

Антикоррозионная обработка кузова автомобиля

1. Введение	2
2. Общие сведения	2
3. Когда делать антикоррозионную обработку	6
4. Периодичность и объем обработки	8
5. Оборудование для обработки.....	8
6. Химические материалы для обработки	10
7. Основные этапы полной антикоррозионной обработки	22
8. Нанесение антикоррозионных препаратов	24
9. Установка подкрылок и брызговиков	28
10. Где делать антикоррозионную обработку	29
11. Самостоятельная антикоррозионная обработка.....	30
12. Устройство для электрохимической защиты кузова автомобиля от коррозии.....	31

Издательство «Монолит»

1. ВВЕДЕНИЕ

Срок службы и надежность работы автомобилей в значительной мере зависят от их стойкости против коррозионного разрушения. Рост загрязнения окружающей среды, использование более тонкой листовой стали для изготовления кузовов, применение коррозионно-агрессивных веществ для предотвращения гололедицы на дорогах, недостаточное количество гаражей и целый ряд других факторов выдвинули задачу защиты автомобилей от коррозии в число важнейших.

Коррозия металлических деталей автомобилей в условиях эксплуатации имеет свои особенности. Прежде всего, скорость коррозионных процессов резко возрастает, так как они протекают практически всегда в присутствии воды. Водяная пленка образуется как на наружных, металлических поверхностях, так и на внутренних стенках Двигателей, агрегатов трансмиссии, топливопроводов и т. д. Образованию водной пленки способствуют периодический характер эксплуатации автомобилей, изменение атмосферных условий и т. п. Основным средством защиты автомобилей от коррозии остается нанесение лакокрасочных покрытий. Однако, эффективность такой защиты от коррозии не всегда достаточна. Для дополнительной защиты автомобилей от коррозии все более широкое распространение получают продукты на нефтяной основе — консервационные масла, пластичные смазки, пленкообразующие ингибиционные нефтяные составы (ПИНСы).

Проведение профилактических мер по защите от коррозии всех деталей и узлов автомобиля позволит, увеличить их долговечность, что принесет значительный экономический эффект их владельцам.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Коррозия – процесс разрушения металла при его физико-химическом или химическом взаимодействии с окружающей средой.



КОРРОЗИЮ ПОДРАЗДЕЛЯЮТ НА:

- химическую, происходящую без возникновения электрического тока. Примером химической коррозии является газовая коррозия выпускного тракта автомобильного двигателя отработавшими газами;
- электрохимическую, сопровождающую появлением электрического тока (тока коррозии);
- механохимическую (коррозионно-механическое изнашивание), при которой к первым двум процессам добавляются механические воздействия: трение, циклические изгибающие нагрузки, вибрация и т.п.

Коррозия окрашенных поверхностей происходит по следующему принципу, смотри Схема развития коррозии металла под лакокрасочным покрытием с повреждениями. В процессе эксплуатации автомобиля лакокрасочные покрытия под действием перенапряжений, высоких перепадов температур, интенсивной солнечной радиации растрескиваются. Треугольники являются основными очагами коррозии. Поры и трещины

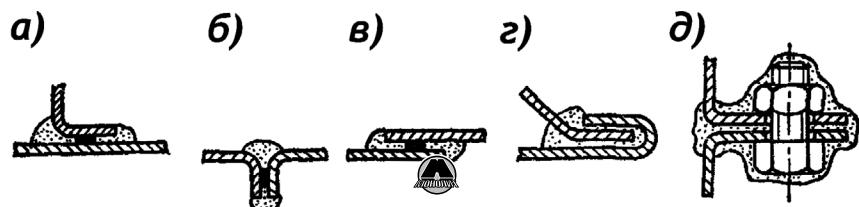


Рис. 5. Основные виды соединений кузовных деталей, в которых образуются щели (точками показан нанесенный Мовиль): **а, б, в** – разновидности швов точечной сварки; **г** – фальцевое соединение; **д** – болтовое соединение.

Местная коррозия опаснее сплошной, так как протекает быстрее, ведет к сквозным повреждениям деталей и, как следствие, к потере прочности и жесткости кузова. Издательство "Монолит"

Машина корродирует непрерывно: при изготовлении, транспортировании, хранении и эксплуатации. Процесс остановить нельзя, но замедлить можно.

