

**Ремонт и восстановление бывших в употреблении
компонентов транспортных средств
для использования при ОСАГО**

К.т.н. Комаров В.В., к.т.н. Андрианов Ю.В. (ОАО НИИАТ)

Комаров Виталий Васильевич, канд. техн. наук, доцент. Первый заместитель генерального директора ОАО «НИИАТ» по научной работе, e-mail: komarov@niiat.ru. Адрес: Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д.24.

Андрианов Юрий Васильевич, канд. техн. наук, заведующий научно-исследовательским отделом ОАО «НИИАТ», e-mail: andruw4067@mail.ru. Адрес: Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24.

Komarov Vitaly Vasilyevich, Ph.D, associate professor. First deputy general director of Open Joint-Stock Company «NIAT» for scientific work, e-mail: komarov@niiat.ru. Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24. 125480, Moscow, Russia

Andrianov Yuriy Vasilyevich, Ph.D, Chief the Research Department of Open Joint-Stock Company «NIAT». e-mail: andruw4067@mail.ru. Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24. 125480, Moscow, Russia

Санкционные проблемы создали новые условия функционирования и вызовы для автомобильной отрасли и потребовали стратегического ответа, который сформулирован в Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 г. [1]. Одним из основных направлений развития автомобильной отрасли в Стратегии определено, что в связи с необходимостью обеспечения ремонта находящихся в эксплуатации импортных автомобилей, а также автомобилей, произведенных иностранными компаниями, приостановившими или прекратившими свою деятельность в Российской Федерации, требуется проработать вопрос об организации восстановления их отработавших компонентов, для чего необходимо обеспечить импорт отдельных изнашиваемых элементов указанных компонентов, а также разработать нормативную документацию, устанавливающую требования к характеристикам восстановленных компонентов и условиям их восстановления.

С использованием современных методов поддержания работоспособности транспортных средств при наступлении страховых случаев с повреждением транспортных средств в рамках ОСАГО из всех поврежденных компо-

ментов, снятых с транспортного средства, около 70% могут быть отремонтированы или восстановлены. Правовые и технические аспекты использования при ОСАГО бывших в употреблении комплектующих изделий при восстановительном ремонте транспортных средств подробно рассмотрены в работе [2].

Основным практическим инструментарием, определяющим возможность при проведении восстановительного ремонта поврежденного транспортного средства в рамках ОСАГО для замены поврежденных и агрегатов, узлов и деталей использование бывших в употреблении комплектующих изделий, является дефектация (дефектовка). Дефектация реализуется в виде технологического процесса неразрушающего контроля технического состояния бывших в употреблении компонентов транспортного средства. При проведении дефектации осуществляется комплексная проверка целостности компонентов и отсутствие деформаций, выявление наружных и внутренних трещин и других повреждений, определение степени изношенности, нарушений взаимного расположения поверхностей, проверка соответствия деталей техническим требованиям ТУ (технических условиях) и другой ремонтной документации.

В результате дефектации производится сортировка остатков транспортного средства на следующие группы годности:

структурные единицы (агрегаты, узлы, механизмы, устройства, приборы и системы транспортного средства), подлежащие ремонту;

детали, подлежащие восстановлению;

компоненты, отвечающие обязательным требованиям [3] и находящиеся в работоспособном и исправном состоянии, обеспечивающем безопасность эксплуатации транспортных средств после выполнения восстановительного ремонта;

компоненты, подлежащие утилизации.

Элементы третьей группы могут сразу использоваться при проведении восстановительного ремонта, а для восстановления работоспособности и ис-

правности компонентов первой и второй группы требуется проведение определенных видов технических воздействий (видов работ), реализуемых в сфере технической эксплуатации транспортных средств. Описание понятийного аппарата в отношении указанных технических воздействий приведено в работе [4], в соответствии с которым поддержание работоспособности структурных единиц (агрегатов, узлов, механизмов, устройств, приборов и систем транспортного средства) осуществляется методами ремонта, а деталей - методами восстановления.

