



**ТЕЛОХРАНИТЕЛЬ**  
**Вашего автомобиля**  
**от шума и коррозии!**

АВТОМОБИЛЬ  
СЕРВИС

Издается с 1997 года

**АВС**  
**АВТО**



*дайджест*



Дайджест по материалам журнала „АВС-авто” (2008-2013 год):  
эволюция, описание, исследование и опыт применения антикор-  
розионных материалов шведского концерна AUSON AB в России.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## РАЗДЕЛ „Коррозия: виды коррозии, химические процессы, защита от коррозии“

- **Статья „У нас заржавеет?“ часть 1** (журнал „АБС-Авто“ июнь 2008 г., стр.16-17) **стр. 2**
- **Статья „У нас заржавеет?“ часть 2 „Я расскажу Вам о KIMAB“** (журнал „АБС-Авто“ июль 2008г., стр. 62-65) **стр. 4**
- **Статья „Это уже диагноз ...“** (журнал „АБС-Авто“ май 2011 г., стр.12-14) **стр. 8**
- **Статья „Почему ржавеет кузов“** (журнал „АБС-Авто“ июнь 2011 г., стр.34-37) **стр. 11**

## РАЗДЕЛ „Борьба с коррозией - зарубежный и отечественный опыт“

- **Статья „Северная станция“** (журнал „АБС-Авто“ сентябрь 2008 г., стр. 10-13) **стр.15**
- **Статья „Кому он нужен, антикор?“** (журнал „АБС-Авто“ январь 2009 г., стр.16-17) **стр.19**
- **Статья „Они за год бревно выпускали ...“** (журнал „АБС-Авто“ март 2011 г., стр.10) **стр.21**

## РАЗДЕЛ „Эволюция антикоррозионных препаратов“

- **Статья „Поколение NEXT“** (журнал „АБС-Авто“ январь 2012 г., стр. 38-39) **стр.22**
- **Статья „Поколение NEXT. Стандартный подход“** (журнал „АБС-Авто“ февраль 2012 г., стр.10-11) **стр.24**
- **Статья „Как это крыть нечем?“** (журнал „АБС-Авто“ июнь 2009 г., стр. 16-19) **стр.26**
- **Статья „Полости-скрытые, защита явная“** (журнал „АБС-Авто“ июль 2009 г., стр. 26-29) **стр. 29**
- **Статья „Как твердеют solvent-free?“** (журнал „АБС-Авто“ февраль 2011 г., стр.28-29) **стр. 32**

## РАЗДЕЛ „Обзор антикоррозионных препаратов MERCASOL & NOXUDOL“

- **Статья „Ржавый миф“** (журнал „АБС-Авто“ октябрь 2011 г., стр. 18-21) **стр. 34**
- **Статья „Конвейер дарит жизнь, афтемаркет-долгую жизнь“** (журнал „АБС-Авто“ ноябрь 2010 г., 24-25) **стр. 38**
- **Статья „Швеция под протекторатом MICROSHIELD“** (журнал „АБС-Авто“ август 2008 г., 26-27) **стр. 40**
- **Статья „Система MICROSHIELD: слой тоньше, защита лучше“** (журнал „АБС-Авто“ февраль 2008 г., стр. 22-24) **стр. 42**
- **Статья „Секреты MICROSHIELD“** (журнал „АБС-Авто“ ноябрь 2008 г., стр. 19-20) **стр. 45**
- **Статья „Solvent-free диалог“** (журнал „АБС-Авто“ апрель 2010 г., стр. 20-23) **стр.47**

## РАЗДЕЛ „ИТОГИ“

- **Статья „Коррозия? Зададим по-тихому!“** (журнал „АБС-Авто“ июнь 2012 г., стр.22- 23) **стр. 50**
- **Статья „Экология и коррозия“** (журнал „АБС-Авто“ март 2010 г., стр.18-19) **стр. 52**

# АНТИКОРРОЗИОННЫЕ И ШУМОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

## 1 ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ШУМОВИБРОИЗОЛЯЦИИ

**Mercasol Sound Stop**  
Шумовиброизоляционный материал, армированный стекловолокном на основе битума, восков и слабо ароматических растворителей. Применяется для снижения шума в автомобиле путём обработки днища, колёсных арок. Также обладает эффективной защитой от абразивно-механических повреждений. Наносится методом распыления. **Применение:** в наружной и в комплексной шумоизоляции. **Цвет:** черный. **Упаковка:** 1 литр.



**Mercasol 4S**  
Шумопоглощающий высоко-тиксотропный, усиленный стеклянными гранулами препарат, на основе битума, восков и слабоароматических растворителей. Обеспечивает высокое шумопоглощение и усиленную антикоррозионную защиту днища, колёсных арок и других частей кузова, подверженных большой внешней нагрузке. Наносится методом распыления. **Применение:** в наружной и в комплексной шумоизоляции. **Упак.**: 1 литр



### Noxudol - 3100

Микродисперсная, эластичная шумовиброизоляционная полимерная паста на водной основе. Высокая пластичность предотвращает возникновение резонансных частот и эффективно поглощает все вибрации, преобразуя их в тепло. Обладает низким коэффициентом теплопроводности (0,156). Снижает уровень шума в салоне на 45-50%. После высыхания образует прочную эластичную пленку светло-коричневого цвета, которая может быть окрашена. Он имеет очень хорошую адгезию и водоустойчивость. Препарат соберет ингибиторы коррозии и обладает высоким сопротивлением абразивному износу. По сравнению с битумными матами имеет более высокий коэффициент шумопоглощения, при небольшом удельном весе на единицу поверхности. Является экологически чистым и безопасным материалом, не оказывая разрушительного воздействия на окружающую среду. **Применение:** во внутренней и в комплексной шумоизоляции. **Упаковка:** 1, 20 литров.

**Noxudol UM-1600**  
Шумопоглощающий высоко-тиксотропный, армированный волокном состав на основе битума, смол, восков и слабоароматических растворителей. Применяется для шумопоглощения путём нанесения на днище, колёсные арки и другие части автомобиля, где необходима также и более эффективная защита от абразивно-механических повреждений. Наносится методом распыления. **Применение:** в наружной и в комплексной шумоизоляции. **Цвет:** черный. **Упаковка:** 1, 20 литров.



**Noxudol Auto-Plastone**  
Шумопоглощающий вязкий битумный состав в виде пасты с добавлением резиновых гранул. Применяется для уменьшения шума в салоне автомобиля путём обработки колёсных арок автомобиля, а также способен заменить пластиковые подкрылки. Препарат защищает металл от коррозии и абразивного износа. Препарат сохраняет свою эластичность при любых изменениях температуры в течение длительного периода времени, обладает хорошей адгезией к предварительно нанесенному антикоррозионному составу. Можно наносить кистью или шпателем. Допустимая толщина слоя 3-6 мм. **Применение:** в наружной и в комплексной шумоизоляции. **Упаковка:** 5 литров.



## 2 ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ДНИЩА

**Mercasol 845**  
Для профессиональной антикоррозионной обработки днища автомобиля. Износоустойчивое антикоррозионное средство с содержанием растворителя на основе битума, воска и смол. Обеспечивает высокую механическую стойкость и способность к восстановлению покрытия в случае повреждения. Обеспечивает длительную защиту. **Упаковка:** 60, 208 литров.



**Noxudol 300**  
Густой антикоррозионный воск не содержит растворителей. Используется для антикоррозионной защиты днища, образует гибкий восковой слой. Обладает хорошими свойствами „самозалечивания“, высыхает медленно без растрескиваний. Предназначен для обработки днища и колёсных арок автомобиля. **Преимущества:** меньший расход и долговечность защиты. Рекомендован для обработки различных частей автомобиля. **Упаковка:** 1 литр.



**Mercasol 845 AL**  
Для профессиональной антикоррозионной обработки днища автомобиля. Износоустойчивое антикоррозионное средство с содержанием растворителя на основе битума, воска и смол. Обеспечивает высокую механическую стойкость и способность к восстановлению покрытия в случае повреждения. Обеспечивает длительную защиту. **Цвет:** бронзовый. **Упаковка:** 60, 208 литров.



**Mercasol 3**  
Для профессиональной антикоррозионной обработки днища, колёсных арок и других частей автомобиля. Густой антикоррозионный препарат на основе растворителя. Образует плотный износоустойчивый слой, защищающий от коррозии. Данный препарат термоустойчив и обладает хорошей эластичностью даже при низких температурах. **Цвет:** черный. **Упаковка:** 1 литр.



## 3 ПОЛОСТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

**Mercasol 1**  
Жидкий антикоррозионный препарат на воско-масляной основе используется для обработки внутренних поверхностей, когда необходима наилучшая проникающая способность в местах соединений и отбортовок. Препарат обеспечивает высокую проникающую способность и длительные антикоррозионные свойства. Образует коричневую маслянистую водоотталкивающую плёнку. **Упаковка:** 1 литр.



**Mercasol 831 ML**  
Жидкий, тиксотропный препарат на воско-масляной основе с высоким содержанием ингибиторов коррозии для защиты внутренних полостей. Антикоррозионное покрытие янтарного цвета, которое эффективно проникает во все микротрещины, швы и стыки в кузове автомобиля, останавливает начавшийся процесс коррозии.



**Noxudol 700**  
Антикоррозионный препарат без содержания растворителей. Обеспечивает в 3-4 раза лучшую проникающую способность, чем в обычных препаратах, и проникает во микротрещины в соединениях и внутренних полостях. В основном используется для обработки внутренних полостей автомобилей, но может также использоваться для защиты днища как первый слой. Может наноситься на поверхность с уже имеющимися следами ржавчины. Препарат никогда полностью не высыхает, а при полимеризации образует мягкую, водоотталкивающую восковую плёнку. **Упаковка:** 1, 60, 208 литров.



Препарат обладает высокими влаговытесняющими свойствами и может наноситься на влажные поверхности. Он препятствует вредному воздействию влаги, солей и кислорода на металлические поверхности. Взаимодействуя с металлом, Mercasol 831ML образует на обработанной поверхности стойкую защитную плёнку. **Упаковка:** 20, 60, 208 литров.

**Mercasol 917 ND**  
Жидкий, тиксотропный антикоррозионный препарат на воско-масляной основе с высоким содержанием ингибиторов коррозии. Обладает высокими влаговытесняющими свойствами и может наноситься на влажные поверхности. Препятствует вредному воздействию влаги, солей и кислорода на металлические поверхности. При взаимодействии с металлом, образует на обработанной поверхности стойкую защитную плёнку, и практически не имеет запаха. Отличается высокой стойкостью к воздействию агрессивных факторов внешней среды. По сравнению с другими аналогичными препаратами, после нанесения отсутствует эффект каплепадения. Можно использовать как консервационный препарат при транспортировке механизмов и деталей машин. **Упаковка:** 60, 208 литров.



**4 АНТИГРАВИЙНЫЕ ПРЕПАРАТЫ**  
**Noxudol 1100**  
Износоустойчивый полимерный препарат черного цвета на водной основе. После высыхания образует плотный эластичный слой, который защищает поверхность металла от абразивных и прочих механических повреждений. Обладает прекрасной адгезией и антикоррозионными свойствами. Препарат наносится методом распыления, но может быть нанесен валиком или шпателем. Он применяется для защиты днища, арок и порогов автомобиля. Также может быть использован для защиты крыш, стен и различных металлических конструкций. **Упаковка:** 1 литр.



**Mercasol 5**  
Образует защитное антикоррозионное, износоустойчивое покрытие на основе алкидных смол с содержанием растворителя. Препарат обеспечивает эффективную защиту от коррозии, и улучшает шумоизоляцию. Он образует плотный, быстросохнущий, текстурированный защитный слой, препятствующий вредным воздействиям агрессивных веществ и абразивному износу, устойчив к обезжиривателям. После высыхания материала обработанная поверхность может быть окрашена в любой цвет. Применяется для обработки поверхностей порогов, задних и передних пескоотбойных фартуков, арок колес, а также днища автомобиля. Обладает противолупинными свойствами и совместим с большинством автомобильных красок. **Упаковка:** 1 литр.



# У НАС — ЗАРЖАВЕЕТ?

## Часть 1. Как родилась российская антикоррозионная программа

ЮРИЙ БУЦКИЙ



Руководитель департамента KIMAB Бо Рендал

### Королевство кривых, диаграмм и таблиц

KIMAB — шведский Институт металла и коррозии, он же Королевский технологический институт, проявил интерес к России. К нашим морозам и оттепелям, снегопадам и капелям, кислотным дождям и антигололедным реагентам, к нашим дорогам и, разумеется, машинам, которые по этим дорогам колесят. Чем это вызвано? Тут потребуются небольшое отступление.

Постоянные читатели хорошо знают KIMAB, правда, под другим именем — ШИК (Шведский институт коррозии). Теперь институт расширился, сфера его деятельности охватила новые направления, отсюда более емкое и универсальное название — Институт металла и коррозии. Вот и мы отныне будем величать его по-новому, как положено.

Итак, KIMAB. Каждые четыре года институт устраивает масштабное изучение автомобильных кузовов, чтобы понять, как различные марки и модели противостоят коррозии в процессе эксплуатации. «Естественным полигоном» служат дороги северной Европы, и в частности Скандинавии. В сравнении с Европой центральной там резкие перепады температур, более частые осадки в виде дождя и снега, влияние морского климата, специальные реагенты для борьбы со льдом на дорогах... Словом, «есть разгуляться где на воле» злодейке-коррозии.

*В России началась реализация большой научно-исследовательской программы. Ее цель — изучение коррозионной стойкости автомобилей иностранного производства, разъезжающих по нашим дорогам. В итоге получится объективная картина: вот эти марки и модели ржавеют покорно и безропотно, эти весьма неплохо сопротивляются коррозии, а вот эти проявляют чудеса стойкости. «Автомобиль и Сервис» будет подробно рассказывать обо всех этапах стартовавшего «антикоррозионного марафона».*

Как проводятся исследования? Вот отчет института за 2005 год. Из него видим, что шведские специалисты отобрали 882 кузова, принадлежащие автомобилям разных лет выпуска — от 1998-го до 2001-го. Из них вырезали самые уязвимые для коррозии фрагменты, «распластали» их в лаборатории и внимательно изучили.

### ● Наши постоянные читатели хорошо знают KIMAB. Правда, под другим именем — ШИК (Шведский институт коррозии).

Состояние металла оценивали по особой шкале, после чего «сортировали» данные: «форды» к «фордам», «мазды» к «маздам» и так далее. Присваивали весовые коэффициенты, учитывающие число автомобилей данной модели, годы выпуска, длительность эксплуатации, наличие дополнительной защиты и многие другие факторы. Так рождались репрезентативные выборки коррозионных поражений конкретных моделей «мерседесов», «опелей», «тойот» и прочих «звезд» мирового автопрома.

Затем следовала математическая обработка результатов. Фактически, решалась многофакторная задача статистического анализа, что и позволило выставить каждой модели научно обоснованную «антикоррозионную» оценку. Обобщенные данные публиковались в виде графиков, диаграмм и таблиц.

KIMAB — организация некоммерческая. А исследования, понятно, стоят денег, и немалых. Кто же выступает в роли спонсора? Ника-

кого секрета: мировые автопроизводители. Им нужны объективные данные о качестве своей продукции, и они их получают. Потом учитывают рекомендации института при обновлении модельного ряда, не говоря уж о новых разработках. Сопряжения панелей, возможность вентиляции скрытых полостей с одновременным

запретом на попадание в них пыли, грязи и воды, рациональное применение герметиков и покрытий PVC, антикоррозионная обработка на конвейере — все это крайне важно для долготы кузова.

В работе института участвуют и металлургические компании, поставщики листового проката, а также разработчики технологий цинковых и цинко-никелевых покрытий.

Но самыми вездливными экспертами оказываются производители антикоррозионных материалов. Уж они-то знают, как можно защитить автомобиль «всерьез и надолго».

### Новое мышление автомобильных грандов

Так чем же вызван интерес KIMAB к России? Погодными условиями, состоянием дорог, удручающей экологической обстановкой? Безусловно. Не вечно же ему собирать свою статистику на автострадах, серпантинах и перевалах Швеции,

Норвегии и Финляндии. А сравнительно недалеко раскинулась огромная страна, где для коррозии самый настоящий рай! Тут даже у начинающего лаборанта руки зачесутся, не говоря уж об искусственном специалисте...

Но, как уже сообщалось, одного лишь академического интереса мало. Нужен «заказывающий музыку». Но мировые производители автомобилей до недавнего времени заказывать ее не хотели. Россия не представлялась им рынком, с которым можно работать долго и плодотворно —

Member companies;	
• Chrysler Corporation	• Alcan CRV
• Daimler AG	• ArcelorMittal
• Honda R&D	• Corus R&D
• Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH	• Eftec Ltd
• Mazda Corporation	• Gestamp Hardtech
• Nissan Technical Centre Europe	• Geveko Industri AB
• PSA Peugeot Citroën	• JFE-Steel Corporation
• Renault SAS	• Posco Technical Research
• Saab-Automobile AB/GM	• PPG Industries
• Scania CV AB	• SAPA Technology
• Toyota Motor Corporation	• Swedish Steel AB
• Volvo Car Corporation	• Swedish Car Inspection Company
• Volvo Technology	

Компании, постоянно сотрудничающие с институтом (члены KIMAB)

### Working together with

- Audi AG
- Adam Opel AG
- BMW AG
- Chrysler Corporation
- Daimler AG
- Fiat Auto S.p.A.
- Honda R&D
- Hyundai Technical Centre
- Ford Motor Company
- Mazda Car Corporation
- Nissan Technical Centre
- PSA Peugeot/Citroen
- Renault SAS
- Saab Automobile
- Toyota Motor Corporation
- Volvo Car Corporation
- Volkswagen AG
- Renault Truck
- Scania
- Volvo Truck

**А еще KIMAB работает с этими фирмами**

зачем же тратить деньги на изучение коррозии в местных условиях?