Борьба начинается на автозаводах. Кузова грунтуют и красят, на днище, как правило, наносят мастику (пластизольное покрытие), а в скрытые полости – защитные составы. Некоторые кузовные детали оцинковывают. В зависимости от объема работ, применяемых материалов и технологии изготавливают иногда гарантируют время до появления сквозных повреждений кузова. Чтобы дольше сохранить его первоначальный внешний вид и механическую прочность, надо периодически делать дополнительную антикоррозионную обработку.

ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС АНТИКОРРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЗАЩИТУ:

- скрытых полостей, сварных швов и «загибочных» соединений;
- днища и колесных арок;
- лакокрасочного покрытия.

Для предохранения наружных поверхностей машины от воздействия воды, песка и гравия, кроме применения

химических препаратов, устанавливают подкрылки и брызговики (фартуки). Их делают из морозостойких эластичных материалов, хорошо сохраняющих форму (полиэтилен, резина). Конструкция и форма подкрылок должны обеспечивать вентиляцию закрываемых арок и свободное перемещение колеса.

3. КОГДА ДЕЛАТЬ АНТИКОРРОЗИОННУЮ ОБРАБОТКУ

НОВЫЕ ИНОМАРКИ

Новые иномарки (особенно высокой ценовой группы) после покупки редко нуждаются в дополнительной антикоррозионной защите. Но опыт эксплуатации в наших условиях выявляет их отдельные слабые места. О целесообразности обработки можно проконсультироваться и в автосалоне, и в антикор-центре.

НОВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Новые отечественные машины лучше защищать полностью и немедленно, даже если не предполагается эксплуатировать их сразу. В любом случае на кузов действуют вредные факторы, стимулирующие коррозию.

Заводские противошумные пластиолы, покрывающие днище и колесные

Издательство «Монолит»

После покупки подержанной машины рекомендуется сразу сделать полную антикоррозионную обработку. Впрочем, некоторые антикор-центры сохраняют свою гарантию при смене собственника автомобиля. Поэтому, если предыдущий владелец передал соответствующие документы, можно ориентироваться на их рекомендации.

4. ПЕРИОДИЧНОСТЬ И ОБЪЕМ ОБРАБОТКИ

Периодичность и объем обработки зависят от условий эксплуатации автомобиля, полноты предыдущей антикоррозионной защиты, примененных препаратов и условий гарантии фирмы, выполнившей работу.

В любом случае рекомендуется один раз в год, лучше в конце лета, посетить антикор-центр для профилактического осмотра и устранения мелких повреждений защитных покрытий. Кроме того, весной полезно тщательно вымыть автомобиль, чтобы полностью удалить остатки антигололедных составов. Иначе летом при повышенной температуре и периодическом смачивании (дождь, роса) процесс коррозии активизируется. Одновременно можно заметить и устранить появившиеся дефекты антикоррозионной защиты.



ПРИМЕЧАНИЕ:

При замене или ремонте кузовных деталей после аварии также необходимо восстановить антикоррозионную защиту.

5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ

В условиях индивидуального гаража обработку скрытых полостей кузова удобнее всего проводить пневмопропылением защитного состава Мовиль. Воздушный способ удобен тем, что пневматические установки просты по конструкции и работают при давлении воздуха (0,4–0,6 мПа). Пневмописто-

леты-распылители легко оборудуются длинными гибкими зондами (удлинителями) небольшого диаметра, что позволяет использовать их для обработки труднодоступных участков. Схема установки для нанесения защитного состава в скрытые полости представлена на рисунке 8. Схема предусматривает два варианта работы установки – с нагнетательным и с наливным бачками.