Современные методы ремонта и восстановления поврежденных компонентов транспортных средств являются ресурсосберегающими, поэтому использование отремонтированных и восстановленных компонентов является актуальным и эффективным мероприятием по следующим основаниям:

себестоимость ремонта и восстановления поврежденных компонентов на специализированных предприятиях составляет 20 - 30% от себестоимости изготовления новых запасных частей;

при ремонте и восстановлении экономия используемого металла достигает 70 % в сравнении с изготовлением новых компонентов;

для восстановления работоспособности поврежденного компонента требуется в 5 - 7 раз меньше видов технологических операций (манипуляций) в отличие от изготовления нового комплектующего изделия;

производственные процессы ремонта и восстановления наносят значительно меньший вред охране окружающей среды по сравнению с изготовлением новых комплектующих изделий (масса отходов при ремонте и восстановлении в 20 раз меньше, чем при изготовлении).

В СССР для решения проблемы дефицита запасных частей действовала достаточно стройная система производств по ремонту и восстановлению бывших в употреблении компонентов транспортных средств. В данную систему входили авторемонтные заводы по капитальному ремонту агрегатов (узлов) и централизованные специализированные производства по восстановлению деталей на базе автотранспортных предприятий [5].

Ввиду высокого ресурсосбережения практика восстановления работоспособности поврежденных и выработавших свой ресурс компонентов транспортных средств получила широкое распространение за рубежом, в первую очередь в США, Евросоюзе, КНР, Турции и ЮАР, где объем отремонтированных и восстановленных компонентов составляет до 50% рынка запасных частей для ремонта транспортных средств. При этом стоимость этих компонентов может быть в 1,5 - 2 раза ниже стоимости новых запасных частей, что делает их весьма привлекательными для автовладельцев. К числу наиболее крупных зарубежных ассоциаций, занимающихся ремонтом и восстановлением компонентов транспортных средств, относятся:

- MERA (Motor & Equipment Remanufacturers Association) - Ассоциация восстановителей двигателей и оборудования;
- ANRAP (Automotive Parts Remanufacturers National Association) - Национальная ассоциация, которая объединяет бразильских восстановителей деталей;
- CLEPA (European Association of Automotive Suppliers) - Европейская Ассоциация поставщиков автомобилей;
- APRA (Automotive Parts Remanufacturers Association) - Международная торговая Ассоциация, обслуживающая более 1000 компаний, выпускающих суммарно восстановленных деталей;
- FIRM (European Organization for the Engine Remanufacture) - Международная Федерация восстановителей двигателей;
- CPRA (Remanufacture Committee of China Association of Automobile Manufacturers) - комитет по восстановлению китайской Ассоциации автопроизводителей.

Основными видами работ по ремонту, осуществляемыми в отношении поврежденных структурных единиц транспортных средств, являются:

арматурные, проводимые с целью обеспечения свободного доступа к поврежденным структурным единицам транспортного средства и реализуемые

путем снятия мешающих ремонту компонентов с их последующим монтажом обратно на место;

демонтажно – монтажные, проводимые в отношении съемных поврежденных структурных единиц транспортного средства, которые закрепляются на крепеже (болты, гайки, саморезы, шпильки, пистоны и т.д.), при помощи ключей, гайковертов и других приспособлений, а также демонтажа несъемных компонентов (неразборных соединений, выполненных при помощи сварки, пайки, клепки, склеивания, развальцовки, горячих прессовых посадок);

контрольно-диагностические работы по проверке и оценке технического состояния структурных единиц транспортного средства без их разборки с использованием средств инструментального диагностирования (диагностических стендов и других средств измерений) путем измерения диагностических параметров и сопоставления их с нормативами;

регулирующие операции по приведению значений конструктивных и рабочих параметров транспортного средства в соответствие с нормативными значениями;

сварочные, электротехнические, стекольные со снятием и установкой стекол и окантовок, а также разборкой и сборкой опускных и поворотных стекол, окрасочные (малярные), смазочно-заправочные и уборочно – моечные работы.