Но времена меняются. Россияне покупают все больше иномарок, и эта динамика опережает самые смелые прогнозы. Дилерские центры растут как на дрожжах, но очереди на популярные модели не убывают. Увеличивается импорт автомобилей. В самой России строятся новые автосборочные заводы, с конвейеров которых сходят «американцы», «немцы», «французы», «корейцы». И все они нуждаются в защите от коррозии. Уж если, как выяснили шведские ученые, машины известных марок получают коррозион-

	2002	2003	2004	2005
Audi A4	x	x	x	x
BMW 3-series	x	x	x	x
BMW 5-series	x	x	x	x
Chevrolet Trans Sport	x	x	x	x
Citroen C5	x	x	x	x
Fiat Punto	x	x	x	x
Ford Mondeo	x	x	x	x
Ford Focus	x	x	x	x
Hyundai Santa Fe	x	x	x	x
Hyundai Tucson	x	x	x	x
Kia Picanto			x	x
Mazda 3			x	x
Mazda 6		x	x	x
Mercedes E-class	x	x	x	x
Mitsubishi Carisma	x	x	x	x
Nissan Micra	x	x	x	x
Opel Astra	x	x	x	x
Peugeot 307	x	x	x	x
Renault Megane	x	x	x	x
Saab 9-3	x	x	x	x
Saab 9-5	x	x	x	x
Seat Ibiza/Cordoba	x	x	x	x
Skoda Octavia	x	x	x	x
Toyota Corolla	x	x	x	x
Volvo S40/V40	x	x	x	x
Volvo S70/V70	x	x	x	x
VW Golf	x	x	x	x
VW Passat	x	x	x	x

### Car models in the main study

**Марки и модели для исследований — основной список**

### Кто в команде?

Список автомобильных и технологических концернов, принимающих участие в работе, приведен на рисунках. Выглядит внушительно, не так ли? Тут же показан перечень марок и моделей, которые «лягут под нож» ради науки — все они весьма популярны в России, а значит, помогут составить объективную картину коррозионных поражений нашего легкового автопарка.

Но во всяком деле есть «локомотивы». Представим их. Во-первых, это собственно KIMAB.

Во-вторых, шведский концерн Geveko Industri, выпускающий антикоррозион-

### ● Шведам интересно: что происходит с кузовом при эксплуатации иномарки в России?

ные материалы Mercasol, в том числе и новейшую линейку Microshield.

С российской стороны работы возглавит эксклюзивный дистрибьютор Geveko Industri ([www.mercasol.ru](http://www.mercasol.ru))

Именно он обеспечит иссле-

### Minor study

**Марки и модели для исследований — вспомогательный список**

#### Car models 2000/2001

Audi A4	Mazda 626	Saab 9-5
BMW 3-series	Mercedes C-class	Skoda Octavia
BMW 5-series	Mercedes E-class	Toyota Corolla
Citroen C5	Mitsubishi Carisma	Volvo S40/V40
Fiat Punto	Nissan Primera	Volvo S70/V70
Ford Mondeo	Opel Astra	VW Golf
Ford Focus	Peugeot 206	
Hyundai Accent	Renault Laguna	

в сторону сервисных услуг. Как на Западе. Проверено: если клиента привлекают на дилерском сервисе, он придет еще и еще, а потом и очередную машину купит здесь же, в дилерском автосалоне. В числе прочего ему надо предлагать и антикоррозионную обработку — обоснованно, ссылаясь на статистику и технологические карты. Предлагать, если он берет новую машину. И тем более — если «б/у».



**Участки кузова, наиболее подверженные коррозии**

ные поражения в ухоженной Европе, что говорить о России, где и перепады температур покруче, и соль на дорогах солоней, и кислотные дожди «кислотнее».

В автомобильных концернах работают хорошие аналитики. Они доложили своему руководству, что Россия сегодня — один из самых перспективных рынков. Кроме роста продаж, здесь начала формироваться система trade in, и все больше автосалонов включают в перечень своих услуг обмен старых машин на новые. Бренд стал приносить прибыль на вторичном рынке, и не кому-нибудь, а официальному дилеру! Значит, репутацию своего бренда надо поддерживать в течение всей жизни автомобиля — будь он у первого, второго или третьего российского хозяина. И если для «трехлетки» коррозионные поражения,



**Фрагменты кузовов, предназначенные для исследований**

Взвесив аргументы, производители автомобилей решили: антикоррозионные исследования в России необходимы. Финансирование будет. И KIMAB приступил к работе.

дователей KIMAB фрагментами автомобильных кузовов и примет активное участие в лаборатор-

ных исследованиях и обработке результатов. Кстати, официальный дилер в России станет первой (и пока единственной) российской компанией, которая войдет в официальный отчет KIMAB. Что ни говорите, а это вклад в мировую науку. Надеемся, что публикация отчета в 2009 году окончательно развеет миф о коррозионной неустойчивости иномарок.

Информационным спонсором исследований является журнал «Автомобиль и Сервис». В следующий раз мы подробно расскажем о визите в KIMAB, его структуре и направлениях работ, сотрудниках, лабораториях и уже полученных фрагментах кузовов — первых, но далеко не последних.

Официальный дилер в России — [www.mercasol.ru](http://www.mercasol.ru) / +7 (495) 221-40-77

# У НАС – ЗАРЖАВЕЕТ?

## Часть 2. «Я расскажу вам о KIMAB»

ЮРИЙ БУЦКИЙ



*Как говорилось в июньском номере «АБС-авто», в России стартовала уникальная научно-исследовательская программа. Ее цель — изучение коррозионной стойкости легковых автомобилей иностранного производства, разъезжающих по нашим дорогам. Выявление их слабых и сильных сторон, оценка влияния конвейерной и сервисной защиты на состояние кузовов. Итогом работ станут рекомендации — как уберечь иномарки от коррозии в российских условиях эксплуатации.*

### «Кто, если не ты? Когда, если не теперь?»

Напомним основных участников антикоррозионной программы. Работу финансирует... кто? Правильно, заинтересованные лица. Во-первых, это крупнейшие автомобильные концерны. Во-вторых, компании, так или иначе связанные с выпуском металла (в частности, листового проката для изготовления кузовов). В-третьих, фирмы, занятые производством разнообразных защитных покрытий — от гальваники до классических антикоррозионных препаратов.

Любопытно, что еще совсем недавно автомобильные «гранды» не стали бы платить за

информацию об антикоррозионной стойкости своей продукции в России. За данные, полученные в Скандинавии, стали бы (да и платили, и неоднократно!), а вот Россия до поры до времени их не интересовала. Но в последние годы

### ● KIMAB — это шведский Институт металла и коррозии, он же Королевский технологический институт.

положение изменилось. Россия превратилась в крупнейший рынок легковых автомобилей, в том числе и рынок вторичный. А любой рынок надо изучать, причем всесторонне. Тем более что авторизованные дилеры все шире осваивают

систему продаж trade in. А ржавый автомобиль по этой системе не продашь. Потому и озаботились автопроизводители российской спецификой эксплуатации. Потому и получила нынешняя программа вполне достаточное финансирование.

Но во всяком деле должны быть идеологи, генераторы идей, ответственные исполнители. Перечислим их тоже. Прежде всего это KIMAB — шведский Институт металла и коррозии, он же Королевский технологический институт. А еще



Бо Рэндал за работой

шведский концерн Geveko Industri, выпускающий антикоррозионные материалы Mercasol, включая новейшую линейку Microshield.

С российской стороны работы ведет, эксклюзивный дистрибьютор Geveko Industri. Именно он обеспечит исследователей КИМАН ржавыми и не слишком ржавыми фрагментами автомобильных кузовов и примет активное участие в лабораторных исследованиях и обработке результатов. Ну а журналу «Автомобиль и Сервис» отведена

более скромная роль — освещать ход работ. Чем мы и займемся. Даже если придется слетать в Стокгольм. Что поделаешь — надо, значит, надо.

### Бо Рэндал рассказывает

В Стокгольме нас принял г-н Бо Рэндал — руководитель департамента КИМАН. Причем департамента для нас с вами наиболее важного — того, что занимается автомобильной коррозией. «Я расскажу вам о КИМАН», — пообещал Бо Рэндал. И рассказал.

Оказалось, что в состав шведского Института металла и коррозии входит четыре научных центра, фактически четыре самостоятельных института. Работают в них 110 исследователей. По нашим меркам (вспомните чудовищные штаты советских НИИ!), вроде немного, однако эти 110 ученых ведут пять обширных научных направлений и сотрудничают со 150 компаниями, многие из которых с мировыми именами. А число заказчиков на те или иные исследования доходит до 600.

При этом КИМАН — организация некоммерческая, фактически государственная. Так, 51% акций принадлежит именно государству, а значит, оно и правит бал.

Что изучает КИМАН? Коррозию металлов, процессы разрушения пластиков и композитных материалов, бетонных конструкций — да фактически всего того, из чего человечество кон-

струирует и строит инфраструктуру, окружающий его мир.

Машиностроение, от бытовой техники до самолетов и космоса, наземный транспорт и судостроение, промышлен-

ные и цветных металлов и сплавов, нержавеющей сталей и сварных швов и прочего, и прочего...

- Она станет первой (и пока единственной) российской компанией, которая войдет в официальный отчет КИМАН. Что ни говорите, а это вклад в мировую науку.

ное и гражданское строительство, пищевая и медицинская промышленность, энергетика и защита окружаю-

ных и цветных металлов и сплавов, нержавеющей сталей и сварных швов и прочего, и прочего...



Камера соляного тумана для ускоренных коррозионных испытаний



Климатическая камера для ускоренных коррозионных испытаний

щей среды, сельское хозяйство и военное дело — трудно найти отрасль, где бы так или иначе не использовались рекомендации института.

Особая статья — изучение металлов во всех ипостасях, что и следовало ожидать

И среди этого многообразия самыми «вкусными», самыми динамичными, самыми перспективными представляются темы, связанные с изучением коррозии автомобильных кузовов.

Методы здесь применяются самые разные. Мы уже рассказывали о вырезании фрагментов дверей, колесных арок, порогов, угловых участков капота и багажника, изучении их в лаборатории, систематизации и последующих выводах — жестких и бескомпромиссных. Производители автомобилей ждут их с благодарностью и учитывают при обновлении модельного ряда: вот здесь нужно улучшить вентиляцию скрытых полостей, а здесь — ввести конвейерную обработку ML-препаратом...

Но фрагментарное изучение кузовов — это далеко не все. Вот длительные натурные испы-

тания: на днища междугородних автобусов и гигантских «траков» крепят тестовые пластины. Автобусы и грузовики выполняют свою повседневную работу: ходят себе и ходят по одному и тому же маршруту долгие недели и месяцы. «Работают» и пластины. Они ржавеют, давая исследователям



Эти пластины крепят к кузовам автобусов и грузовиков, чтобы изучить влияние коррозионных факторов на определенных маршрутах движения.



Мосты — объекты пристального внимания KIMAB. В том числе и этот, соединяющий Данию и Швецию.



Лаборатория под открытым небом на берегу моря. Эти металлические пластины расскажут о многом.

бесценные знания: как именно данный маршрут в данной конкретной местности с ее температурами, осадками, розой ветров и антигололедными реагентами влияет на коррозию металла. А ведь пластины-то могут быть разными — из такой стали и из этакой, голые и окрашенные, оцинкованные и покрытые тем или иным антикором. Представляете, как интересно?

Такие же пластины крепят на конструкциях моста, перекинутого между Швецией и Данией. Осадки, перепады температур, морская соль — как ведет себя та или иная сталь (или другой материал) в этих условиях?

- **Надеемся, что публикация отчета KIMAB в 2009 году окончательно развеет миф о коррозионной неуязвимости иномарок.**

Насколько безопасны коррозионные поражения, полученные, например, за год?

А вот лаборатория под открытым небом, прямо на песке на берегу моря. Много-много стенов с разноцветными образцами. Они дают наглядный и в буквальном смысле осязаемый ответ — как влияет морской климат на различные конструкционные материалы.

Но это все испытания натурные, длительные. Непосредственно в стенах KIMAB шведы проводят ускоренные коррозионные испытания. Для этого имеется климатическая камера, камера соляного тумана и другое оборудование. Здесь можно «запустить» и проследить полный цикл корро-

	2002	2003	2004	2005
Audi A4	x	x	x	x
BMW 3-series	x	x	x	x
BMW 5-series	x	x	x	x
Chevrolet Trans Sport	x	x	x	x
Citroen C5	x	x	x	x
Fiat Punto	x	x	x	x
Ford Mondeo	x	x	x	x
Ford Focus	x	x	x	x
Hyundai Santa Fe	x	x	x	x
Hyundai Tucson	x	x	x	x
Kia Picanto			x	x
Mazda 3			x	x
Mazda 6		x	x	x
Mercedes E-class	x	x	x	x
Mitsubishi Carisma	x	x	x	x
Nissan Micra	x	x	x	x
Opel Astra	x	x	x	x
Peugeot 307	x	x	x	x
Renault Megane	x	x	x	x
Saab 9-3	x	x	x	x
Saab 9-5	x	x	x	x
Seat Ibiza/Cordoba	x	x	x	x
Skoda Octavia	x	x	x	x
Toyota Corolla	x	x	x	x
Volvo S40/V40	x	x	x	x
Volvo S70/V70	x	x	x	x
VW Golf	x	x	x	x
VW Passat	x	x	x	x

6/17/2008 Presentation av Swerea KIMAB 28 swerea | KIMAB

Эти модели выпуска 2002—2005 годов изучаются в условиях российской эксплуатации. Какова их способность противостоять коррозии?



Красным овалом обозначены фрагменты кузова, подлежащие изучению.

## Раздел "Коррозия: виды коррозии, химические процессы, защита от коррозии."

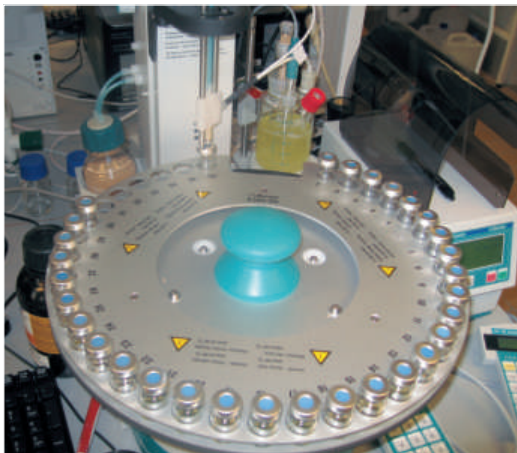


Фрагменты кузовов, уже поступившие в KIMAB для изучения

зионного процесса — от поверхностного поражения до перфорированной ржавчины.

### Что уже сделано для России

Такая вот солидная организация — шведский Институт металла, обладающий статусом королевского, будет заниматься проблемами иномарок в России. Постепенно разговор переходит в неформальную плоскость, что вполне естественно, когда тема интересна обеим сторонам и к тому же неисчерпаема.



Образцы грязи, собранной с кузовов автомобилей в России

Неожиданно выясняется, что смысл понятий «перфорированная ржавчина», «перфорированная коррозия» сотрудники KIMAB и производители автомобиля понимают по-разному. Соответственно и гарантия на коррозионную стойкость кузова — та самая гарантия, что записана в сервисных книжках и руководствах по эксплуатации, требует переосмысления! Как раз то, о чем твердил и продолжает твердить едва ли не в каждом номере «Автомобиль и Сервис»!

Но тема эта непростая, требующая отдельной статьи. Поэтому не будем ее «комкать», а отложим — обещаем, что ненадолго.

А пока вернемся к программе. Что сделано на сегодняшний момент? Получено некоторое количество фрагментов кузовов — часть из них мы приводим на фотографиях. Собраны образцы дорожной грязи с кузовов «российских иномарок» — грязи как московской, так и региональной. Сейчас этот материал изучают, выявляют агрессивные ингредиенты, ускоряющие коррозионные процессы.

Что касается фрагментов кузовов, напомним: их сбором и доставкой в Стокгольм занимается фирма - официальный дилер в России ([www.mercasol.ru](http://www.mercasol.ru)). Работа эта сложная, поскольку в России, в отличие от Европы, нет «разборок» автомобилей.

Единственный путь добывания фрагментов — через СТОА, в том числе и дилерские. Заменили, скажем, «битую» дверь, вырезали из нее угловой участок, вот и получился еще один образец. Для полноты картины мы еще раз приводим список марок и моделей определенных годов выпуска, которые интересуют KIMAB. До встречи. Следите за нашими публикациями.

AEC

Москва—Стокгольм—Москва



# Это уже диагноз...



Фото 1

ЮРИЙ  
БУЦКИЙ

По работе приходится бывать на всяческих пресс-конференциях и презентациях, иногда полезных, иногда не очень. Часто встречаю на них известного автомобильного обозревателя, ведущего популярной радиостанции. Интересный человек, контактный, доброжелательный. Ездит по всему миру, много знает. С удовольствием рассказывает об увиденном. Но стоит при нем произнести слова «коррозия кузова», как

глаза его потухают, экспрессия сменяется дежурной вежливостью, и тема умирает, едва зародившись.

Однажды я спросил его напрямую: почему так? Мне интересны новые современные автомобили, ответил обозреватель. А современные автомобили коррозии не подвержены. Сколько езжу, а с коррозией не встречался. Ну сколы лакокрасочного покрытия, ну царапины, но чтобы ржавчина — такого не бывает.

Эфирному гуру вторят бумажные издания. Вот типичная публикация. Пишут: мы откатали машину столько-то сезонов, столько-то десятков тысяч километров. Мимоходом сообщают: с кузовом все в порядке, визуальный осмотр показал, что он прекрасно сопротивляется коррозии, сколов нет. И переходят к подробному обсуждению двигателя, трансмиссии, ходовых качеств и комфортабельности салона. Включая удобство расположения пепельницы.



Фото 2



Фото 3

*Раздел "Коррозия: виды коррозии, химические процессы, защита от коррозии."*



Фото 4



Фото 5

Едва ли такой подход к оценке коррозионной стойкости автомобиля можно считать профессиональным. Он говорит лишь о качестве лакокрасочного покрытия, внешней оболочке, «конфетной обертке». Конечно, это составная часть защиты кузова от коррозии. Но далеко не полная и не главная.

Самое досадное, что рядовые автовладельцы легко подхватывают этот странный тезис: иномарки не ржавеют! Имеют пожизненную защиту! И самое главное, самое притягательное: буду ездить и горя не знать.