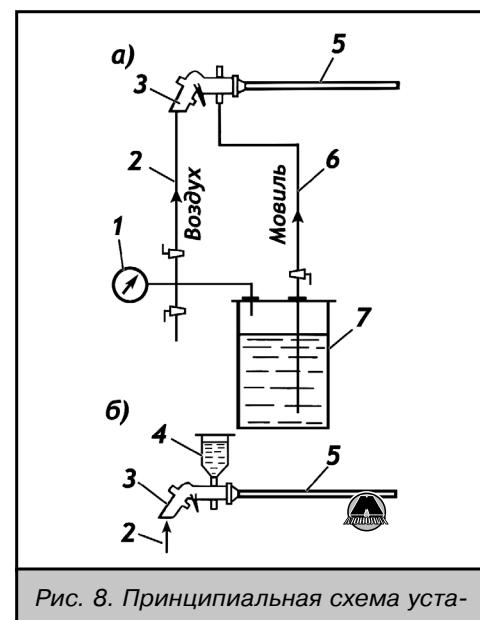


Рис. 8. Принципиальная схема установки для воздушного распыления защитного состава Мовиль в скрытые полости: **а** – с нагнетательным бачком; **б** – с наливным бачком; **1** – манометр; **2** – воздушный шланг; **3** – пневмопистолет типа КРУ-1; **4** – съемный наливной бачок; **5** – гибкий удлинитель с распыливающей форсункой; **6** – шланг для защитного состава; **7** – нагнетательный бачок.

Для нанесения защитного состава в скрытые полости кузова автомобиля в условиях индивидуального гаража чаще всего используют наиболее простой и распространенный пневмопистолет КРУ-1. Вместе со специальным упругим гибким шлангом (рис. 9), он обеспечивает хорошую обработку скрытых полостей.

Издательство «Монолит»

РАСПЫЛИТЕЛЬНЫЕ НАСАДКИ

Применяются для обработки скрытых сечений кузова автомобиля антикоррозийными материалами, см. рис. 12.



Рис. 12.

6. ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ

Разработчики постоянно совершенствуют препараты, придавая им новые свойства. Условно различают три поколения составов.

Первое – консервационные, изготовленные на основе загущенных масел с добавками ингибиторов коррозии. На вертикальных поверхностях (двери, пороги) эти материалы держатся недолго. Они стекают вниз, оставляя пленку, нестойкую к механическим воздействиям и проницаемую для паров воды.

Второе – пленкообразующие ингридиентированные нефтяные составы (ПИНС), хорошо сцепляющиеся с защищаемым металлом. Воскообразная пленка механически изолирует его от воздействия атмосферы, а ингибиторы блокируют коррозию. (www.monolith.in.ua)

Иногда препараты дополнительно содержат модификаторы ржавчины. Они восстанавливают металл, превращая продукты коррозии в дополнительную защитную пленку толщиной около 100 мкм, схожую с грунтом.

Некоторые фирмы предлагают составы, в основу которых введен алюминиевый наполнитель. В их названия добавляют слово «бронза» или «голд», подчеркивая характерный бронзовый или золотистый цвет защитной пленки. Наполнитель увеличивает ее абразивостойкость и затрудняет проникнове-

ние агрессивных ионов (например, хлора) к защищаемому металлу.

Кроме того, в последнее время появились препараты с цинковым наполнителем. Его частички, повышая абразивостойкость покрытия, способствуют замедлению электрохимической коррозии. Поскольку электродный потенциал железа больше (положительнее), цинк разрушается вместо стали.

Третье поколение – материалы, вместо летучих нефтяных растворителей содержащие воду или высокоочищенные масла. Поэтому такие составы не отравляют атмосферу.

Крупные изготовители антикоррозионных материалов для каждого вида обработки производят гамму составов, отличающихся степенью защиты. Все современные препараты совместимы с заводскими покрытиями, а антикоры одной фирмы (марки) – между собой. Но не рекомендуется без крайней необходимости менять марку состава. Определить, чем был защищен автомобиль, не всегда могут даже специалисты антикор-центров. Поэтому с днища часто приходится удалять старое дополнительное покрытие. А из скрытых полостей убрать его практически невозможно.

Кстати, если на автомобиле, например на заднем стекле, есть наклейка антикор-центра, по ней можно узнать, чем обработан кузов.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВАМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ НАЗНАЧЕНИЯ

Материалы для защиты скрытых полостей (ML-препараты) должны:



ПРИМЕЧАНИЕ:
ML-препараты получили название от первых букв сочетания **Motormannens / Lurin** – названия компании **Motormannens Riksforbind**, разработавшей способ защиты внутренних полостей кузова, и фамилии г-на Свена Лурина, возглавлявшего работы.

