yandex.ru)

607187, Нижегородская обл., г. Саров, переулок Северный, 10, кв. 107

**Платонов Илья Андреевич**, аспирант

Тел. 8-908-731-41-00

E-mail: [ilnrn52@gmail.com](mailto:ilnrn52@gmail.com)

607227, Нижегородская обл., Арзамасский р-н, г. Арзамас, ул. Куликова, 26, корп. Г, кв. 75