Да, если ездить на новой машине три – четыре года, и потом ее менять, защиту действительно можно считать «пожизненной». С точки зрения первого владельца. А если ездить дольше? А если продавать автомобиль в надежде выручить хорошие деньги? Или наоборот, покупать для себя «трехлетку» или «пяtilетку» — случаи не такие уж редкие? И что тут делать — продолжать уповать на «вечную» защиту или подвергнуть ее сомнению и подумать о дополнительной обработке антикоррозионными материалами?

И решили мы провести диагностику кузова на предмет выявления коррозионных пора-

жений. С использованием инструментальных средств — бороскопа, компьютера и специального «софта», позволяющих заглянуть в скрытые полости кузова. И высказать не субъективное мнение, а поставить диагноз. Ведь по-настоящему опасная коррозия зарождается и развивается именно там — в полостях. Невидимая, а потому коварная. Об этом свидетельствует весь опыт Шведского института металла и коррозии, регулярно проводящего исследования автомобильных кузовов разных лет выпуска — «АБС-авто» писал об этом много раз. Об институте мы еще поговорим, а пока вернемся к испытываемому автомобилю.

Мы выбрали, разумеется, не новую машину, но и не «старуху Шапокляк». Встречайте: Suzuki Liana, 2007 года выпуска, безгаражная, «всесезонная», «всепогодная», пробег перевалил за 80 тыс. км. Никакой антикоррозионной защиты, кроме полученной на заводе, не знала. Поступает на вторичный рынок.

Вот она (фото 1). Нравится? При беглом осмотре кузова действительно не видно никаких коррозионных повреждений. Коллеги сказали бы: какая хорошая защита! Но мы

торопиться не будем, а вознесем «экзаменуемого» на подъемнике, внимательно осмотрим днище и все панели, в том числе и с помощью бороскопа. Что ж, начнем...

В общем и целом днище оказалось в хорошем состоянии. Особенно порадовали зоны, где не задерживается грязь, обтекаемые и хорошо обдуваемые вертикальные и горизонтальные участки.

А вот в местах стыков и нахлестов, а также в щелевых зонах, особенно в сочетании со сварными швами, коррозия оказалась довольно сильной (фото 2). Она глубоко сидела в местах соединений металла, явно уползая глубоко внутрь щелей. Кстати, этот вид поражений так и называется — щелевая коррозия. Ей способствует влага, что надолго задерживается в таких зонах благодаря поверхностному натяжению водяной пленки (фото 3).

Картина в лонжеронах оказалась еще хуже — это показало как внимательное визуальное изучение, так и бороскопическое исследование (фото 4). По опыту и терминологии Шведского института металла и коррозии такие поражения оцениваются как серьез-



Фото 6



Фото 7

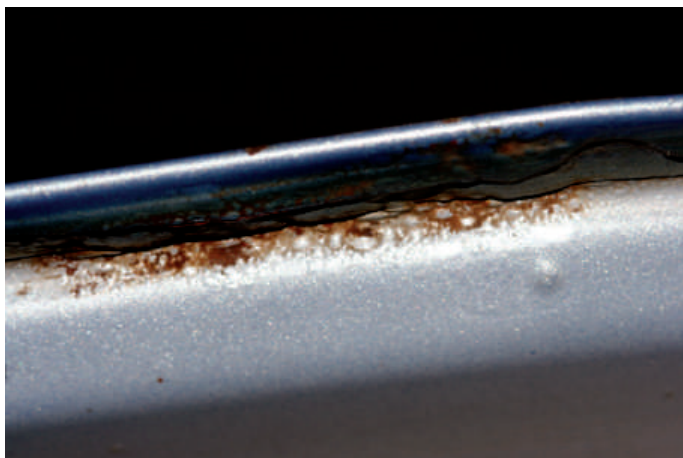


Фото 8

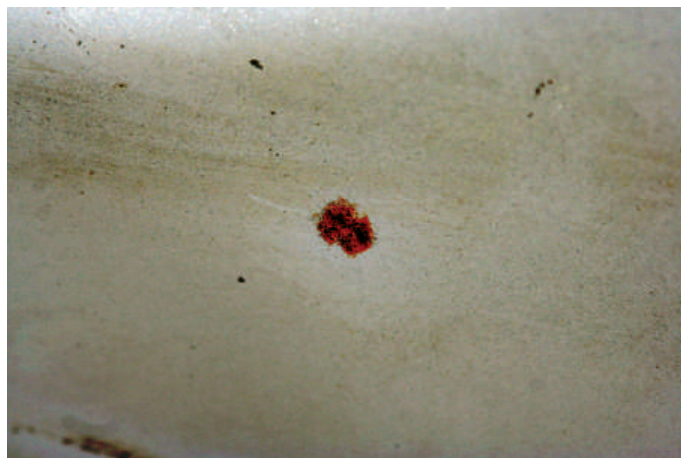


Фото 9

ные. Сегодня безопасности кузова они еще не угрожают, а завтра такая угроза появится. И это «завтра» может наступить через полгода или через год, или через 10–20 тыс. км пробега — тут уж как повезет (фото 5).

Переходим к зонам крепления амортизаторов. Вот уж действительно ответственный участок! Настолько ответственный, что даже вошел в наш ГОСТ Р 51709–2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки». Данный ГОСТ (внимание!) входит в перечень документов для исполнения самого главного «циркуляра» — Технического Регламента «О безопасности колесных транспортных средств».

Итак, что у нас там с безопасностью колесного транспортного средства Liana? Признаться, неважно. Коррозия вблизи сварных соединений, вспучивания в непосредственной близости от пружин (фото 6). Это не удивительно — постоянные механические нагрузки, да к тому же циклические, способствуют коррозии металла. Это азы, основы. Но давайте пойдем дальше.

Двери оказались в хорошем состоянии — главным образом благодаря грамотно устроенному дренажу. Небольшие пятна поверхностной ржавчины на внутренних поверхностях панелей не в счет.

А вот капот совсем расстроил (фото 7). Остановимся на нем подробнее. Переменные тепловые нагрузки, влага, буквально вбиваемая встречным потоком воздуха, довольно агрессивная среда в подкапотном пространстве обусловили сильную питтинговую коррозию едва ли не по всему периметру капота. Один из таких участков представлен на фото 8. Здесь уже наблюдается перфорированная ржавчина — достаточно ковырнуть вспучивания.

Тревожная ситуация и в зоне, показанной на фото 9. Здесь был какой-то удар,

повредивший краску, дефект не заметили или проигнорировали — и вот, пожалуйста. Разумеется, такие вещи ремонтируются — но любую болезнь легче предупредить, чем лечить.

На этом остановимся и перейдем к выводам. Итак, мы обследовали состояние кузова подержанной иномарки из числа «бюджетных». То есть из сегмента наиболее популярных и часто меняемых россиянами автомобилей.

Были изучены пороги и лонжероны, стойки крепления амортизаторов, двери, капот и другие участки и панели. Результаты полностью совпали с обширными экспериментальными данными Шведского института металла и коррозии: в процессе эксплуатации ржавеют все автомобили. Но бюджетные — сильнее. Это справедливо и для Скандинавских стран, и для России.

Добавим, что в России коррозия атакует кузова охотнее и поражает их быстрее. Причины известны: более напряженная экологическая обстановка, худшее состояние дорог, более агрессивные антигололедные реагенты и т.д. Но самый главный фактор — это отсутствие практики дополнительной антикоррозионной обработки — как предпродажной, так и последующей при эксплуатации. И менталитет населения — вспомните широко распространенное мнение «иномарки не ржавеют», упомянутое в начале статьи.

А тем временем в благополучной и ухоженной Скандинавии действует развитая сеть СТОА, оказывающих антикоррозионные услуги. В портах и на терминалах дополнительную защиту от коррозии получают практически все новые автомобили. Некоторые производители даже рассылают дилерам письма: для Северной Европы обработку — делать! Дилеры охотно вводят эту опцию, а покупатели с удовольствием ее заказывают — выигрывают все. Первые получают

неплохой доход, вторые — автомобиль, на долгие годы сохраняющий товарный вид и высокую стоимость на вторичном рынке.

А наша сегодняшняя Suzuki Liana, что с ней? Скажем так: состояние «средней тяжести». Капот уже получил «смертельный удар». Примерно через год активной эксплуатации появятся сквозные поражения некоторых других участков, а ситуация с амортизаторными стойками может стать угрожающей. А что такое «сквозные поражения», «перфорированная ржавчина»? Лукавая «гарантия на кузов», напрочь лишенная практического смысла. А на деле вот что. Для панелей — ремонт или замена. А для силовых элементов — очень серьезный и дорогой ремонт, после которого автомобиль уже не обретет изначальной прочности и надежности. Либо... да, утилизация.

Эту Suzuki Liana еще можно спасти. Восстановить или заменить капот. На других участках кузова тщательно удалить всю ржавчину — где механически, где химически. И обработать антикором с мощными ингибиторами коррозии с применением всего арсенала профессиональных насадок. Тогда машина еще послужит. Но если бы ее обработали при покупке, как в Швеции... Да через три года повторили обработку... Тогда нынешний диагноз был бы совсем другим.

АБС

# ПОЧЕМУ РЖАВЕЕТ КУЗОВ



*«На железо обрушилась мечь человеческой крови. Оно ржавеет быстрее, когда соприкасается с ней».*  
Плиний-старший, I век н.э.



ЮРИЙ  
БУЦКИЙ

В прошлом номере мы опубликовали результаты обследования кузова Suzuki Liana, 2007 года выпуска. Выводы оказались неутешительными: автомобиль имел серьезные коррозионные поражения.

Давайте разберемся: а почему, собственно, ржавеет автомобильный кузов? Вопрос не так прост, как кажется. А главное, он поможет ответить на следующий, более важный вопрос: что надо делать, чтобы кузов не ржавел?

Эта статья преследует еще одну цель. В России активно внедряется система антикоррозионной защиты Noxudol, разработанная шведской фирмой Auson AB. В основе системы — экологичные препараты Noxudol, не содержащие растворителя. В арсенале Auson AB также имеется система Mercasol Microshield.

Но антикоррозионные материалы — это еще не всё. Их надо суметь правильно нанести. Поэтому в состав системы антикоррозионной защиты входят технологии, оборудование, специальная оснастка, информационное обеспечение и методика обучения. Надеемся, что наша публикация станет прообразом «Введения в курс Noxudol и Mercasol». Мастеру ведь необходимо знать химико-технологические основы своего ремесла. Постараемся помочь ему в этом.

## Немного терминологии

По разным данным, в результате коррозии теряется от 10 до 25% мировой добычи железа. Значит, железная руда, сконцентрированная в земной коре, в поте лица добытая и искусно переработанная в чугун и сталь, безвозвратно рассеивается, расплывается по всему белому свету. И не борясь с коррозией, мы наказываем не только себя, любимых, но и потомков своих, оставляя их без ценнейшего конструкционного материала — железа. А оно, несмотря на успешные опыты с алюминиевыми сплавами и пластиками, пока что играет ведущую роль в производстве автомобильных кузовов.

Что такое коррозия металлов? Это слово происходит от латинского «*corrodo* — грызу». Не следует отождествлять коррозию со ржавчиной. Коррозия — это процесс, а ржавчина — результат. Поэтому, забегая вперед, скажем, что защищаться надо не от результата (уже поздно!), а от процесса. И чем раньше, тем лучше.

Коррозия бывает химической и электрохимической. Отличие в следующем: первая протекает в среде, не проводящей электрический ток, и сводится к простому окислению; вторая — в водных растворах электролитов.

Процессы электрохимической коррозии протекают по законам электрохимической кинетики. Посмотрим на рисунок. Представленные

на нем элементы образуют электрохимический ряд напряжений металлов. Смысл тут вот в чем: металл, стоящий в этом ряду левее, способен вытеснить из растворов электролитов металл, стоящий правее. Иными словами, «более левый» металл более активен. Запомним это и перейдем к практическим примерам.

Если в каком-либо узле имеется соединение двух металлов с различными потенциалами, то в присутствии электролита они образуют гальваническую пару. И чем дальше разнесены металлы в электрохимическом ряду напряжений, тем больше гальванический ток, активнее переход электронов и соответственно сильнее разрушения металла — какого? Правильно, «левого».

Положим, в стальном листе (Fe) появилась медная заклепка (Cu). Она будет являться катодом, а сталь — анодом. И коррозия в данном случае будет разрушать железо. А если заклепка будет не медной, а алюминиевой (Al), разрушаться будет не железо, а алюминий.

Еще раз посмотрим на рисунок. Цинк (Zn) стоит левее железа (Fe), а олово (Sn) — правее. Теперь понятно, почему цинковое покрытие защищает железо от коррозии, а оловянное (луженый слой), если его основательно поцарапать, — усиливает коррозионное разрушение железа. Такова уж природа гальваники.



Электрохимический ряд напряжений металлов

В разрушении кузова главная роль принадлежит электрохимическим процессам. Дело в том, что при относительной влажности воздуха более 60% на металлической поверхности образуется слой влаги, играющий роль электролита. А для средних широт показатель 60%, как правило, превышает в течение всего года.

Кроме того, в реальных условиях эксплуатации коррозии усиливаются неоднородностью металла, воздействием механических напряжений, деформаций, трения, износа и других факторов. Обо всем этом стоит поговорить подробнее. Итак, что же влияет на коррозию автомобильного кузова?

### Химический состав и структура металла

Если бы кузовные панели штамповались из технически чистого железа, их коррозионная стойкость была бы выше всяких похвал. Но по многим причинам это невозможно. В частности, применяющееся в электротехнической промышленности железо АРМКО (99,85% Fe), для автомобиля слишком дорого и недостаточно прочно. Хотя оно обладает великолепной пластичностью и ржавеет крайне неохотно — в чем автор статьи убедился лично, работая в свое время с этим материалом.

А вот конструкционные металлы и тем более сплавы пасуют перед коррозией. Например, сталь, широко применяемая для штамповки кузовных деталей, при исследовании под микроскопом являет такую картину: мелкие зерна чистого железа, обильно перемешанные с зернами карбида железа (цементита  $Fe_3C$ ) и другими включениями.

Думаем, дальше все понятно: подобная структура порождает множество гальванических пар, в которых примеси играют роль положительных электродов, а зерна железа — отрицательных. При соприкосновении с влажным воздухом в этой системе возникают гальванические токи, вызывающие коррозию железа. Аналогично работают на коррозию примеси и в других металлах.

Так что в рассуждениях опытных мастеров и водителей — дескать, раньше металл был чище, кузова долго не ржавели, содержится изрядная доля истины. Любые отклонения от стандартов и ТУ при изготовлении стального листа сулят будущему автомобилю весьма недолгую жизнь.

Кстати, почему, извините за каламбур, не ржавеют нержавеющие стали? Да потому, что фактически это сплавы, по составу близкие к однородным твердым растворам. Кроме того, в их состав вводят изрядные порции хрома и никеля, стоящих в электрохимическом ряду

напряжений рядом с железом. И еще: хром и никель на воздухе почти не окисляются, поскольку образуют на своей поверхности прочную оксидную пленку. Поэтому гальванические и окислительные процессы на поверхности нержавеющей стали практически не возникают.

### Конструкция кузова и его технология

Кузов современного легкового автомобиля состоит из большого числа деталей (панелей), собранных в единое целое. Толщина листовой стали, из которой эти детали изготавливаются, как правило, менее 1 мм. Кроме того, в процессе штамповки эта толщина в некоторых местах уменьшается.

Теория обработки металлов давлением гласит, что в любом технологическом процессе — будь то вытяжка, гибка и тому подобные операции, пластическая деформация металла сопровождается возникновением нежелательных остаточных напряжений. Если оборудование и скорости деформирования подобраны правильно, а штамповая оснастка не изношена, эти напряжения незначительны.

### ■ В разрушении кузова главная роль принадлежит электрохимическим процессам

В противном случае в кузовную панель закладывается этакая «бомба замедленного действия»: атомы в некоторых кристаллических зернах располагаются нехарактерно, поэтому механически напряженный металл корродирует интенсивнее, чем ненапряженный. Кстати, нечто подобное происходит в панелях, восстановленных после аварии, а также в старых «уставших» кузовах.

Но вернемся к заводским технологиям. После сборки (сварки) в кузове образуется множество

щелей, полостей, нахлестов, кромок, в которых скапливаются грязь и влага. И что очень важно — сварные швы образуют с основным металлом все те же гальванические пары. Надо ли указывать, что перечисленные факторы способствуют возникновению и развитию коррозионных процессов?

### Влияние окружающей среды

В результате человеческой деятельности, прежде всего развития промышленности, окружающая среда становится все более агрессивной. В последние годы в атмосфере повысилось содержание оксидов серы, азота, углерода. А значит, автомобиль омывается кислотными дождями, фактически — электролитом, ускоряющим коррозионные процессы.

Можно и формально утверждать, что в городских условиях кузова живут меньше. Здесь мы можем сослаться на Шведский институт металла и коррозии, который опубликовал следующие данные:

- в сельской местности Швеции скорость разрушения стали составляет 8 мкм в год, цинка — 0,8 мкм в год;

- для города эти цифры составляют соответственно 30 и 5 мкм в год.

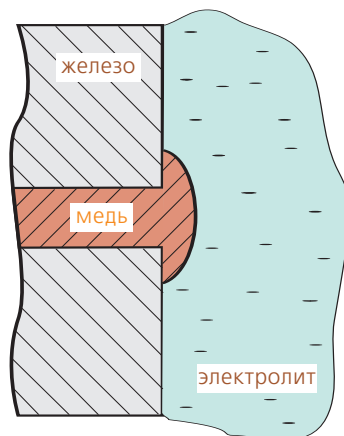
Немалую роль играет и географическое положение местности, где эксплуатируется автомобиль.

Так, морской климат делает коррозию примерно в два раза активнее, чем резкоконтинентальный.

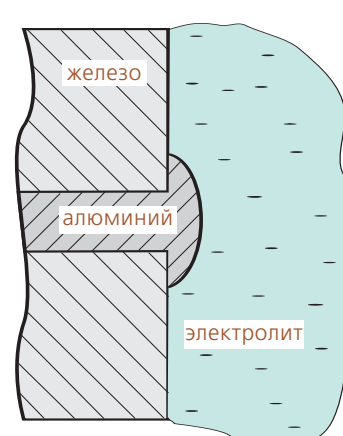
### Влияние доступа воздуха

В теории коррозии есть так называемый принцип дифференциальной аэрации, гласящий: неравномерный доступ воздуха к различным участкам металлической поверхности приводит к образованию гальванического элемента.