Издательство «Монолит»

Наиме- нование состава	Изгото- витель	Назначе- ние	Основа, состав, раство- ритель	Вид покрытия после высыхания		Особен- ности
				Цвет	Характер	
ВАКСОЙЛ ХАРД- ВАКС (WAXOYL HARD- WAX)	WAXOYL AG, Швей- цария	Защита днища	Пара- фины, цветные минера- лы, инги- биторы коррозии, уайт-спи- рит	Черный	Плас- тическая непро- зрачная пленка	
ВАКСОЙЛ 100 плюс (WAXOYL 100 PLUS)		Защита лакокра- сочного покрытия	Диспер- сионная эмulsionия неоргани- ческих си- ликатов, углево- дородов, добавок и воды	Бесцвет- ный	Прозрач- ный слой	
Девакс	НПО «Синтез- химикат», Россия	Защита внут- ренних полостей	Твердые нефтяные углеводо- роды, инги- биторы коррозии, уайт-спи- рит	Светло- коричне- вый	Воскооб- разная пленка	Содержит УФ-ин- дикатор. Качество покрытия контро- лируется УФ-лам- пой
Декор		Защита днища	Нефтепо- лимерные смолы, синтети- ческие жирные кислоты, ингибито- ры корро- зии, уайт- спирит	Черный	Элас- тическая пленка	
Динит- рол ML (Dinitrol ML)	DINOL AB, Швеция	Защита внут- ренних полостей	Специ- альный пленкооб- разова- тель, ин- гибиторы коррозии	Желтова- тый	Жирная текучая пленка	Для защи- ты поддер- жанных автомо- билей

Наиме- нование состава	Изгото- витель	Назначе- ние	Основа, состав, раство- ритель	Вид покрытия после высыхания		Особен- ности
				Цвет	Характер	
Динитрол 3654-1 (Dinitrol 3654-1)	DINOL AB, Швеция	Защита внут- ренних полостей	Восковый	Бежевый	н.д.	Пригоден для нане- сения на открытые поверх- ности
Динит- рол 4941 (Dinitrol 4941)			Воско-би- тумный	Черный	Элас- тическая пленка	
Динитрол Металлик (Dinitrol Metallic)			С алюми- ниевым наполни- телем	Коричне- вый	Твердая элас- тическая пленка	
Динитрол 2000A (Dinitrol 2000A)		Защита днища	Восково- битумная с алюми- ниевым наполни- телем	Коричне- вый	Плотная элас- тическая пленка	
Динит- рол 478 (Dinitrol 478)			Восковый	Черный	Элас- тическая пленка	
Динит- рол 4942 (Dinitrol 4942)		Защита днища	Восково- битумная с алюми- ниевым наполни- телем	Коричне- вый	Элас- тическая пленка	
Динит- рол 4942 RAL 7000 (TITAN) (Dinitrol 4942 RAL 7000)			Восковый с алюми- ниевым наполни- телем	Алюмини- евый	Элас- тическая пленка	

Наиме- нование состава	Изгото- витель	Назначе- ние	Основа, состав, раство- ритель	Вид покрытия после высыхания		Особен- ности
				Цвет	Характер	
Мерка- сол № 5 (Mercasol № 5)	Geveco Ind. AB, Швеция	Антигра- вийная защита порогов, арок колес, фартуков	С добав- лением пластика	Белый или чер- ный	н.д.	Допус- кается окраска автомо- бильными эмалями
Мовиль-С	Пермский завод смазок и СОЖ, Россия	Защита внут- ренних полостей	Нефтяная, восковые добавки, инги- биторы коррозии, уайт-спи- рит	Светло- коричне- вый	Воскооб- разная полу- твёрдая пленка	
Мовитин	Роснефть, Россия	Защита днища	Битум, инги- биторы коррозии, поли- мерные и восковые добавки, уайт-спи- рит	Черный	Полутвер- дая элас- тическая пленка	
НГ-222Б		Защита внут- ренних полостей	Нефтяная, восковые добавки, инги- биторы коррозии, ксилол, сольвент	Светло- коричне- вый	Воскооб- разная полу- твёрдая пленка	