Описание основных способов восстановления деталей транспортного средства приведено в таблице.

Таблица

Основные способы восстановления деталей транспортного средства

№	Способ	Описание и требования в отношении способа
1	Восстановление детали под ремонтный	Наиболее сложную деталь обрабатывают механически до установленного ремонтного размера, а сопрягаемую деталь изготавливают под этот же размер. «Ремонтный размер - размер, установленный для ремон-

	размер	тируемого изделия или для изготовления нового изделия взамен изношенного и отличающийся от аналогичного размера изделия по рабочему чертежу [б]»
2	Восстановление полимерными материалами	Применение в виде склеивающих веществ и для нанесения покрытий (поликапроамид), полиэтилен, полистирол, полиамид, волокнит, эпоксидные смолы, синтетические клеи, герметики, анаэробные полимерные материалы и др.)
3	Газотермическое напыление	Получение покрытия из нагретых и ускоренных частиц напыляемого материала с применением высокотемпературной газовой струн, при соударении которых с основой или напыленным материалом происходит их соединение за счет сварки, адгезии и механического сцепления
4	Горячее металлопокрытие погружением	Образование покрытия погружением металлического изделия в ванну расплавленного металла
5	Дробеструйное упрочнение	Получение сжимающего напряжения в поверхностном слое материала ударами его дробью
6	Наварка	Наплавка сваркой для получения или восстановления требуемых размеров
7	Наплавка	Наплавка материала на поверхность для получения необходимых свойств и (или) размеров
8	Обработка давлением	Восстановление деталей давлением основано на свойстве металлов - пластической деформации, т.е. способности изменять свою форму под давлением с нагревом или без него. Способы пластического деформирования: правка, накатка, обжатие, раздача, ковка, чеканка, раскатка, вытяжка, осадка, штамповка
9	Пайка	Образование неразъемного соединения с межатомными связями путем нагрева соединяемых материалов ниже температуры их плавления, их смачивания припоем, затекания припоя в зазор и последующей его кристаллизации
10	Сварка	Процесс соединения двух деталей и более, в результате

		которого получают неразъемное соединение материала(ов) заготовок, с помощью нагрева и (или) давления с применением или без применения присадочного материала. Сварочные процессы могут быть использованы для наплавки и переплавки
11	Термическая обработка	Процесс обработки изделий из металлов и сплавов путем температурного воздействия и последующего охлаждения с определенной скоростью с целью изменения их структуры и свойств в заданном направлении. Виды термической обработки установлены в ГОСТ 33439-2015 [7]
12	Термомеханическая обработка	Совокупность операций пластической деформации нагрева и охлаждения (в различной последовательности), при которых структурные изменения, происходящие при фазовых превращениях, протекают в условиях повышенной плотности дефектов кристаллического строения, созданных пластической деформацией. Виды термомеханической обработки установлены в ГОСТ 33439-2015 [7]
13	Химико-термическая обработка	Термическая обработка, сочетающая температурное и химическое воздействие, что позволяет целенаправленно изменять химический состав, структуру и свойства поверхностных слоев изделия. Виды химико-термической обработки установлены в ГОСТ 33439-2015 [7]
14	Холодная обработка	Холодное деформирование, холодная штамповка, холодное формование - пластическое деформирование металла в температурных условиях и со скоростью деформации, которые вызывают деформационное упрочнение; производится обычно при комнатной температуре
15	Электроискровое упрочнение	Образование упрочненного слоя за счет диффузионного переноса вещества электрода в поверхностный слой детали в условиях высокотемпературного искрового разряда между деталью и электродом
16	Электроконтактная наплавка	Между вращающейся деталью и медным роликом электродом подают присадочную проволоку, которая в месте контакта нагревается до температуры спекания и напекается ровным слоем на деталь
17	Электроко-	Между вращающейся деталью и медным роликом