При этом участок, хуже снабжаемый кислородом, будет разъедаться, а участок, интенсивно



Гальваническая пара «медь–железо» — разрушается железо.



Гальваническая пара «алюминий–железо» — разрушается алюминий.

## Раздел "Коррозия: виды коррозии, химические процессы, защита от коррозии."

но снабжаемый им, наоборот, останется невредимым. Так, блестящая поверхность витого стального троса вовсе не означает, что он не проржавел внутри: в местах, куда доступ воздуха затруднен, угроза коррозии больше.

Проецируя сказанное на внутренние полости автомобильных кузовов, можно представить, сколько возможностей существует для возникновения коррозии в скрытых, плохо вентилируемых сечениях.

Кроме того, коррозия скрытых полостей начинает свою разрушительную деятельность невидимкой. Когда же она «выходит наружу» в виде перфорированной ржавчины, бороться с ней уже бесполезно. Зачастую ответственные участки кузова становятся ненадежными, и дальнейшая эксплуатация такого автомобиля может иметь катастрофические последствия.

### Влияние влажности и температуры

Важнейшим фактором, влияющим на скорость коррозии, является время, в течение которого металлическая поверхность остается влажной.

Ясно, что внутренние поверхности коробов, щелей, кромок, отбортовок сохнут гораздо медленнее открытых частей кузова. Немалую роль играет посыпание зимних дорог солью, особенно хлоридом натрия (NaCl). Когда снег и лед подтаивают, в результате электролитической диссоциации образуется очень сильный электролит. А поскольку внутренние полости не герметичны, он проникает и в них. Тем самым создаются прекрасные условия для электрохимической коррозии.

Отметим также, что повышение температуры активизирует коррозию. Так, вблизи выхлопной системы следов коррозии всегда больше.

Вот еще важный пример: та же зима или весна-осень. Утром водитель прогревает машину, ночью она остывает — в дверях и порогах образуется конденсат. И так каждый день. А вот, казалось бы, мелочь: в машине мы дышим, выдыхаем углекислый газ, а коррозии это только на руку.

К сожалению, в России многие из перечисленных факторов проявляются гораздо сильнее, чем в западных странах. И автомобили у нас подвергаются большей коррозионной опасности. Причины следующие: худшее состояние дорог, более тяжелая экологическая обстановка, агрессивные анти-

голедные реагенты и равнодушное отношение автовладельцев к послепродажной антикоррозионной обработке.

### О заводской защите от коррозии

Понятие «заводская защита» охватывает все операции, так или иначе призванные увеличить антикоррозионную стойкость кузова.

Типовой список этих операций таков:

- обезжиривание кузова методом распыления моющего раствора и методом полного окуна-ния;
- промывка и фосфатирование методом полного окуна-ния, в результате чего кузов получает первый слой антикоррозионной защиты — фосфатную пленку;
- промывка и катафорез (грунтование методом катодного осаждения в ванной), благодаря чему кузов получает еще один защитный слой толщиной 14–15 мкм;
- обработка сварных швов и днища пласти-зо-лем;
- грунтование и окраска ЛКМ;
- обработка скрытых полостей жидким антикоррозионным препаратом с ингибиторами (к сожалению, последняя операция проводится не на всех заводах).

Кстати, компания Auson AB, упоминавшаяся в начале нашего рассказа, поставляет антикоррозионные препараты Noxudol в OEM — в частности, на сборочные конвейеры Volvo и Ford.

Оцинкованный кузов сопротивляется коррозии гораздо лучше неоцинкованного. А оптимальный результат дает сочетание

оцинковки с обработкой антикоррозионными материалами, содержащими ингибиторы коррозии. Причем эта обработка может быть сделана не только на конвейере, но и на СТОА в качестве опции.

Вот данные, опубликованные Шведским институтом металла и коррозии (официальный отчет института в редакции имеется). Шведские ученые делят оцинковку на три группы:

- «толстый» слой — от 7 до 10 мкм;
- «тонкий» слой — от 2 до 5 мкм;
- «нулевой» слой (панель не оцинкована).

Далее под словом «антикор» подразумевается обработка кузова современными антикоррозионными материалами. Получается шесть видов обработки:

- «толстая» оцинковка плюс антикор;
- «толстая» оцинковка без антикора;
- «тонкая» оцинковка плюс антикор;
- «тонкая» оцинковка без антикора;
- «нулевая» оцинковка плюс антикор;
- «нулевая» оцинковка без антикора, что означает просто окрашенную панель без дополнительной защиты.

Шведский институт металла и коррозии утверждает, что первые пять вариантов малоэффективны. Лишь владелец автомобиля с «толстой» оцинковкой и (внимание!) антикоррозионной обработкой материалами с ингибиторами коррозии может ездить спокойно. Пятипроцентная поверхностная (в общем-то, ничтожная) коррозия грозит ему лишь через семь лет эксплуатации.

Выводы очевидны: просто оцинковка — не панацея. Основа долголетия кузова — регулярная дополнительная антикоррозионная защита. Какими материалами она обеспечивается?

Начнем с того, что универсальных антикоров «на все случаи жизни» не бывает, и быть не может. Материалы для профессиональной антикоррозионной обработки кузова традиционно делят на следующие группы:

- составы для защиты внутренних полостей кузова;
- препараты для обработки днища и колесных арок;
- антигравийные покрытия и препараты для дополнительной защиты колесных арок;
- составы для защиты лакокрасочного покрытия кузова;
- препараты для защиты салона.

Не будем сегодня рассматривать последние три группы. Остановимся на первых двух.

### ■ Основа долголетия кузова — регулярная дополнительная антикоррозионная защита



## Обработка скрытых полостей

Итак, список антикоррозионных составов открывают материалы для защиты внутренних полостей кузова — их еще называют ML-препаратами. Какие требования предъявляют к этим продуктам? Если кратко, то они должны:

- вытеснять воду и электролит с поверхности металла. Это очень важно, поскольку ML-препараты при нанесении, как правило, ложатся на влажную поверхность (конденсат, последствия мойки автомобиля);
- иметь отличную адгезию к металлу, фосфатированной, загрунтованной и окрашенной поверхности;
- содержать ингибиторы коррозии;
- легко проникать в трещины и подниматься по микрозазорам;
- быть однородными и тиксотропными, образовывать эластичную пленку, защищающую металлические поверхности от влаги, кислорода воздуха и других коррозионно-агрессивных элементов;
- пропитывать продукты коррозии, воздействовать на частично прородированную поверхность металла;
- не оказывать вредного влияния на человека и окружающую среду, не воздействовать на лакокрасочное покрытие, быть технологичными в применении.

Обратите внимание, что требования к механической прочности пленки отсутствуют — для внутренних полостей это не важно.

Примерами современных препаратов для полостей являются шведские материалы Mercasol, а также безрастворительный Noxudol 700. Благодаря отсутствию летучей органики его можно отнести к материалам новейшего пятого поколения.

## Обработка днища

Материалы для защиты днища иногда называют UB-препаратами, от словосочетания Under Body (под днищем). Эти препараты должны:

- обладать надежной адгезией к любому покрытию: заводскому слою ПВХ (PVC), предыдущему антикоррозионному слою, ЛКМ и даже «голому» металлу;
- быть тиксотропными;
- иметь в составе ингибиторы коррозии;
- обладать механической прочностью, абразивостойкостью и способностью противостоять ударам песка и камешков без образования трещин и отслоений;
- обладать способностью к «самозалечиванию» при небольших механических повреждениях;
- быть достаточно эластичными, дабы выдерживать температурные и механические деформации кузова при эксплуатации;
- не терять свойств при понижении или повышении температуры;
- обеспечивать шумоизоляцию;
- и, разумеется, быть экологичными.

Примерами описанных препаратов служат составы Mercasol Microshield, а также безрастворительные Noxudol 300 и Noxudol 300 Bronze с добавлением алюминиевой пудры. Напомним, что металлизированные наполнители создают своеобразную «арматуру» пленки, повышая механическую прочность покрытия.

В ближайших номерах мы продолжим тему антикоррозионной, а также противозумной защиты кузова.



# СЕВЕРНАЯ СТАНЦИЯ

ЮРИЙ БУЦКИЙ



**В статье «Швеция под протекторатом Microshield» (см. «Автомобиль и Сервис» № 8/2008, с. 26–27) упоминалась антикоррозионная станция в пригороде Стокгольма. Сегодня мы расскажем о ней подробнее.**

## Уважаемый бизнес

Шведы очень любят свои автомобили, берегут их, холят и лелеют. В основе этой любви лежит банальный прагматизм: машина — вещь дорогая, а потому должна служить долго и безупречно.

Кипит, кипит автомобильная жизнь! Мировые концерны выводят на рынок новые модели, активно занимаются рестайлингом старых. Реклама то агрессивно, то вкрадчиво внушает: меняйте автомобиль каждые три года, не то проиграете! Прослыжете несовременными! Вот новый кроссовер! Опции — в подарок!

Россияне «ведутся» и скупают все новинки подряд. И думают, что становятся настоящими европейцами. А скандинавы упрямо морщат лбы и ездят на своих «вольво», «саабах», «фольксвагенах» и БМВ по десять–пятнадцать лет. Но что интересно: выглядят эти автомобили трехлетними. А ведь норвежский и шведский климат

отнюдь не способствует сохранности кузова. Близость моря, влажные зимы и применение антигололедных реагентов многократно усиливают коррозионные процессы.

Но действие, как известно, вызывает противодействие — шведы научились бороться с коррозией. К их услугам бесценный опыт KIMAB — Шведского института металла и коррозии. У них есть фирменные антикоррозионные препараты, опять же шведские. В их распоряжении специализированные станции, на одной из которых довелось побывать автору этих строк.

Антикоррозионный бизнес в скандинавских странах является весьма уважаемым, если не сказать, почитаемым. А как же — эти парни в комбинезонах и респираторах защищают ваш автомобиль, сохраняют вашу собственность! Купить сервисную станцию здесь невозможно, никто не продаст. Такой бизнес является, как правило, семейным и передается по наследству.

А постоянные клиенты «передают по наследству» адрес станции, рекомендуют ее друзьям и знакомым — ну прямо идиллия, не так ли?

В основе доверительных отношений между станцией и автомобилистами лежит глубочайший профессионализм. И он вовсе не ограничивается виртуозным владением распылительными пистолетами, хотя и это немаловажно. Нет, добрые отношения начинаются с маркетинга.

Но прежде чем продолжить, познакомимся с хозяевами станции. Их двое: муж и жена. Его зовут Стефан Энглунд (Staffan Englund), ее — Сара Энглунд. Они не только менеджеры. Стефан в прошлом профессиональный мастер, и когда надо, идет в цех и обрабатывает машину «с головы до пят». Не уступает ему и Сара. У нее, как и у мужа, есть личные пистолеты и оснастка, с которыми работает только она.

Так вот, у Стефана имеется электронная база данных с адресами и телефонами автолюбителей всей округи. И эта база не куплена на оживленном перекрестке Стокгольма у барыг (не путать с Москвой!), а получена легально через полицейский департамент. И Сара периодически





Большие плакаты для клиентов: 1 — обработка скрытых сечений; 2 — обработка дверей, капота и багажника; 3 — обработка днища; 4 — полная обработка кузова.

ски рассылает письма, факсы и электронные «мейлы» примерно такого содержания: «Вы купили такой-то автомобиль. Статистика и наш опыт говорят, что для его защиты от коррозии необходимо сделать то-то и то-то (следует перечислить операции). Ждем вас». Или: «Два года назад вы обработали у нас свой автомобиль. Рекомендуем приехать к нам для возможного обновления защиты». И так далее.

И что вы думаете — откликаются шведы! Не зря же мы начали свой рассказ с их любви к своим машинам. По приезде автомобиль моют и обследуют кузов с помощью бороскопа. Потом предлагают несколько схем обработки: «Обработка внутренних сечений», «Обработка дверей, капота и багажника», «Обработка днища», «Полная обработка». Тут же висят наглядные цветные плакаты — что есть что. Разъясняют: вам рекомендуется то-то и то-то, например комбинация обработки сечений и днища. А вот и прайс с

перечислением операций, а их, между прочим, больше шести десятков.

Кстати, антикоррозионная обработка в Швеции недешева даже по западным меркам: например, обработка днища стоит 6950 крон, а популярная комбинация Optima — 8690 крон.

Это примерно 700 и 915 евро соответственно. Но обоснованная диагностика и прозрачность калькуляции порождает доверие. И побывав на станции раз, владелец автомобиля приезжает сюда еще и еще, как к домашнему доктору.



Буклеты для клиентов: 1 — виды обработки с подробным пояснением; 2 — прайс с указанием конкретных операций.

### Описывая воздушный круг. Точнее — эллипс

Принятый на обработку автомобиль находится у Стефана три дня. Да, да: не четыре часа, не сутки, а именно три дня. За это время его не только тщательно отмоют, высушат и продиагностируют, но и отремонтируют. Например, ликвидируют на днище старого кузова очаги ржавчины, зачистят соответствующие участки, оцинкуют холодным способом.

Да и мойка здесь не просто мойка, а сушка — не просто сушка. Отлично зная важность подготовительных операций, владелец станции придумал и воплотил в металле едва ли не десяток приспособлений для очищения от грязи и высушива-

## Раздел "Борьба с коррозией - зарубежный и отечественный опыт."

ния потаенных зон кузова. Например, очень интересна передвижная сушильная установка с распределенной подачей горячего сжатого воздуха — легкая, компактная и эргономичная.

Вообще, эргономика царит на станции повсеместно. Возвратные барабаны со шлангами для подачи воздуха и антикоррозионных препаратов, отдельное помещение для бочек с материалами, удобная подсветка рабочих постов, безупречно смонтированная вентиляция — все это, казалось бы, дело обычное. Но признайтесь: всякий ли российский сервис может похвастать подобными «мелочами»?

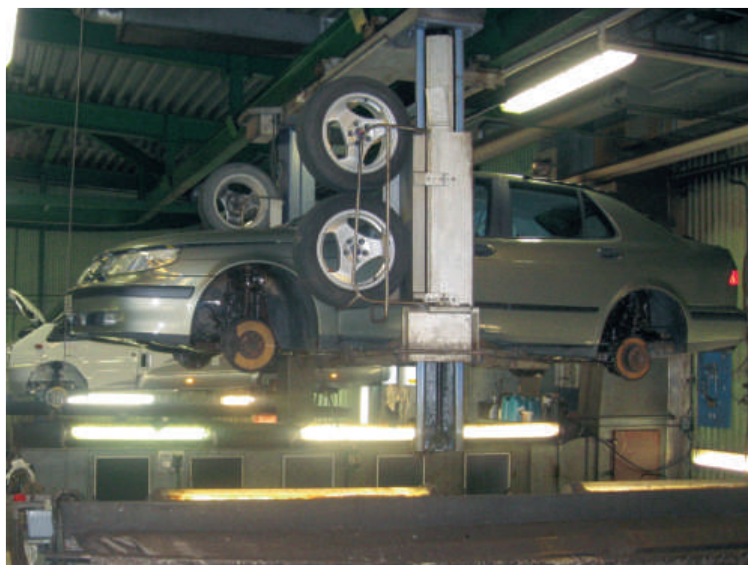
А перемещение автомобиля от поста к посту? Для нас не редкость и сюрреалистическая схема: автомобиль едет на мойку, потом своим ходом по слякоти и грязи перемещается в бокс для сушки, потом под дождем и снегом едет на пост обработки... Едва ли не венцом творения мы полагаем тоннельную схему: въехал через одни ворота, помыл машину, продвинулся, высушил, продвинулся, обработал полости, продвинулся, обработал днище, выехал через другие ворота. Все бы хорошо, но... колеса при мойке положено снимать, а как перемещаться? Ну поставил ты колеса назад, а на обработке их снова положено демонтировать. И начинают мастера халтурить: и моют машину с колесами, и обрабатывают опять же с ними. О какой тщательности тут можно говорить?

У Стефана все не так. Автомобиль въезжает в ворота и подхватывается под днище специальными лапами. Эти захваты соединены с потолочной кран-балкой. Но балка эта не прямая — изгибаясь под потолком, она образует эллипс. И подхваченный лапами автомобиль движется по замкнутой траектории от мойки к сушке, от сушки — к посту обработки. Снятые колеса в специальных корзинах едут вместе с ним. Тут уже не перепутаешь, какие из них правые, какие левые, какие передние, какие задние. Ведь и рисунок протектора бывает направленным, и балансировка разная... А с корзиной как снял, так и поставишь и, завершив «круг почета», выедешь через те же ворота, что и въехал.

### Грузите Mercasol бочками

А какими материалами работают на этой станции? Не будем ходить вокруг да около: препаратами Mercasol от концерна Geveko Industri AB.

До недавнего времени Стефан Энглунд использовал классическую систему Mercasol Diamond. Надежные, проверенные временем



Автомобиль перемещается с поста на пост по кругу с помощью потолочной кран-балки. Подхватили «лапами» под днище, сняли колеса — и на мойку, потом на сушку, потом на обработку... Кстати, колеса «едут» вместе с автомобилем.

средства: жидкие ML-препараты для полостей и густые, «тяжелые» UB-препараты для днища.

Но прогресс на месте не стоит, и Стефан не был бы потомственным антикорщиком, если бы не держал руку на его пульсе. Когда Geveko Industri предложил рынку новую систему антикоррозионной защиты Mercasol Microshield, наш герой был одним из первых, кто опробовал и взял на вооружение новинку.

Вообще-то, мы уже писали о Microshield. Поэтому сегодня лишь напомним преимущества этих препаратов. Создав новое поколение ингибиторов, модифицировав основу и наполнители, специалисты Geveko Industri добились значительного повышения эффективности тонких пленок ML-препаратов и возможности уменьшения толщины слоя материала, наносимого на днище. Новая пленка стала работать активнее, у препарата увеличилась проникающая способность.

Одна из «изюминок» Microshield — полимерные микросферы, вводимые в состав материала для днища наряду с традиционными металлизированными наполнителями. Микросферы равномерно диспергируются в объеме мастики и после ее



Бочки с материалами и насосами вынесены в отдельное помещение.