Наиме- нование состава	Изгото- витель	Назначе- ние	Основа, состав, раство- ритель	Вид покрытия после высыхания		Особен- ности
				Цвет	Характер	
НОВА Гриф	НОВА и Ко, Россия	Защита днища новых и бывших в упот- реблении автомо- бильей	Битуми- нозные алканы, модифи- цирован- ные инги- биторами коррозии, уайт-спи- рит	Черный	Элас- тическая гладкая или шаг- реневая пленка	
НОВА Голд			Битуми- нозные алканы, модифи- цирован- ные инги- биторами коррозии, метал- лические напол- нители, уайт-спи- рит	Бронзо- вый	Элас- тическая гладкая или шаг- реневая пленка	
НОВА БиЦинк			Битуми- нозные алканы, модифи- цирован- ные инги- биторами коррозии, метал- лический цинк, цин- ксодер- жащие стабили- заторы ржавчины, уайт-спи- рит	Табачно- кофейный		Реко- менду- ется для защиты днищ со следами коррозии и пол- ностью ржавых

Наиме- нование состава	Изгото- витель	Назначе- ние	Основа, состав, раство- ритель	Вид покрытия после высыхания		Особен- ности
				Цвет	Характер	
СОУДАЛ АНТИ- ГРАВЕЛ (Soudal ANTI- GRAVEL)	Soudal, Бельгия	Антигра- вийная защита порогов, арок колес, фартуков	Искусст- венные каучуки, инги- биторы коррозии, уайт-спи- рит	Серый, черный, белый	Плас- тическое покрытие	Может окраши- ваться
ТЕК- ТИЛ 320 («класси- ческий»)	Valvoline («Валь- волин»), Нидер- ланды	Защита внут- ренних полостей	Воск, раствори- тель, ин- гибиторы коррозии	Темно-ян- тарный	Прозрач- ная полу- твёрдая воскооб- разная элас- тическая пленка	Для новых и бывших в упот- реблении авто- мобилей
ТЕКТИЛ 668 CR («ТЕКТИЛ- бронза»)			Воск, раствори- тель, мно- гофункци- ональный алюми- ниевый наполни- тель, ин- гибиторы коррозии	Янтарный	Полу- твёрдая, воскооб- разная элас- тическая пленка	Для новых и бывших в упот- реблении авто- мобилей. Защита стыков, швов, грунт для двухслой- ных пок- рытий
ТЕКТИЛ- ЦИНК МЛ			Воск, раство- ритель, диспер- гирован- ный цинк (протек- торный напол- нитель), комплек- сные ин- гибиторы коррозии	Светло- янтарный	Твёрдая, воскооб- разная элас- тическая пленка	Для новых и бывших в эксплуа- тации ав- томоби- лей. Один слой, защита стыков, швов



Рис. 14. Мойка днища.



Рис. 16. Обдув сжатым воздухом и сушка.



Рис. 15. Мойка колесных арок.

СУШКА

Современные антикоррозионные материалы вытесняют воду, поэтому их можно наносить на влажную поверхность. Но для лучшей адгезии составов машину полезно просушить. Кроме того, препараты легче проникают через сухую ржавчину, если она есть.

Автомобиль обдувают 15-20 мин, нагнетая вентилятором горячий (до 80 °C) воздух. В скрытые полости и колесные ниши его подводят по трубкам и шлангам. Предпочтительно, если «печка» смонтирована в пол – вся нижняя часть машины, включая арки, будет высушиваться быстрее, см. рис. 16.

ОСМОТР И ДЕФЕКТОВКА

Состояние днища автомобиля определяют на подъемнике со снятыми колесами для облегчения осмотра или на смотровой яме, если осмотр производится в гаражных условиях, см. рис. 17.



Рис. 17.

Снизу должно быть хорошее освещение. Скрытые полости иногда проверяют **эндоскопом (бороскопом)** – визуально или подключив к компьютеру и наблюдая на мониторе «картинку», как

Обработка внутренних полостей задних крыльев через технологические отверстия, см. рис. 25.



Рис. 25. Обработка внутренних полостей задних крыльев через технологические отверстия.