	нтактное напекание	электродом подают присадочный порошок, который в месте контакта нагревается до температуры спекания и напекается ровным слоем на деталь.
18	Электролитические покрытия	При прохождении электрического тока через электроды, опущенные в раствор солей, кислот или щелочей (электролит), в последнем образуются положительно и отрицательно заряженные ионы.
19	Электро-механическая обработка	Пластическое деформирование поверхности детали твердосплавной пластинкой при наличии высокой температуры в зоне контакта (800...900 °С)

Для контроля и оценки качества отремонтированных и восстановленных компонентов применяются методы неразрушающего контроля [8, 9]. В отношении структурных единиц транспортных средств проводится диагностирование в соответствии с документом [10]. Более 80% бывших в эксплуатации деталей восстанавливаются наплавкой. При использовании данного метода контролируются толщина, твердость и цельность наплавленного металла (наличие дефектов: трещины, непровары, сколы, раковины и т. п.). Для оценки твердости измеряются следующие параметры:

- твердость по Бринеллю (НВ) (Brinell hardness): значение твердости, измеренное в соответствии с ГОСТ 9012 с помощью стального шарика диаметром 10 мм и силой воздействия 29,42 кН;
- твердость по Виккерсу (НВ) (Vickers hardness): значение твердости, измеренное в соответствии с ГОСТ Р ИСО 6507-1, полученное с помощью алмазного пирамидообразного индентора и одной из нескольких возможных приложенных нагрузок;
- твердость по Роквеллу по шкале В (Rockwell В hardness): значение твердости, измеренной в соответствии с ГОСТ 9013 при испытании с применением стального сферического наконечника и усилия 980,7 Н;
- твердость по Роквеллу по шкале С (Rockwell С hardness): значение твердости, измеренной в соответствии с ГОСТ 9013 при испытании с применением алмазного конусного наконечника и усилия 1471 Н;

- твердость по Роквеллу по шкале N 15 (Rockwell N 15 hardness): значение твердости, измеренной в соответствии с ГОСТ 22975 при испытании с применением алмазного конусного наконечника и усилия 147 Н (15 кгс/см²).

Также для целей контроля могут проводиться металлографические исследования и химический анализ. Для оценки уровня остаточных напряжений в нанесенном слое металла применяются различные физические, химические и механические методы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № 4261-р «Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 г.»
2. Комаров В.В., Андрианов Ю.В. Правовые и технические аспекты использования при ОСАГО бывших в употреблении комплектующих изделий при восстановительном ремонте транспортных средств. ОАО НИИАТ. [Электронный ресурс]. - 26 июня 2023. – URL: https://niiat.ru/images/news/26062023/1-stat_ya_aspekty_zch_bu.pdf
3. ГОСТ Р 15.301-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство
4. Комаров В.В., Андрианов Ю.В. Понятийные проблемы при использовании отремонтированных и восстановленных компонентов при ремонте транспортных средств в рамках ОСАГО. ОАО НИИАТ. [Электронный ресурс]. – 14 июля 2023. - URL: moz-extension://40f3f847-e9be-41a0-8d1e-9dd028fa5cb2/content/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fniiat.ru%2Fimages%2Fnews%2F14072023%2F2-stat_ya_ponyatiya_vosstanovlennyh_zch.pdf

5. Ефимов В., Андрианов Ю. Централизованные специализированные производства// Автомобильный транспорт. - 1986. № 6.
6. ГОСТ 2.604-2000. Единая система конструкторской документации. Чертежи ремонтные. Общие требования
7. ГОСТ 33439-2015. Межгосударственный стандарт.Metalлопродукция из черных металлов и сплавов на железоникелевой и никелевой основе. Термины и определения по термической обработке
8. ГОСТ Р 53697-2009 Контроль неразрушающий. Основные термины и определения
9. ГОСТ Р 56542-2015 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов
10. РД 46448970-1040-99 Номенклатура параметров диагностирования автомобилей и автобусов