застывания живут в пленке самостоятельной жизнью. Капсулы отслеживают все температурные и механические деформации покрытия, придавая ему особую гибкость, упругость и прочность.

Благодаря низкой плотности микросферы «мигрируют» к поверхности покрытия. Поэтому их концентрация на внешней границе всегда выше, чем на внутренней — той, что рядом с металлом. Это одна из причин, по которой новый материал «на отлип» сохнет быстрее традиционных препаратов.

Проверено, что материалы с полимерным наполнителем устойчивы к маслам, топливам и другим нефтепродуктам при обычных и повышенных температурах, не поражаются микроорганизмами, не подвержены действию воды и морского тумана (Скандинавия, однако!). Кроме того, микросферы сохраняют все достоинства классических металлизированных добавок, в частности стойкость пленки к дорожной «пескоструйной обработке» и шумоизолирующие свойства.

Что касается внешнего вида покрытия, оно выше всяких похвал — достаточно взглянуть на приводимые фотографии. А эстетика и качество, как известно, тесно связаны друг с другом.

Итак, в выборе материалов Стефан Энглунд не ошибся. Но их еще надо суметь доставить в нужные области кузова. Какой оснасткой работают на шведских станциях? Оказалось, это продукция Invako AB — небольшой шведской компании, снабжающей, тем не менее, прецизионными насадками едва ли не полмира. В числе этого «полмира» и Россия.

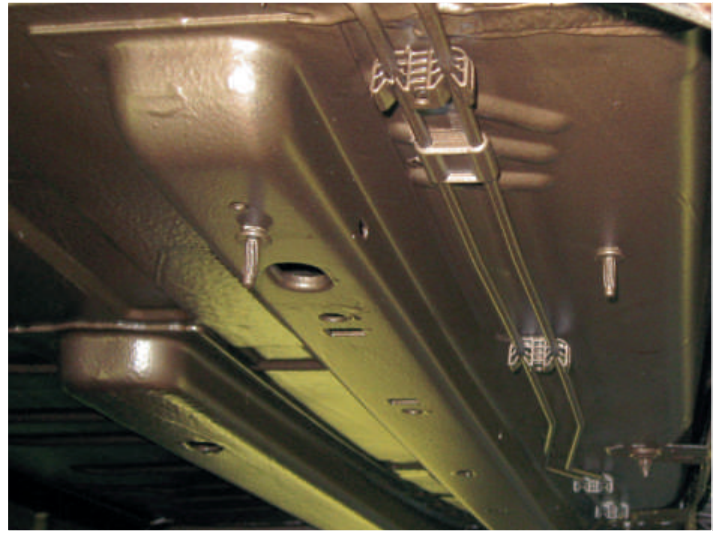
### Наш общий друг Ленарт

Руководит компанией Invako ее владелец, талантливый инженер Ленарт Кьел (Lennart Kjell). Во время визита на предприятие он показал нам свои цеха — небольшие, удивительно чистые и светлые. Впрочем, в помещениях, где круглосуточно работают немецкие и японские станки CNC (Computer Numerical Control, по-нашему — ЧПУ), иначе и быть не может.

Несмотря на статус хозяина, Ленарт знает и умеет все. Он может перепрограммировать управляющий компьютер станка, устранить неисправность в электронике, а уж в механике ему вообще нет равных. Кто-то скажет: менеджеру, и уж тем более владельцу фирмы, это не нужно. Как знать... Вы попробуйте создать предприятие с высочайшим уровнем автоматизации, со штатом 5–7 человек, снабжающее высокотехнологичной продукцией (микронные допус-



Применяемые материалы — Mercasol, в том числе и входящие в новейшую систему Microshield. Здесь показан промежуточный этап обработки: днище постепенно покрывают золотистой пленкой.



А так выглядит днище, полностью обработанное по системе Microshield.



Разнообразные насадки и оснастку для антикоррозионной обработки выпускает шведская фирма Invako AB. Ее продукцию применяют и в России.

ки!) как частные сервисные станции, так и мощнейшие государственные предприятия, включая авиационную промышленность. Добейтесь успеха, сопоставимого с успехом Ленарта Кьела, тогда и говорите.

### Эпилог

Но вернемся на «северную станцию». Все когда-нибудь кончается, подошел к концу и наш визит. То ли в шутку, то ли всерьез Стефан Энглунд предложил мне обработать автомобиль у себя на станции. Подумалось: а может, и вправду, взять да и махнуть к нему на машине? Сначала курс на Питер, потом на Хельсинки, там погрузиться на паром, и вот ты в Стокгольме... Потом понял: далековато и накладно. Лучше уж внедрять шведский опыт в России. Создавать такие станции здесь, у нас. Материалы Mercasol Microshield, оснастка Invako... А данная статья пусть поможет пропаганде этого хорошего дела. **AEC**

Москва—Стокгольм—Москва



Крайний слева — Ленарт Кьел, владелец, руководитель и идейный вдохновитель фирмы Invako AB. Он всегда рад гостям.



Коллектив «северной станции». Крайний справа — Стефан Энглунд, рядом его жена и соратница Сара Энглунд. Загляните к ним на сайт <http://www.svenskbilvard.se/>

# Кому он нужен, антикор?

## СРАВНЕНИЕ РОССИЙСКОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

ЮРИЙ БУЦКИЙ

**А**втомобильный дилер... Насколько его интересы связаны с интересами производителя автомобилей? И если российский дилер не похож на западного коллегу — о чем это говорит? Не о том ли, что методы работы автомобильных концернов в Европе и России несколько разные?

Прежде чем ответить, поговорим о послепродажной подготовке автомобиля к эксплуатации. Посмотрим, как проводится она за рубежом и у нас. Поразмышляем о позиции производителя автомобилей и его дилера. Сопоставим факты. И уж тогда попробуем сделать выводы. В качестве примера выберем весьма перспективную услугу — дополнительную антикоррозионную защиту автомобиля.

Дело борьбы с коррозией автору хорошо знакомо. И не только по опыту российских сервисов. Ему довелось изучать применение антикоррозионных материалов в разных странах — от Швеции до Сингапура. Банально, но факт: везде есть специфика подготовки автомобиля к эксплуатации. В том числе и с точки зрения защиты от коррозии. Специфика региональная. Если хотите — географическая.

Причин тому немало. Север — это морозы. Снег с дождем и дождь со снегом. Частые перемены температур с «плюса» на «минус». Антигололедные реагенты на дорогах. Кое-кто полагает, что в Скандинавии их не применяют. Будьте уверены — применяют. Просто они гораздо экологичнее и совершеннее наших.

Тропики — это чудовищная жара и влажность. Соленое дыхание теплых экваториальных вод. Включите воображение и представьте автомобиль в парной русской бани. Да еще с включенным кондиционером. Каково приходится металлу его кузова?

Недаром существует термин «тропическое исполнение автомобиля». Но есть и другое понятие — «северная эксплуатация». Потому автомобили для скандинавских дорог

готовят иначе, чем для Куала-Лумпура. Хотя марки и модели — одни и те же.

А Россия? Есть ли тут своя специфика и свои проблемы? А как же! Их впору окрестить «шведскими в квадрате». Зимы мягче — но это как раз и плохо. Дождей и мокрого снега больше, а «ноль по Цельсию» бывает гораздо чаще. Сами понимаете, коррозии перепады температур только на руку.

Экологическая обстановка в Москве и Петербурге несравненно тяжелее, чем в Стокгольме, Осло или Копенгагене. А пресловутые москов-

● **Если российский дилер не похож на западного коллегу — о чем это говорит?**

ские реагенты... Они будто специально созданы не для борьбы со льдом, а для уничтожения всего подряд: деревьев, обуви, проводов, автомобильных шин и кузовов. К тому же российская страсть к плановому хозяйству неистребима. И вот вам картина маслом. Теплая осень или весна. И движется по улице автоцистерна, поливая совершенно сухую мостовую антигололедной отравой. «Уплочено!»

Скажите, нужна ли автомобилю в таких условиях дополнительная

антикоррозионная защита? Рассудительный человек скажет: «Да». Российские автомобильные дилеры отвечают: «Нет». Отвечают устами продавцов-консультантов и инженеров по гарантии. Это вполне современные и продвинутые молодые люди в строгих костюмах. Иногда — в чистых фирменных комбинезонах. Вот их отработанные до автоматизма слова: «Иномарки не гниют», «У них пожизненная заводская защита», «У них оцинкованные кузова» — ну и так далее.

Не согласишься, а уж тем более напишешь об этом в журнале — обижаются. Даже сердятся. Образцово-показательно. Примерно так: «Вы бросаете тень на бренд! Производитель дает гарантии на кузова от коррозионных поражений. Шесть лет! Восемь лет! Двенадцать лет!».

● **В условиях кризиса российский автопарк будет стареть.**

Словом, защита forever! Но при этом представители дилера, как правило, забывают сказать, что гарантия-то — от сквозной коррозии. А это означает, что губительные процессы в скрытых полостях начнутся гораздо раньше — на второй или третий год эксплуатации. И возникает вопрос: это что — некомпетентность российского дилера или... позиция производителя?

Впрочем, с некомпетентностью и так все ясно. Увы! Она, как говорится, имеет место быть. Недавно автор этих строк пытался выяснить у официальных дилеров: какую защиту от коррозии получают на конвейере автомобили популярной французской марки? Какие кузовные детали оцинкованы? Толщина цинкового слоя? Как защищены сварные швы? Какие материалы нанесены на днище? Что именно распылено в полостях? Иными словами, на чем реально осно-



вана гарантия производителя? А заодно — ваш корпоративный апломб?

Внятного ответа не дал никто. Повторяли набившие оскомину фразы о гарантии производителя и чести мундира. А он, забугорный производитель, оказался хитрее своего российского дилера. Он учитывает, с какой страной работает — с Норвегией, Швецией или Россией. Он знает, что европейцы себя уважают. Неподготовленную машину им не продашь. Она должна соответствовать условиям эксплуатации и (внимание!) менталитету населения. А скандинавский менталитет таков: нам, северянам, нужна дополнительная антикоррозионная защита. Тем более что KIMAB (Шведский институт металла и коррозии) ее настоятельно рекомендует. И автомобильные журналы об этом постоянно рассказывают.

Соответственно ведут себя и скандинавские дилеры. Они сигнализируют производителю: нам необходим антикор! А производитель после исследований и рекомендаций KIMAB двумя руками «за». Обработайте! Таким образом, антикоррозионные материалы для послепродажной обработки получают официальное одобрение автомобильного концерна. И вот уже дилеры любезно предлагают эту самую защиту. И выполняют ее на самом современном уровне.

Еще раз, просьба читать внимательно. Это весьма поучительно! Производитель осознанно одобрил антикоррозионные материалы и технологию. Дилер вежливо и убедительно предложил послепродажную защиту. Автомобиль обработали. Клиент доволен. В ближайшие шесть-восемь, а то и десять лет он машину менять не будет. Просто еще раз посетит антикоррозионную станцию года через три-четыре. Это — Скандинавия.

А теперь перенесемся в Россию. Тот же производитель прекрасно знает: россияне буквально сметают новенькие иномарки. С гордым намерением поменять машину через три года. С какой это радости предлагать им антикор? Зачем учитывать шведский и норвежский опыт, рекомендации ученых? Здесь менталитет другой! Аборигены и так все купят. Да еще в очередь встанут. Нет, надо гнать и гнать им машины — быстрее, как можно быстрее! А по коррозии отговориться формальной «сквозной» гарантией.

Может ли при таком раскладе российский дилер походить на скандинавского? Нет, конечно. Вот и наблюдаем мы отуженных мальчиков, которые не знают о коррозии ничего. Или почти ничего. Впрочем, автору известны и вовсе иррациональные случаи. Например, такой. Обработал российский владелец свою иномарку антикором. Шведским. Тем самым, что в Скандинавии получил одобрение автопроизводителя. Машина, заметим, на гарантии. Приезжает наш герой на плановое

ТО, а ему говорят: «Мы вас с гарантии снимем! Вы машину обработали! Крепеж на подвеске пачкается! Это не предусмотрено». Слабые попытки объяснить, что крепеж теперь «не закиснет», ни к чему не привели.

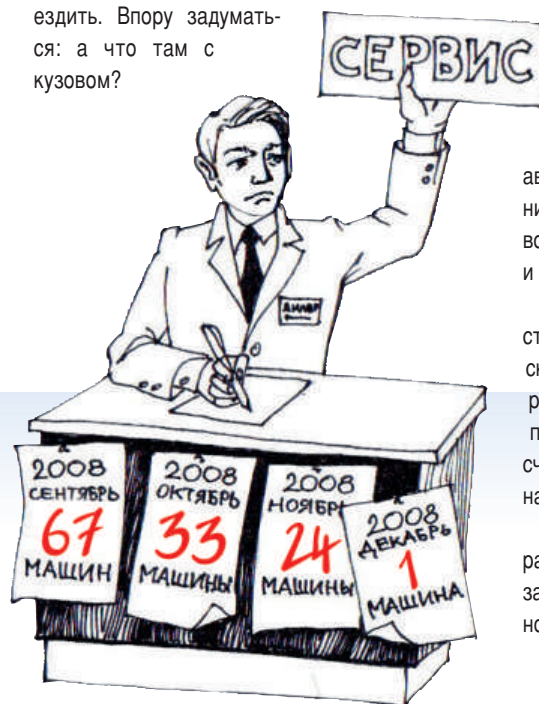
На минуточку. Материал производителем автомобиля одобрен. Но в Швеции, Дании, Норвегии. Те же автомобили поголовно обрабатывают именно этим материалом. Но опять же —

### ● Основные доходы дилерам будут приносить не продажи, а сервисы.

в Дании, Норвегии, Швеции. А с гарантии машину снимают. Это уже в России. Есть ли тут разумное объяснение? Молчит производитель. Лепечет что-то невнятное дилер. А владелец — тот и вовсе убит. Знал бы — не связывался.

Не расстраивайтесь, любезный! Теперь все изменится. Только что Россия была самым растущим автомобильным рынком в Европе. Производители и дилеры хотели только продавать. Соответственно, и конкурентная борьба шла в секторе продаж. Какая-то особая подготовка автомобиля выглядела досадной помехой: время уходит, маржа снижается, конкуренты обгоняют! Поэтому клиент дилерского сервиса как источник дохода не рассматривался. Машину купил — все равно, что умер...

За последние месяцы 2008 года продажи новых автомобилей резко упали. И будут падать дальше. А клиент, потенциальный покупатель, что у него? Зарплату задерживают, кредит не дают — где тут менять иномарку каждые три года... Будем беречь старую. Ей еще ездить и ездить. Впору задуматься: а что там с кузовом?



А тут и пошлыны на ввозимые подержанные автомобили подоспели. Значит, на вторичном рынке очень скоро будут предлагать лишь два вида иномарок: собранные в России и ввезенные несколько лет назад. И те, и другие основательно побегали по российским дорогам. Коррозионное состояние их кузовов не сравнить с германской «трехлеткой». Потребитель и тут задаст вопрос: а как с железом?

В общем, российский автопарк будет стареть. Значит, за автомобилями придется более тщательно следить. Ухаживать за ними и ремонтировать. И, как неоднократно писал наш журнал, основные доходы дилерам будут приносить не продажи, а сервисы. Тут волей-неволей начнешь уважать клиента. И предлагать ему новые (и необходимые!) услуги, ту же антикоррозионную обработку например.

Нет, что ни говорите, а в кризисах есть и положительные стороны. Теперь мы поймем, что машина — не одноразовая посуда. Вспомним, что такое правильная эксплуатация. Поинтересуемся, что именно вкладывает производитель в понятие «гарантия». И надо ли доводить состояние кузова до сквозных дыр.

Как отреагирует на все происходящее производитель? А он уже отреагировал. О, этот парень гораздо дальновиднее, чем мы думаем.

### ● Умный и расторопный впишется в новую схему и будет хорошо зарабатывать.

Вернемся на год назад, в начало 2008-го. Именно тогда стало известно, что Шведский институт металла и коррозии, о котором я уже говорил, начал исследования коррозионной стойкости иномарок, эксплуатируемых в России. Все работы финансируются... кем? Правильно, ведущими производителями, созвездием мирового автопрома. Наряду с институтом в исследованиях участвуют концерн Geveko Industri, производящий антикоррозионные материалы Mercasol, и его российский представитель.

Скоро мы узнаем, как чувствуют себя иностранные кузова в наших далеко не скандинавских условиях. И автопроизводитель пересмотрит свою политику в России. Скорее всего, повернет в сторону шведской модели. Просьба считать это ответом на вопросы, заданные в начале статьи.

Что касается российского дилера... Умный и расторопный впишется в новую схему и будет зарабатывать. Хорошо зарабатывать. А недальновидный и ленивый уйдет с рынка. **AEC**

# «ОНИ ЗА ГОД БРЕВНО ВЫПУСКАЛИ...»

ЮРИЙ БУЦКИЙ

Опасен ли ржавый кузов? Вот несколько картинок из автомобильной жизни. Москва, неудержимый поток иномарок, слегка разбавленный новенькими «приорами» и «калинами». И тут же старенькие «жигули» в роли частных такси. Откровенно гнилых среди них предостаточно. Несвежие «газели» в роли «маршруток». Есть среди них ржавые? Не будем обольщаться — есть!

Ну ладно, Москва. Настоящий российский автопарк — за МКАД. Помнится, я писал о вояжах по Ярославской и Вологодской областям, о поездках в Бежецк, Кашин, Калязин, Вышний Волочек. Классическая российская провинция. Ближний Север. Реальный, не придуманный автомир. Автомобили, которые никогда не попадут на обложки глянцевого журнала.

Старенькая «Волга» на обочине. Кронштейны рессор подгнили, и машина села на мост. «Девятка» в разноцветных пятнах ржавчины. Амортизаторная стойка «устала» и оказалась в подкапотном пространстве. Очень старая и ржавая иномарка. Эта пока еще движется. Куда? Зачем? Подгнившие бомбы замедленного действия везут поклажу, детей и беременных женщин. Водители хмуры и неразговорчивы.

Регламентирует ли государство эксплуатацию ржавых автомобилей? Десять лет назад появился ГОСТ Р 51709 — 2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки». Иными словами — руководство для проведения Государственного технического осмотра. Все было в этом ГОСТе — только вот о коррозии кузова ничего не говорилось.