В некоторых случаях, когда нет доступа к технологическим отверстиям или они отсутствуют, внутренняя полость задних крыльев обрабатывается, через отверстия для крепления задних блок-фонарей, которые необходимо демонтировать, см. рис. 26.

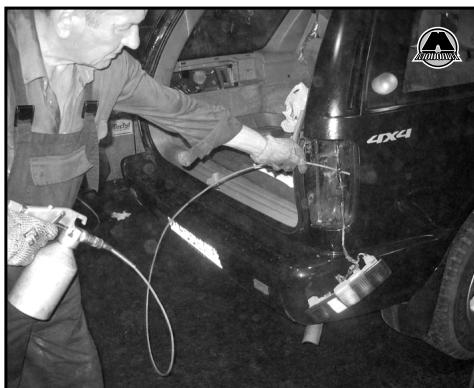


Рис. 26. Обработка внутренних полостей задних крыльев через отверстия для крепления задних блок-фонарей.

СТОЙКИ

Обработка дверных стоек производится или через технологические отверстия или через отверстие под концевым выключателем, см. рис. 27.



Рис. 27. Обработка дверных стоек.

ДВЕРИ

Обработка дверей. В зависимости от конструкции автомобиля производится или через технологические отверстия или отверстия высверливаются, а затем закрываются заглушками, см. рис. 28, 29, 30.



Рис. 28.



Рис. 29.



Рис. 34. Нанесение антикоррозионного материала непосредственно на поверхность днища и колесных арок.

Толщина высохшей пленки – 250-300 мкм. Добиваться большей толщины нецелесообразно – состав может отслоиться.

После нанесения в скрытые полости и на днище препараты постепенно (около суток) «схватываются». В этот период лучше воздержаться от эксплуатации автомобиля. А при вынужденных поездках по снегу, воде, грунтовым и гравийным дорогам надо двигаться осторожно.

Кроме того, на машине с катализатором можно ехать не ранее чем через три часа после обработки. Катализатор при работе сильно нагревается, и случайно попавший на него антикор может загореться. Поэтому необходимо время, чтобы из свежего покрытия выветрился легковоспламеняющийся растворитель.

ЛАКОКРАСОЧНОЕ ПОКРЫТИЕ

При необходимости перед защитой кузов полируют – очищают краску от пленки окислов и поврежденного слоя лака. Препарат наносят вручную специальной губкой, затем растирают шерстяным кругом, закрепленным в полировальной машинке.

ВНИМАНИЕ

После проведения антикоррозийной обработки нельзя мыть машину в течение недели.

9. УСТАНОВКА ПОДКРЫЛКОВ И БРЫЗГОВИКОВ

Подкрылки (рис. 35) закрепляют саморезами (рис. 36), промазав места крепления и наружный стык с крылом антикоррозионным составом. Брызговики (рис. 37), как правило, располагают на предусмотренных автозаводом местах. Если они отсутствуют, положение и размеры фартуков выбирают так, чтобы вероятность их повреждения была минимальной. Например, при парковке у бордюра колесо не должно наезжать на брызговик и отрывать его.



Рис. 35.

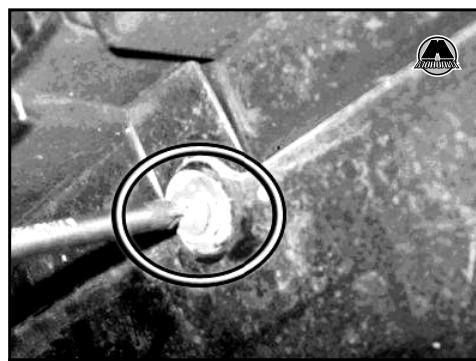


Рис. 36.

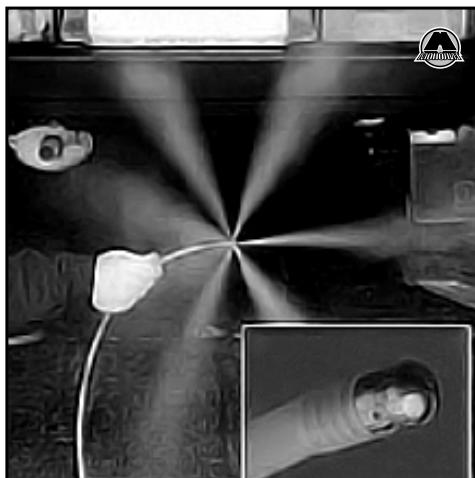


Рис. 40. Насадка для обработки скрытых полостей распыляет препарат во все стороны.