В марте 2006 года родилась новая редакция документа. Среди многочисленных поправок и дополнений появились и такие:

«4.7.25. Не допускаются:

– ненадежное крепление амортизаторов вследствие сквозной коррозии мест или деталей крепления;

– чрезмерная общая коррозия рамы и связанных с ней деталей крепления или элементов усиления прочности основания кузова автобуса, грозящая разрушением всей конструкции;

– сквозная коррозия или разрушение пола пассажирского помещения автобуса, способные служить причиной травмы;

– коррозия либо трещины и разрушения стоек кузова, нарушающие их прочность;

– вмятины и разрушения кузова, нарушающие внешние очертания и узнаваемость модели АТС.

4.7.26. Грозящие разрушением грубые повреждения и трещины или разрушения лонжеронов и поперечин рамы, щек кронштейнов подвески, стоек либо каркасов бортов и приспособлений для крепления грузов не допускаются.

Мы еще тогда, в 2006-м, отметили: в документе нет количественных оценок коррозионного поражения! И методик нет, и приборы не прописаны. Вот для двигателя есть свои нормативы и оборудование. И для тормозов, и для фар... А для коррозии — нет. Сплошь визуальные, а значит, субъективные оценки.

Вдумаемся. Что такое «ненадежное крепление амортизаторов вследствие сквозной коррозии мест или деталей крепления»? Поговорку помните: «Поздно пить «боржоми»?

А чего стоит сентенция «вмятины и разрушения кузова, нарушающие внешние очертания и узнаваемость модели АТС»? Это как? Несется по шоссе смятый и разрушенный кузов. Внешние очертания настолько нарушены, что его и опознать-то невозможно. Это, стало быть, нельзя. А если не совсем разрушенный, очертания сохранивший, это, значит, можно...

Господа разработчики! Тревогу надо бить задолго до потери внешних очертаний. И до появления сквозной коррозии. Необходимо периодически защищать автомобиль специализированными антикоррозионными препаратами, о чем наш журнал пишет регулярно. Но вы же не читатели, а писатели. Вам не до журналов.

По уму надо было делать так. Прописать в ГОСТе обязательный контроль скрытых поло-



стей кузова и прежде всего лонжеронов, порогов, стоек и других силовых элементов. В несущем кузове они играют роль каркаса, скелета. Именно от него зависит, способен кузов что-либо «нести» или пора выносить его самого. В последний путь под шредеры и прессы.

Проконтролировать скрытые полости просто — надо лишь обзавестись диагностическим прибором под названием «бороскоп». Подключенный к компьютеру, он дает возможность наблюдать на экране любую внутреннюю поверхность. И оценить степень коррозионного поражения в процентах. И тогда можно решать — опасен данный кузов или нет. Кстати, все уважающие себя антикоррозионные станции уже обзавелись бороскопами. Неужели разработчики ГОСТов о них ничего не знают? Похоже, что нет. То ли дело «узнаваемость модели», «сквозная коррозия» и прочие страшные сказки на ночь...

Впрочем, ГОСТы — это пройденный этап. Теперь во всех отраслях живут по новым нормативным документам — Техническим Регламентам. Когда готовился «Технический Регламент о безопасности колесных транспортных средств», затеплилась надежда: теперь методика инструментального контроля состояния кузова уж точно появится. Но когда Постановлением Правительства РФ № 720 от 10.09.2009 г. регламент утвердили, оказалось, что о коррозии кузова в нем не сказано ничего.

Правда, Правительство РФ распоряжением N 1750-р от 12 октября 2010 г. утвердило перечень документов для исполнения Технического регламента. И оказалось тех документов аж 139. И под номером 35 там значится... внимание! — все тот же ГОСТ Р 51709–2001. С теми же страшилками о потере узнаваемости и сквозной коррозии. И опять ни слова об инструментальных методах контроля коррозионных поражений. Не проваливается пол в автобусе, и ладно... А ось, доедет.

Смотрите: Технический регламент разрабатывали не один год. И со времен последней редакции ГОСТ Р 51709–2001 прошло пять лет. Как тут не вспомнить блестящий скетч советских сатириков. «А работал он в тресте «Заготбревно». Они там за год бревно выпускали. За год — бревно!»

Знаете, для треста бревно за год — это нормально. Тут за несколько лет громадный коллектив два десятка строк для Технического регламента не осилил. Вот это я понимаю — темпы! Значит, так у нас и будет: кузов отдельно, коррозия отдельно, нормативные документы отдельно, а безопасность... да кого она волнует, безопасность?

Интересно, а как относятся к ржавым автомобилям за рубежом? Какие нормативы действуют там? В ближайшее время мы вернемся к теме.

АБС

# Поколение NEXT



ЮРИЙ  
БУЦКИЙ

*В своем развитии антикоррозионные материалы прошли нелегкий эволюционный путь. Впрочем, не обошлось и без революционных решений.*



**З**ащита автомобиля от коррозии — понятие комплексное. Свою лепту в долговечность кузова вносит и обработка на заводском конвейере, и покрытие сварных швов специальными герметиками, и систематический уход за лакокрасочным покрытием, и многое другое.

Мы же поговорим о защите скрытых полостей кузова и обработке днища после продажи автомобиля. Классическая услуга, предлагаемая сервисной станцией. Зачем она нужна — при заводской-то защите? Дело в том, что обработка на конвейере предназначена для усредненных условий эксплуатации автомобиля. А жизнь эти условия корректирует — и, как правило, в сторону «экстримов». Об этом хорошо знают в Дании, Норвегии, Финляндии и Швеции. Желательно, чтобы это понимали и в России.

Итак, что собой представляют материалы для сервисной антикоррозионной обработки? Начнем с небольшого исторического экскурса.

В давние советские времена технику не только эксплуатировали, но и консервировали. В ангарах, а чаще под открытым небом ожидали своего часа автомобили, тракторы и сугубо военные машины — танки, БТР и проч. А вдруг они пригодятся для агитации за торжество коммунизма?

Консервирующие составы выпускались в огромных количествах — и по крайней мере один из них не был засекречен. Это пушечное сало. Оно-то и стало первым «гражданским антикором», взятым на вооружение гаражными умельцами.

Пушечным салом обрабатывали днища, а во внутренние полости закачивали народное

средство — отработанное моторное масло или горячий нигрол с парафином. Разумеется, эти средства нельзя назвать профессиональными — они не содержат ингибиторов коррозии, не умеют вытеснять влагу и неудобны в применении. Отдавая дань былой популярности, назовем их условно антикорами **нулевого поколения** и перейдем к современным препаратам. Средоточием их развития стала Скандинавия, в частности Швеция.

Зарубежные специалисты различают пять поколений таких препаратов. Специалистам можно доверять — среди них ведущие сотруд-

работал в компании Motormanneus Riksförbundet, новый метод получил название Motormanneus Lurin, или сокращенно — ML.

Сюжет известный, мы же приводим его с единственной целью: подчеркнуть, что Свен Луриин распылял антикоры именно первого поколения. Они имели масляно-восковую основу, содержали довольно слабые ингибиторы коррозии, неважно вытесняли влагу с защищаемой поверхности и были недостаточно тиксотропными.

В результате срок службы первых ML-препаратов был ограничен. Да и растворители в них применялись, мягко говоря, не полезные, — но в те времена об экологии и здоровье водителей не думали. Что, впро-

## ■ Специалисты Шведского королевского института металла и коррозии различают пять поколений антикоррозионных препаратов

чем, не умаляет заслуг г-на Луриина, ведь в технологическом смысле ML-метод был прорывом, новым словом. Поэтому аббревиатура ML в строю осталась — мы встречаем ее в названиях фирменных препаратов более поздних поколений.

Итак, пять поколений. Границы между ними несколько размыты, но общая картина, тем не менее, получается отчетливой и наглядной.

**Первое поколение** антикоров появилось, когда массовые легковые автомобили вместо рамы обрели несущий кузов. В скрытых полостях появилось множество силовых элементов, туннелей, нахлестов, отбортовок. Резко возросло число сварных швов.

Именно тогда шведский инженер **Свен Луриин** (Lurin) предложил распылять защитные материалы в полостях кузова через отверстия, если нужно — специально просверленные. Но поскольку он был не «вольный художник», а

работал в компании Motormanneus Riksförbundet, новый метод получил название Motormanneus Lurin, или сокращенно — ML.

Что касается материалов для днища, они производились на основе битума и летучих растворителей. Ингибиторы вводились далеко не во все составы.

Развитие препаратов **второго поколения** шло по пути увеличения сроков службы, эффективности действия и технологичности нанесения. В них стали вводить функциональные добавки, влияющие на механические свойства материала, и более эффективные ингибиторы коррозии. Одновременно в препаратах снижали содержание ароматических углеводородов.

Восковые препараты для полостей «научились» лучше подниматься по микрозазорам и

## Раздел "Эволюция антикоррозионных препаратов."

проникать в щели. Основой для материалов, защищающих днище, по-прежнему служил битум, но рецептуру стали разнообразить резино-каучуковыми ингредиентами. Кроме того, появились первые препараты с металлизированными наполнителями, играющими роль арматуры, каркаса будущей защитной пленки.

**Третье поколение** препаратов развивалось под флагом повышения экологичности, улучшения функциональности и расширения ассортимента. Разработчики стали придавать значение внешнему виду кузова, когда жидкими «легкими» материалами обрабатываются молдинги, стыки панелей, водостоки багажника и тому подобные участки. Появились специальные прозрачные бесцветные восковые материалы для этих целей.

Кроме того, родились такие понятия, как «антикоры для новых автомобилей и для подержанных». Препараты для машин-ветеранов содержали «долгоиграющие ингибиторы» и легко пропитывали ржавчину. А составы для новых автомобилей блокировали само ее появление в течение нескольких лет.

Третье поколение знаменует расцвет битумных материалов для днища с металлизированными добавками. Появились препараты, содержащие измельченный диспергированный алюминий и цинк. Первые получили приставку к названию bronze,

вторые — zinc. Кроме повышения прочности и износостойкости пленки, металлические ингредиенты давали некоторые предпочтения по электрохимической защите от коррозии. Впрочем, это свойство не следует переоценивать — оно дает некоторый эффект лишь при нанесении на голый металл, что встречается редко.

Антикоррозионные препараты **четвертого поколения** достигли пика по эффективности ингибиторов. В частности, их стали создавать на основе хроматов (солей хромовой кислоты). Это позволило:

- значительно повысить эффективность тонких пленок ML-препаратов;
- уменьшить толщину материала, наносимого на днище;

- упразднить трудоемкую операцию грунтования днища ML-препаратами перед нанесением густого материала.

Очень интересное решение реализовано в защитной системе четвертого поколения Mercasol Microshield. Пленка при уменьшенной толщине стала более износостойкой, гибкой и прочной. Секрет — в особом наполнителе материала. Не отказываясь от армирующих металлических частиц, разработчики ввели в материал для днища еще один ингредиент — полимерные микросферы. Это оболочки, наполненные газообразным углеводородным веществом — кстати, совершенно безопасным.

Микросферы равномерно диспергированы в объеме мастики, а после застывания пленки они «живут самостоятельной жизнью». Полимерные капсулы наполнителя реагируют на все температурные и механические деформации покрытия, придавая ему особую гибкость, упругость и прочность. Например, при повышении температуры газ расширяется



и капсула начинает работать как маленький амортизатор. При снижении температуры пленка сжимается, грозя трещинами, но микросферы нейтрализуют опасные напряжения.

Материалы стали технологичнее. Благодаря низкой плотности концентрация микросфер на внешней границе выше, чем на внутренней. Это одна из причин, по которой материал сохнет «на отлип» быстрее традиционных препаратов. Кроме того, микросферы усилили достоинства металлизированных добавок (в частности, стойкость пленки к дорожной «пескоструйке») и шумоизолирующие свойства.

Одновременно снизилась токсичность растворителей, они стали значительно «мягче» в соответствии с экологическими нормами западных стран.

Развитие материалов **пятого поколения** идет под лозунгом борьбы за экологию. Например, разработчики полностью отказываются от растворителей в пользу составов на водной основе или полимерных препаратов, твердеющих при взаимодействии с кислородом воздуха.

Бессменный лидер здесь — уже упоминавшаяся компания Auson AB с безрастворительными антикоррозионными препаратами Noxudol. Чем привлекательна эта линейка? Безусловно экологичностью, когда вредных испарений нет ни в антикоррозионном боксе сервиса, ни в обработанной машине. А еще — стопроцентным «полезным выходом», когда весь материал из емкости оказывается на защищаемом кузове, а не улетает, пусть и частично, в атмосферу.

Что касается технологических и эксплуатационных качеств, а именно, тиксотропности, адгезии, влаговыветснения, способности подниматься по микрозазорам, умения самозалечивать трещины, живучести ингибиторов и прочего, у безрастворительных препаратов они

на уровне лучших образцов четвертого поколения.

Кстати, об ингибиторах. В ассортименте Auson AB есть еще одна линейка — шумоизолирующих и шумопоглощающих препаратов, наносимых методом распыления. Здесь мы видим материал на водной основе Noxudol 3100. Так вот: в его рецептуру входят современные ингибиторы коррозии. Таким образом, в рамках пятого поколения антикор-

розионных препаратов просматривается слияние двух экологически чистых технологий: собственно антикоррозионной и шумопоглощающей.

Российские сервисы используют сегодня препараты трех поколений: третьего, четвертого и пятого. Доля материалов пятого поколения пока невелика, но они медленно и верно завоевывают рынок. Каким будет следующее поколение? Поживем — увидим. **АБС**



# Поколение

## Часть 2.

### «Стандартный» подход

Начало в № 1/2012



ЮРИЙ  
БУЦКИЙ



**А**нтикоррозионные материалы четвертого и пятого поколений — по каким нормативным документам они выпускаются? И вновь мы обращаемся к опыту Шведского королевского института металла и коррозии (KIMAB).

Положим, автомобильному концерну требуется антикоррозионный материал для обработки кузовов на конвейере. Он заключает контракт с производителем антикоррозионных материалов и выставляет требования к препарату: экологичность, возможность нанесения в автоматическом режиме в условиях конвейера, столько-то лет эксплуатации до появления сквозной ржавчины на кузовных панелях и т.д. Но как проверить выполнение этих требований?

Тут-то и выходит на сцену KIMAB. Этот научно-технический центр разработал наиболее

полные методики тестирования антикоррозионных материалов, основанные на нормативах ISO, DIN и прочих фундаментальных базах.

Разумеется, институт трудился не в гордом одиночестве. В работе участвовали ведущие производители автомобилей, компании, выпускающие конструкционные материалы (в частности, листовой прокат и цветные металлы), специалисты по гальваническим покрытиям и, конечно же, производители антикоррозионных составов. Тем весомее результаты: методики Шведского института стали эталонами для всей Европы.

Для примера ознакомимся с некоторыми стандартами испытаний антикоррозионных материалов для защиты внутренних полостей кузова. Они представлены в таблице.

Даже беглое знакомство с таблицей убеждает в профессиональности подхода к оценке свойств материалов. А главное — в практическом смысле испытаний.

Возьмем, например, стандарт SS 18 60 11. Когда автомобиль обрабатывается антикором, неизбежны его попадания на лакокрасочную поверхность кузова. Отсюда требование: даже после высыхания антикоррозионный материал должен легко удаляться с кузова без обесцвечивания, вздутия и размягчения краски. И вообще — без малейших следов!

Или документ SS 18 60 16 — как следует понимать его? Обработанный антикором автомобиль может оказаться на жарком солнце или в сушильной камере при ремонте лакокрасочного покрытия кузова. Пленка не должна размягчаться и стекать с вертикальных внутренних поверхностей дверей, порогов и других полостей. А если это и допускается, то в строго определенных границах — на то и контроль по массе.

Еще один наглядный пример — стандарт SS 18 60 21. Совместимость антикоров от различных производителей, когда препарат наносят то на ПВХ, то на «послепродажный» антикор, то на материал трехлетней давности. Согласитесь: актуальнейшие задачи для антикоррозионных участков сервисов.

А вот стойкость в соляном тумане оценивается по стандарту ASTM B117. К слову, ряд производителей антикоров взяли на вооружение такую формулу: 100 часов испытаний в соляном тумане соответствуют одному году эксплуатации. Практика подтверждает ее справедливость.

А теперь обратимся к технологии изготовления современных антикоррозионных препаратов. Собственно «варка» антикора проводится в специальном резервуаре — реакторе. Он

#### Некоторые документы, регламентирующие свойства антикоррозионных материалов для защиты внутренних полостей автомобильного кузова

Стандарт	Краткая характеристика
SS 18 60 11	Воздействие материала на автомобильную краску. Удаление материала с лакокрасочной поверхности
SS 18 60 12	Хрупкость материала и его склонность к растрескиванию и отслаиванию при низких температурах
SS 18 60 13	Воздействие материала на алюминий, цинк и медь
SS 18 60 14	Пригодность материала для нанесения во внутренние полости и способность образовывать в них сплошную пленку
SS 18 60 16	Способность материала сопротивляться стеканию с вертикальной поверхности при повышенных температурах. Определение массы оставшегося слоя
SS 18 60 18	Эффективность действия материала, нанесенного на влажную поверхность
SS 18 60 20	Способность материала сопротивляться стеканию с вертикальной поверхности в процессе высыхания
SS 18 60 21	Совместимость материала с различными антикоррозионными средствами, применяемыми производителями автомобилей и сервисными станциями
SS 18 60 22	Адгезия материала при низких температурах
SS 18 60 23	Подъем материала по микрозазору. Проникающая способность
SS 18 60 24	Эффективность защиты внутренних полостей от воздействия коррозии
SS 18 60 26	Эффективность защиты внутренних полостей от воздействия коррозии специально для холоднокатаной оцинкованной стали

оснащен перемешивающим устройством пропеллерного или иного типа, а также системой подогрева и охлаждения, которые осуществляются водой, маслом или электричеством.

После контроля качества сырья, в частности проверки кислотности, плотности и наличия воды, его загружают в реактор и тщательно перемешивают.

Кроме основы (например, синтетических восков или полимеров для безрастворительных препаратов Solvent free) в реактор вводят ингредиенты, придающие «блюду» требуемые свойства. Именно они, ингредиенты, превращают безликую массу в современный антикоррозионный материал.

Рецептуры у каждой фирмы свои, общей является лишь конечная цель. Профессиональный материал обязан обеспечивать надежную адгезию к металлу, а также к фосфатированной, загрунтованной и окрашенной поверхности. Полученная пленка не должна смываться конденсатом, который всегда будет появляться в полостях.

Тиксотропность при нанесении антикоррозионного материала важна чрезвычайно. Это относится и к «легким» полостным составам, и к «тяжелым» густым препаратам для днища. Их вязкость меняется в зависимости от механического воздействия: при распылении материала под давлением она ниже, что способствует хорошему заполнению микротрещин и зазоров, а сразу после нанесения материал как бы загустевает и не стекает с обработанной поверхности.

Еще одну группу ингредиентов следует отметить особо: это ингибиторы коррозии, или, как их образно называют, «отрицательные катализаторы». Они замедляют коррозионные процессы — причем настолько эффективно, что кузов скорее выйдет из строя от усталостных нагрузок, нежели получит сквозные коррозионные поражения.

Кроме адгезии, тиксотропности, способности к ингибированию и прочих необходимых свойств, составы должны обладать высокой стойкостью к абразивному воздействию. А если дорожный камешек все же повреждает защитную пленку, она должна затягиваться, самозалечиваться.

Специальные добавки не позволяют современному материалу для днища высохнуть полностью — минимальная подвижность пленки сохраняется в течение всего срока службы. Это позволяет ей не трескаться при механических колебаниях и упругих деформациях кузова



**Современный антикоррозионный материал — это высокотехнологичный продукт, отвечающий экологическим требованиям**

и, когда это необходимо, «включать механизм» самозатягивания.

Показательно, что современные антикоры имеют в своем составе до 250 компонентов.

Но вернемся к технологии. В полученную смесь вводят инициатор, запускающий химическую реакцию, и начинают перемешивание и нагревание композиции. Строгое наблюдение за температурой ведут непрерывно, и по достижении 95° С нагревание прекращают.

## ■ Скандинавия — регион с суровым климатом. Поэтому неудивительно, что именно в Стокгольме находится KIMAB — мозговой центр по борьбе с коррозией

Теперь продукт необходимо правильно охладить. Ведь реакция еще не окончена, она лишь перешла в заключительную фазу. Поэтому ускорение или замедление процесса охлаждения может привести к браку.

### А кстати!..

В журнале «Популярная механика» № 1/2012 есть любопытная информация. На с. 68–71 опубликовано интервью с Джеймсом Кэмероном — создателем фильмов «Терминатор», «Титаник», «Чужие», «Аватар» и др. Но Джеймс не только режиссер, он еще и исследователь, работающий с учеными самых разных специальностей. Так вот: говоря об изготовлении корпусов глубоководных аппаратов, Кэмерон упоминает «синтактическую пену», «сферопластик» — т.е. пластик с наполнителями из полых сферических частиц.

Вам это ничего не напоминает? Конечно, напоминает — подобные сферические наполнители применяются в системе Mercasol Microshield. Они придают пленке завидные свойства — прочность, износостойкость, а главное, способность адаптироваться к температурным и механическим деформациям без разрывов и трещин. Вот так бывает: Mercasol — препарат не последнего, а четвертого поколения, а какие интересные технологии в нем заложены...

Следующий этап — ввод очередной порции сырья, смешивание и контроль вязкости, плотности и механических свойств при нанесении, в частности — тиксотропности. Кроме того, проверяется химический состав материала на IR-спектрофотометре. Полученный «дактилоскопический отпечаток» показывает, правильно ли прошла реакция.

Если все предварительные показатели в норме, у новоявленного продукта проверяют самое главное — антикоррозионные свойства. При получении положительного заключения продукт через специальные фильтры перекачивают в емкости для хранения.

Пока материал не передан заказчику, его состояние все время контролируют: не загустел ли он, не нарушилась ли однородность состава, не появился ли осадок? Перед отправкой продукт еще раз пропускают через систему фильтров и лишь после этого перекачивают в транспортные емкости.

А что бывает, если обнаруживается брак? Например, нарушается температурный режим, и реакция идет по неверному пути? Ответ прост и суров: вся партия материала уничтожается. А это, между прочим, тысячи и даже десятки тысяч литров. Лучше понести убытки, чем получить рекламации и подорвать доверие к торговой марке.

Таким образом, профессиональный антикоррозионный материал четвертого и пятого поколений — это не просто мастика или жидкий восковой состав, а специализированный химический продукт, основанный на требованиях международных и национальных стандартов и полученный в условиях высокотехнологичного производства.

Как уже говорилось, рецептуры материалов у каждой фирмы свои. По понятным причинам эти «формулы» не раскрываются. Однако бизнес есть бизнес, и фирменные секреты не мешают заниматься аутсорсингом — т.е. размещением заказов на заводах «коллег по антикоррозионному цеху».

Так, шведская компания Auson AB, производитель препаратов четвертого поколения Mercasol и безрастворительных составов пятого поколения Noxudol периодически выпускает партии антикоров совсем других марок. Это нормально — главное, чтобы заказчик и исполнитель были довольны. **АЭС**

**Редакция благодарит Шведский королевский институт металла и коррозии и компанию Auson AB за помощь в подготовке публикации**

# КАК ЭТО — КРЫТЬ НЕЧЕМ?

ЮРИЙ БУЦКИЙ

*В данной статье рассматриваются два вида препаратов для защиты автомобильного днища от коррозии. Первый содержит растворитель, второй — нет. Оба имеют преимущества и недостатки. Но одно бесспорно: и тот, и другой заслуживают самого пристального внимания станций технического обслуживания автомобилей.*

## Пролог

Постоянные читатели хорошо помнят наши статьи «Вместе против коррозии». Все сказанное в них актуально и сегодня — защита днища, скрытых полостей, антигравийная обработка, «жидкие подкрылки». С одной лишь поправкой — та информация уже не может претендовать на полноту. Ведь прогресс не стоит на месте. Привычные материалы и технологии совершенствуются, ассортимент расширяется, на рынок стремительно выдвигаются новые препараты...

Давайте обновим наши знания о материалах для антикоррозионной защиты автомобилей. Но прежде сделаем небольшое, но важное отступление.

В статье «Глобализацию никто не отменял» (см. «Автомобиль и Сервис» № 5/2009, с. 10–11) рассказывалось о приобретении компанией Auson AB антикоррозионного бизнеса концерна Geveko Industri AB. Под бизнесом здесь понимается все: ассортимент, технологии, оснастка, информационное обеспечение и права на производство и продвижение материалов Mercasol.

Это означает, что в руках промышленного гиганта Auson AB сосредоточились две концепции, две технологии, две группы материалов — Noxudol и Mercasol. В чем их особенности? Не противоречат ли они друг другу? Не будет ли им тесновато в рыночном море? Попробуем ответить на эти вопросы на примере препаратов для автомобильного днища.



## «Донный» Mercasol — с растворителем

Mercasol — один из «столпов» упомянутого цикла «Вместе против коррозии». Классика жанра: битумная основа, растворитель, эффективные ингибиторы коррозии, традиционное

русски означает «Микрошит». Система эта описана в журнале «Автомобиль и Сервис» № 2/2008, с. 22–24, и № 8/2008, с. 26–27.

Препараты Microshield и традиционный Mercasol — что у них общего? Битумная основа, растворитель, некоторые типовые ингредиенты

■ Капсулы «отслеживают» все температурные и механические деформации покрытия, нейтрализуя опасные напряжения. В результате застывшая пленка получила особую гибкость, упругость и прочность.

безвоздушное нанесение с помощью насоса высокого давления, надежная пленка.

Правда, составы Mercasol, описанные нами пять-шесть лет назад, уже не являются последним словом в деле защиты от коррозии. Недавно шведские химики разработали новую линейку продукции. А точнее, целую антикоррозионную систему под названием Microshield, что по-

и... все. А в чем разница? Укажем самое главное, принципиальное.

Во-первых, ингибиторы стали мощнее. Электрохимическая коррозия и химическое окисление металла теперь замедляются эффективнее. Пленка стала работать активнее, у нее увеличилась проникающая способность. Появилась возможность уменьшить толщину наносимого на

## Раздел "Эволюция антикоррозионных препаратов."

днище слоя и упразднить грунтование поверхности ML-препаратами.

Во-вторых, наряду с традиционным металлизированным наполнителем в материалы Microshield вводят полимерные микросферы. Это действительно сферы, оболочки, наполненные безопасным газообразным углеводородным веществом.

Благодаря им препараты стали технологичнее. После нанесения наполнитель стремится «мигрировать» к поверхности покрытия, поэтому концентрация микросфер на внешней границе всегда выше, чем на внутренней (той, что рядом с металлом). Это одна из причин, по которой новый материал сохнет «на отлип» быстрее препаратов прежних поколений.

После застывания пленки микросферы живут в ней самостоятельной жизнью. Капсулы «отслеживают» все температурные и механические деформации покрытия, нейтрализуя опасные напряжения. В результате застывшая пленка получает особую гибкость, упругость и прочность. Кроме того, микросферы усиливают достоинства привычных металлизированных добавок, в частности стойкость пленки к дорожной «пескоструйной обработке» и шумоизолирующие свойства.

Метод полимерного капсулирования освоен в промышленных масштабах, поэтому на цену препаратов новации повлияли незначительно.

Вот такие материалы получила в свое распоряжение компания Auson AB. В классе битумных

### ■ Клиенту не надо платить за улетающий в атмосферу растворитель — весь свой материал он «увезет с собой». Чем не рекламный ход?

антикоров с растворителем их можно смело называть революционными. Как и препараты прежних поколений, они просты в нанесении, не требуют специального оборудования. Но у фирмы имеются и собственные разработки — составы Noxudol, растворителя не содержащие. Чем замечательны они?

#### «Донный» Noxudol — без растворителя

Сразу скажем, что Auson AB — первопроходец в деле создания безрастворительных антикоррозионных материалов. Первопроходец упрямый и последовательный. Начав работы по созданию разнообразных защитных препаратов много лет назад, он сегодня выпускает безрастворительные составы Noxudol нового поколения, не имеющие аналогов.

Они содержат новейшие ингибиторы коррозии. И в них действительно нет растворителя — ни летучего, ни воды. Может возникнуть вопрос: а как же с ними работают? Почему они не застывают в бочке, но твердеют после нанесения на днище?



Распыление материалов Noxudol без растворителя мало отличается от нанесения традиционных битумных препаратов. Время высыхания у них дольше, но пленка тоньше при более высоком качестве защиты.

Ответ прост: все дело в инициаторе реакции. Пока материал в таре, инициатор пассивен, а при подогреве на воздухе до 30 °С он активизируется и распадается, запуская реакцию поперечной сшивки полимера. Полноправным участником здесь выступает кислород воздуха — бла-

годаря его взаимодействию с двойными связями основного компонента материала образуется высокомолекулярное соединение, пространственно сшитый полимер. Так что кислород — полноценный компонент связующего, его вполне можно считать отвердителем Noxudol. К слову сказать, подобный механизм работает в алкидных эмалях.

А на практике? Что получают сервис и его клиенты от применения этих материалов? Надо сказать, немало. Судите сами.



Битумные материалы Mercasol просты в обращении, быстро сохнут и прекрасно подходят для небольших СТОА.



Безрастворительными материалами Noxudol защищают и арки, и днище кузова. Их удобно использовать при больших объемах работ, когда защита автомобилей поставлена на поток.

Во-первых, материалы Noxudol сохраняют текучесть намного дольше битумных препаратов, а потому позволяют провести более качественную обработку.

Во-вторых, на обработанной поверхности остается весь нанесенный материал. В то время как в битумных препаратах сухой остаток составляет 50–60%. Значит, Noxudol делает участок антикоррозионной обработки более чистым и экологичным. Упрощаются взаимоотношения с

контролирующими организациями (СЭС, пожарная служба и т.д.). Повышается товарная привлекательность обработанного автомобиля, ведь запахи и вредные испарения полностью отсутствуют.

В-третьих, для надежной защиты днища достаточно пленки Noxudol толщиной 150 мкм.

■ **Никакого противоречия между Noxudol и Microshield нет. А есть лишь взаимное дополнение и преемственность.**



И снова Mercasol. Так выглядит пленка нового препарата для днища, входящего в систему Microshield. Полимер содержит уникальный наполнитель — полимерные микросферы.

В дальнейшем слой остается неизменным и дольше сохраняет защитные свойства.

И еще: клиенту не надо платить за улетающий в атмосферу растворитель — весь свой материал он «увезет с собой». Чем не рекламный ход? Причем без малейшей доли лукавства.

Что касается технологии нанесения, она мало отличается от традиционной. Во всяком случае, переучивать персонал не потребуется. Правда, есть и особенность. Как говорилось в нашей «теоретической части», материал при нанесении необходимо подогревать. Иначе инициатор не сработает и качественной обработки не получится. Но больших сложностей «тепловая процедура» не составит — можно использовать ТЭН для подогрева емкости или поточный подогреватель непосредственно при распылении материала.

Примерами описанных препаратов служат Noxudol 300 и Noxudol 300 Bronze с добавлением алюминиевой пудры. Как и в битумных материалах, подобные наполнители создают своеобразную «арматуру» пленки, повышая механическую прочность покрытия. Себестоимость обработки машины безрастворительными антикорами практически не отличается от себестоимости обработки битумными материалами — и это при более качественной защите.

### Эпилог

Подведем итог сказанному. Безусловно, Auson AB поступил дальновидно, выбрав tandem Noxudol–Microshield. Таким образом он объединил

две современные технологии — передовое настоящее и перспективное будущее.

Передовое настоящее — это Microshield. Данная система привычна и понятна, она идеально подходит для послепродажной обработки автомобилей в условиях обычной СТОА.

Перспективное будущее — это Noxudol. Причем ближайшее будущее, чистое и экологичное. Впрочем, начинать работать с этими препаратами можно уже сегодня, сейчас — потребуется лишь небольшое усовершенствование оснастки.

Данная технология подойдет для конвейеров, терминалов и крупных СТОА — везде, где обработка больших партий автомобилей поставлена на поток. Например, предпродажная подготовка новых машин. А потом Noxudol постепенно и незаметно переключается на небольшие станции — надо лишь привыкнуть к этой системе, как привыкли мы к битумным составам.

Вот и получается, что никакого противоречия между Noxudol и Microshield нет. А есть лишь взаимное дополнение и преемственность. На этом мы прощаемся с читателями, чтобы вернуться к теме в одном из ближайших номеров. **AEC**

# Полости скрытые, защита — явная

ЮРИЙ БУЦКИЙ

**Ржавеют все автомобили — одни быстрее, другие медленнее. Но в любом случае наиболее опасные коррозионные процессы зарождаются в скрытых полостях кузова. Опасные, потому что невидимые. К счастью, арсенал мастера антикоррозионного участка непрерывно расширяется.**

## Полости — главная проблема кузова

В прошлый раз (см. «Автомобиль и Сервис» № 6/2009, с. 16–18) мы говорили о двух видах материалов для обработки днища:

— препаратах *Mercasol* с растворителем, входящих в систему *Microshield* (по-русски «Микрощит»);

— препаратах *Noxudol*, растворителя не содержащих.

Напомним, что с недавнего времени обе марки находятся в руках шведского химического концерна *Auson AB*, родоначальника *Noxudol*. В предыдущей статье мы пришли к выводу, что на рынке антикоррозионных услуг они не будут мешать друг другу. И владелец брендов намерен развивать оба направления, в том числе и в России. Продолжим разговор, но применительно к защите внутренних полостей кузова.

Вспомним: почему ржавеют полости? Во-первых, сталь, из которой штампуют кузовные детали, неоднородна. Мелкие зерна чистого железа, перемешанные с зернами карбида железа (цементита  $Fe_3C$ ) и другими включениями, образуют гальванические пары. Они провоцируют электрохимическую коррозию.

Во-вторых, при штамповке в металле возникают нежелательные остаточные напряжения. А механически напряженный металл корродирует интенсивнее, чем ненапряженный. Особенно это сказывается в панелях, восстановленных после аварии, а также в старых, «уставших» кузовах.

В-третьих, после сборки (сварки) в кузове образуется множество щелей, полостей, нахлестов, кромок и отбортовок, в которых скапливаются грязь и влага. И что важно — сварные швы образуют с основным металлом гальванические пары, в том числе и в полостях.

В-четвертых... да, экология. В атмосфере повысилось содержание оксидов серы, азота, углерода. А значит, автомобиль омывается не просто дождями, а дождями кислотными, фактически — электролитом. Он попадает и в скрытые полости. А еще — конденсат, образующийся в полостях при смене температур. А еще соль на дорогах. Ее раствор попадает и в полости тоже. А еще — плохая и неравномерная вентиляция.

Просуммировав сказанное, видим, сколько возможностей открывается для развития коррозии в скрытых полостях. Снаружи кузов будет новеньким и блестящим, а внутри идет невидимая разрушительная работа. Когда же коррозия

■ **Концерн Auson AB, владелец брендов Mercasol и Noxudol, намерен развивать оба направления, в том числе и в России.**

«выйдет наружу» в виде перфорированной ржавчины, бороться с ней бесполезно. И без серьезного кузовного ремонта дальнейшая эксплуатация такого автомобиля может иметь катастрофические последствия.

## Как их защищать?

Как эффективно доставлять антикоррозионный препарат в «коридоры и закоулки» скрытых полостей? Первым эту задачу решил инженер Свен Луриин. Суть предложенного им способа заключалась в следующем: распылять жидкий материал в полостях под давлением, чтобы он оседал там в виде густого тумана. Подачу осуществлять через отверстие, если нужно, — специально просверленное.

Метод прекрасно себя зарекомендовал, и материалы для полостей стали называть ML-препаратами, или составами типа ML. Буква M взята из названия шведской автомобильной

ассоциации *Motormanneus*, а L — от фамилии Луриин (*Lurin*).