- чистка и мойка автомобиля для удаления с кузова случайно попавшего защитного состава и его потеков сразу после обработки или, если это предусмотрено технологией, через определенный промежуток времени;
- компетентные ответы персонала на вопросы о назначении применяемых материалов и их отличиях, о сути обработки и т.д.;
- гарантия на сохранность кузова и его профилактическое обслуживание, условия которой подробно изложены в соответствующем документе.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АНТИКОРРОЗИОННАЯ ОБРАБОТКА

Самостоятельная обработка менее эффективна, чем сделанная в антикор-центре, где применяются специальное оборудование и отлаженная технология.

Если все-таки решено работать в «гаражных» условиях, полезно учесть, что:

- не рекомендуется сокращать объем подготовительных и основных работ, пропуская отдельные этапы;

- целесообразно максимально воспроизвести условия и режимы обработки, принятые в антикор-центрах;
- польза от «народных» средств («отработки», пушечного сала, битума, сланцевых мастик) мала – они не содержат ингибиторов, создают парниковый эффект и могут отслоить заводское пластизольное покрытие;
- современные препараты, продающиеся в аэрозольной упаковке, предназначены только для мелкого ремонта соответствующего антикоррозионного покрытия. У них низкая концентрация защитного материала – не более 30%. Остальной объем занимают растворитель и пропеллент;



ПРИМЕЧАНИЕ:
Пропеллент (носитель) – вещество, переносящее частицы материала.

- целесообразно применять составы, идентичные используемым в антикор-центрах, но расфасованные в малообъемную тару (так называемые евробаллоны емкостью 1 литр – смотрите рис. 41). Их производят все крупные фирмы.



Рис. 41. Ремонтные препараты в евробаллонах (а) и аэрозольной упаковке (б).

При покупке препаратов в магазине нужно обращать внимание на сопроводительную информацию. Она должна содержать:

- сведения об изготовителе (на-

Предлагаемое устройство превращает корпус автомобиля в катод, который в процессе эксплуатации будет восстанавливаться за счет окисления анодов. Изд-во "Monolith"

Конструкция устройства – произвольная. В простейшем случае делильтель можно расположить на небольшой изоляционной пластине (гетинакс, пластмасса), верхний вывод резистора R1 и нижний резистора R3 закрепить на этой пластине с помощью винтов, а остальные выводы припаять к металлической пластине, к которой провода от анодов могут также закрепляться с помощью винтов.

Все устройство необходимо поместить в какую-либо изоляционную коробочку или залить эпоксидной смолой. Устройство удобно разместить в моторном отсеке автомобиля вблизи аккумулятора.

Противокоррозионные устройства, поступающие в продажу, имеют определенные средства контроля – светодиоды, сигнализирующие о включении устройства и о пропадании потенциала в точке (К). Подобное контрольное устройство (например, триггер Шмидта) можно добавить и предлагаемое устройство. Однако проще 1 раз в месяц

замерить потенциал на выходе устройства в точке (Б) и убедиться в его работоспособности, тем более что визуальный контроль все равно необходим. Кроме того, введение контрольных элементов увеличивает потребляемую силу тока с 1 до 10 мА, ограничивает тот период времени, в течение которого можно не подзаряжать аккумулятор. Это время можно оценить по следующей методике. Из руководства по эксплуатации автомобиля, да и из собственной практики автомобилист знает, что устойчивый пуск двигателя с помощью стартера возможен, если емкость аккумулятора составляет не менее 60% номинальной.

Если использовать готовое устройство с током потребления 5 мА, то время, в течение которого аккумулятор можно не подзаряжать (Т) составляет 40 дней. С учетом саморазряда аккумулятора это время будет еще меньше.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Предлагаемое же устройство фактически не разряжает аккумулятор (время Т при его использовании может составлять более года) что особенно важно при длительном хранении автомобиля.