ML-препараты должны «знать и уметь» многое. Но в первую очередь — следующее:

— вытеснять воду и электролит с поверхности металла. Это очень важно, поскольку материал при нанесении часто ложится на влажную поверхность (конденсат, последствия мойки автомобиля и т.д.);

— иметь отличную адгезию к металлу, фосфатированной, загрунтованной или окрашенной поверхности;

— содержать ингибиторы коррозии, иначе это не антикор;

— легко проникать в трещины и подниматься по микрозазорам. Это свойство обеспечивает доставку ингибиторов в удаленные участки полостей;

— быть однородными и тиксотропными; образовывать эластичную пленку, защищающую

металлические поверхности от влаги, кислорода воздуха и других коррозионно-агрессивных факторов;

— воздействовать на частично прокорродированную поверхность металла, пропитывая ржавчину;

— не оказывать вредного влияния на человека и окружающую среду (в рамках действующих санитарных норм), не воздействовать на лакокрасочное покрытие, быть технологичными в применении.

Обратите внимание, что в отличие от материалов для днища требования к механической прочности пленки здесь отсутствуют — для внутренних полостей это не важно.

В заключение раздела отметим: помимо обработки скрытых полостей ML-препараты применяются для «припыления» днища перед нанесением основного густого состава. Цель такого ML-грунтования — залечивание трещин преж-

него покрытия и проникновение жидкого ингибирующего препарата к точечным очагам коррозии, неизбежно возникающим вблизи тех самых трещин.

Впрочем, в системе *Microshield ML*-грунтование скоро станет ненужным: новейшие препараты *Mercasol* для обработки днища по способностям проникать в микротрещины не уступают *ML*-препаратам.

Итак, в нашем распоряжении два вида препаратов для скрытых полостей — *Mercasol* с растворителем и *Noxudol* без растворителя. Оба от одного производителя, концерна *Auson AB*. Рассмотрим преимущества тех и других.

## Аргументы Mercasol

Полостные материалы *Mercasol* — это легкие и светлые препараты на восковой основе, содержащие органический растворитель. Их можно распылять в полостях как воздушным способом под низким давлением (насос 1:3), так и безвоздушным под высоким давлением (насос 1:26). А кроме того, наносить из стандартных «евробаллонов» под магистральным давлением 1:1.

Их в пору называть классикой жанра, если бы не одно «но» — этот статус они переросли. Если традиционный *Mercasol*, поставившийся нам 8–10 лет назад, относится к третьему поколению материалов, то новый *Mercasol Microshield* — уже к четвертому. Улучшенная рецептура, повышенная пенетрация, более сильные и долговечные ингибиторы — это не просто декларация или рекламный ход, а экспериментально подтвержденный факт. Причем подтвержденный не только в Шведском институте металла и коррозии (KIMAB), но и в лаборатории АВТОВАЗа.

Это сильный козырь, и вот почему. Как известно, в России отсутствует государственная

нормативная документация на автомобильные антикоры. Приходится пользоваться отраслевыми стандартами и ТУ предприятий. А кто на территории РФ имеет самую современную испытательную базу? Волжский автозавод. Куда обращаются добросовестные производители и

дистрибьюторы антикоррозионных материалов при выдвигании на рынок новых материалов? На Волжский автозавод. Так было и в случае с *Mercasol Microshield*.

Специалисты лаборатории АВТОВАЗа разработали методику испытаний, аналогичную швед-



Приемы работы с Mercasol и Noxudol при защите полостей не отличаются друг от друга.



Пороги обрабатываются одинаково: вводится насадка, включается «факел распыления», после чего насадка медленно вытягивается из порога.



Двери обрабатываются через технологические и дренажные отверстия.



Завершающий этап защиты — обработка в положении «с пола» полостей и стыков в багажнике и подкапотном пространстве.



ской. Она получила одобрение KIMAB и легла в основу ТУ российского автогиганта. Поэтому заключение завода — это оценка, эквивалентная европейской.

Защитные свойства препарата проверяли следующим образом. На образцы (пластины из стали для штамповки кузовных деталей) нанесли антикоррозионные материалы методом воздушного распыления. Причем сформировали пленки различной толщины. Поместили в камеру соляного тумана. И что же?

По нормативу после 600 часов испытаний образец должен получить не более 1% коррозионного поражения поверхности. В нашем случае через 600 часов образцы с пленкой 50 и 100 мкм продемонстрировали полное отсутствие коррозии.

Испытания продолжили. Через 1744 часа на образце с пленкой 50 мкм зафиксировали единичные очаги коррозии. Барьер в 1% так и не достигнут, хотя время испытаний превышено почти в три раза, а пленка вдвое тоньше нормы.

И опять испытания не прервали. Таймер показал 2500 часов, что эквивалентно 15 годам эксплуатации автомобиля. Каково состояние металла? Образец с пленкой 50 мкм получил коррозионные поражения 5% поверхности. А вот образец с пленкой 100 мкм и тут продемонстрировал полное отсутствие коррозии.

Вывод впечатляет: продолжительность испытаний превышена более чем в четыре раза, а 1% коррозионного поражения так и не достигнут. Значит, однократная обработка полостей кузова препаратом Mercasol Microshield с толщиной слоя 100 мкм обеспечит автомобилю 15 лет благополучной эксплуатации. Изнутри коррозии его не тронет. Таких результатов до сих пор не показывал ни один антикоррозионный препарат.

## Аргументы Noxudol

Для полноты картины отметим, что под брендом Noxudol выпускаются антикоры как с растворителем, так и без него. Но мы, как и договорились, будем рассматривать только безрастворительный Noxudol 700.

Благодаря отсутствию летучей органики его можно отнести к материалам пятого поколения.

Химический гигант Auson AB — первопроходец в деле создания таких материалов. О механизме их застывания рассказывалось в прошлый раз: кислород воздуха здесь служит полноправным компонентом связующего, играя роль отвердителя. Правда, для полостных материалов Noxudol его влияние ограничивают специальные антикатализаторы.

Благодаря им препарат не застывает до конца, сохраняя подвижность пленки если не на весь срок эксплуатации кузова, то до повторной обработки уж точно.

Как и традиционные препараты, Noxudol 700 без растворителя поставляется в емкостях 208, 60, 28 л, а также в литровых «евробаллонах». Соответственно, и распыление его практически не отличается от общепринятого, с той лишь разницей, что при работе требуется подогрев материала до 30 °С.

Эта непривычная для российских антикоррозионных станций технология может восприниматься как неудобство — вот, мол, возись тут с подогревом... Но это только первое время. Подогревающие устройства легко встраиваются в технологическую цепочку и быстро становятся привычным и даже обыденным делом. Тем более что владельцы сервиса и мастера буквально в несколько дней оценят положительные стороны безрастворительных материалов.

Во-первых, это 100% сухого остатка, в то время как в традиционных препаратах с растворителем он составляет 50–60%.

Во-вторых, менее строгие требования к технологии обработки: текучесть материала сохраняется намного дольше, обеспечивая прекрас-

атмосферу растворитель и весь оплаченный материал он «увезет с собой», его лояльность возрастет многократно.

В заключение раздела отметим, что себестоимость Noxudol 700 практически не отличается от себестоимости полостных материалов с растворителем.

## Работы хватит всем

Давайте сведем в таблицу преимущества и недостатки Mercasol Microshield и Noxudol 700. Из нее видно, что, как и в случае с материалами для днища, Auson AB поступил весьма дальновидно, сосредоточив в своих руках две концепции, две технологии, две группы материалов — Noxudol и Mercasol.

Как мы уже писали, система Mercasol Microshield привычна и понятна, она идеально подходит для послепродажной обработки автомобилей в условиях обычной сервисной станции. А технология Noxudol привлекательна для конвейеров, терминалов и крупных СТОА — везде, где обработка крупных партий автомобилей поставлена на поток. Пример — предпродажная подготовка новых машин.

Они вовсе не противоречат друг другу, эти две концепции. Напротив, открывают для СТОА широ-

## ■ Две концепции открывают для СТОА широкие возможности выбора в зависимости от масштабов деятельности и опыта мастеров.

ную пенетрацию и доставку ингибиторов в любые уголки полостей.

В-третьих, чистота и экологичность участка: отсутствие вредных испарений позволяет разместить пост антикоррозионной обработки где угодно — хоть рядом с шоу-румом и комнатой отдыха клиентов. Кроме того, число претензий СЭС и пожарной охраны сводится к минимуму.

В-четвертых, товарная привлекательность обработанного автомобиля вследствие отсутствия запахов. Будьте уверены: клиент оценит это по достоинству. А если подсказать, что ему не придется раскошелиться на улетающий в

кие возможности выбора в зависимости от масштабов деятельности и опыта мастеров. Например, если станция вновь открывает антикоррозионный участок, и первое время он будет небольшим, разумно начать с Mercasol Microshield. Потом, по мере расширения бизнеса и роста квалификации персонала, перейти на Noxudol.

А если станция уже работает с Mercasol (по старой технологии или новой Mercasol Microshield) и количество клиентов растет, можно подумать о внедрении Noxudol. Переоснащение и переучивание будет минимальным. Но окончательное решение — что предпочесть,

конечно же, за руководством СТОА. Мы же хотим еще раз обратить внимание читателей на следующие факты.

Mercasol Microshield не имеет аналогов по стойкости. Это доказано в лаборатории АВТОВАЗа. Noxudol аналогов вообще не имеет, поскольку, кроме Auson AB, безрастворительных антикоров не выпускает никто. Поэтому в любом случае выбор будет правильным.



Материал для полостей	Mercasol Microshield	Noxudol 700
Соответствие общим требованиям для полостных материалов, включая наличие новейших ингибиторов	Соответствует	Соответствует
Наличие растворителя	Присутствует	Отсутствует
Одобрение по испытаниям в KIMAB (Швеция)	Одобен	Одобен
Одобрение по испытаниям в лаборатории АВТОВАЗа	Одобен	Не испытывался
Нанесение	Стандартное распыление	Стандартное распыление, требует подогрева
Технологические карты для конкретных автомобилей	Имеются	Имеются
Наличие испарений и запаха	Присутствуют	Отсутствуют
Рационально применять	На мелких и средних станциях	На крупных станциях, где обработка поставлена на поток





# Как твердеют solvent-free

НАТАЛЬЯ БУЦКАЯ, инженер-химик

Отродно, что наши автосервисы все чаще используют экологичные материалы. В частности, декоративные и защитные покрытия на водной основе, а также препараты, вообще не содержащие растворителей — ни летучих на основе ацетона, ни воды. К таковым относятся шведские антикоррозионные составы Noxudol, и маркируются они весьма информативно: solvent-free. Если переводить буквально — «свободные от растворителя», по смыслу — «растворителя не содержащие». То есть безрастворительные.

Любая система антикоррозионной защиты, если это действительно система, включает в себя не только материалы, оборудование, технологии, но и методику подготовки специалистов. Есть она и в системе Noxudol. Захотите ею пользоваться — всё вам растолкуют. И назначение тех или иных препаратов, и какими насосами их качают, и какой оснасткой распыляют. За одним исключением: о химической природе этих материалов вам скажут очень-очень мало. Или вообще ничего.

Это легко объяснимо: производители антикоров держат свои рецептуры в секрете. Вокруг конкуренция, а формулы и рецептуры их know-how — хлеб насущный. Вот и компания Auson AB, выпускающая линейку solvent-free, не оригинальна: обрабатывать кузов — пожалуйста, а «пулемета, ребята, я вам не дам».

Не дадут... Но знать-то хочется. И решили мы ликвидировать пробел в методике обучения данным технологиям и приоткрыть завесу фирменной тайны. Нет, нет, никакого промышленного шпионажа, наше оружие — немного органической химии и малая толика воображения.

Слова «органическая химия» не должны пугать читателя. Вряд ли мы выйдем за рамки школьной программы. Тем более что вопрос, на который хотим ответить, вовсе не вселенского масштаба: почему, за счет чего твердеют безрастворительные антикоррозионные материалы? Почему в баллончике, канистре, бочке они

творителя и кислороду добавляется высокая температура в окрасочно-сушильных камерах (ОСК). Акриловые эмали образуют поперечно сшитые молекулы за счет отвердителя из отдельной емкости.

Ни один из перечисленных механизмов к препаратам solvent-free не подходит. Растворителя нет, банки с отвердителем нет, ОСК нет. Разве что кислород воздуха... Запомним, пригодится, и пойдем дальше.

Что за состав находится в фирменной емкости? Густая, тяжелая жидкость... В ее основе — олигомеры, образно говоря, «полуфабрикаты» полимеров с относительно короткими макромолекулами. В них обязательно имеются двойные связи, своеобразные «сцепки» для крепления будущих поперечных связей. А зачем нужны поперечные связи? Для того, чтобы получить пространственную структуру, основу прочной полимерной пленки.

Если сухо, «по-научному», то можно сказать так: за счет сшивания макромолекул полимеров или отверждения олигомеров образуется полимерная сетка. Но понятно, что в фирменной таре она нам не нужна. Ее необходимо «соткать» после нанесения на защищаемую поверхность. Значит, механизм шивки надо запустить сразу после выхода материала из сопла распылительного пистолета. А что происходит в этот момент? Правильно, активное

## ■ За счет чего твердеют безрастворительные антикоррозионные материалы? Почему в баллончике, канистре, бочке они жидкие, а на кузове — высыхают и застывают?

жидкие, а на кузове — высыхают и застывают? И держатся на поверхности годами и еще с коррозией борются?

Все мы знаем нитроэмали. Они высыхают и образуют пленку за счет испарения растворителя. Как, впрочем, и обычные битумные антикоров. Механизм твердения алкидных эмалей двойственный: испарение растворителя и взаимодействие с кислородом воздуха. В меламиналкидных эмалях к испарению рас-





взаимодействие с кислородом воздуха, который мы взяли на заметку двумя абзацами ранее.

Но одного только кислорода для запуска «ткацкого станка» недостаточно. Вновь обратимся к материалу. Наряду с олигомерами в фирменной таре находится множество функциональных добавок. Сейчас, в момент распыления состава, начинают работать инициаторы механизма сшивки — пероксидные и органические соединения, а также соли металлов с переменной валентностью.

Кислород воздуха, активный окислитель, взаимодействует с солями металлов (которые являются восстановителями) и с пероксидами. Тем самым запускается процесс получения свободных радикалов. Они существуют тысячные доли секунды, но какую яркую жизнь проживают! Развивая фантастическую активность, они атакуют двойные связи, те самые «сцепки», о которых говорилось выше, и «хватаются» за них, образуя требуемую сшивку, пространственную сетку. Потом погибают, но «строительство» сетки идет полным ходом: из олигомеров при разрыве двойных связей возникают собственные радикалы, процесс продолжается. «Строительство» заканчивается, когда погибает последний радикал. Это и есть пленкообразование. Без всяких растворителей, специальных отвердителей и высоких температур.

Собственно, ничего нового, не такие уж они страшные, эти парижские, точнее, стокгольмские тайны. Правда, здесь не раскрыты подробности. Какие именно олигомеры находятся в шведских материалах? Какие именно инициаторы закачали туда химика Auson AB? В каких концентрациях и пропорциях, чтобы

антикор, к примеру, застывал на металле, а не в полете при распылении? Это отдельные темы. В рамках одной статьи рассказать обо всем невозможно. А пока мы обрисовали качественную картину, в которой уверены.

Также мы уверены, что разработчики мате-

### ■ Наряду с олигомерами в фирменной таре находится множество функциональных добавок, в том числе индикаторы сшивки

риалов добавляют в них уйму полезных ингредиентов. А как же! Необходимо обеспечить тиксотропность, чтобы материал хорошо распылялся, а потом не капал и не стекал. То есть менял вязкость в зависимости от механического воздействия. Добиться этого при отсутствии растворителя и запущенном механизме поперечной сшивки весьма не просто. Но, как

### ■ «Строительство» сетки заканчивается, когда погибает последний радикал. Это и есть пленкообразование

оказалось, вполне возможно.

А еще требуются прочность, твердость, эластичность, теплостойкость и надежная адгезия пленки к металлу, заводскому PVC, лакокрасочному покрытию, слою старого антикоррозионного препарата. И, что тоже крайне важно, материал должен содержать ингибиторы коррозии, без которых антикор не антикор.

Поэтому в рецептуре Noxidol мы найдем разнообразные наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, антиоксиданты, антиозонанты, красители и другие вещества.

Об ингибиторах мы уже рассказывали, и неоднократно. Молвим доброе слово о прочих многофункциональных добавках. Например, пигменты придают защитному покрытию привлекательный внешний вид. Их «коллеги» влияют на характер надмолекулярной структуры

образующейся пленки, способствуя повышению механических, адгезионных и защитных свойств покрытия. Многие помогают штатным ингибиторам, пассивируют металл подложки, усиливая антикоррозионные свойства материала.

Другие ингредиенты поглощают, отражают и рассеивают световые лучи (в том числе и солнечные ультрафиолетовые), предохраняя пленку от старения. А в комплексе получается современный защитный материал.

Вот, собственно, и все, о чем хотелось рассказать сегодня, заглянув в святая святых — лабораторию химического концерна. Но мы будем рады, если наши усилия привлекут внимание работников сервисов к безрастворительным антикоррозионным материалам. И менеджеры, и мастера будут говорить клиентам: препараты — современные, экологичные, ни грамма растворителя, все, за что заплатили, вы увозите с собой, ничего не испаряется. А механизм твердения у solvent-free очень интересный... И покажут эту статью.

**АЭС**

# Ржавый миф



ВЛАДИМИР  
СМОЛЬНИКОВ



**Если количественно оценить статейный архив журнала «Автомобиль и Сервис» за 15 лет, то получится, что значительное место в нем отдано теме антикоррозионной защиты кузова автомобиля. Заслуженно ли это? Редакция считает, да. Попробуем убедить в этом читателей.**

При подготовке проблемной статьи по авторемонтной тематике всякий раз приходится апеллировать к истории зарождения современного российского автосервиса. В те, уже такие далекие времена, вместе с развитием соответствующего рынка услуг складывались и мифы, которые с трудом преодолеваются до сих пор.

Помимо появления сказок на тему абсолютной безотказности иномарок, их неубиваемости и живучести, формировались представления об уникально низких потерях времени и прочих ресурсов на содержание этих машин в иде-

альном состоянии. Современный искусственный автомобилист впал бы в кому от рассказов «знающих» людей, бывавших за кордоном и «познакомившихся» с передовыми образцами западного и восточного автопромов.

Не с руки профессиональному изданию повторять эту туфту. Без всякой иронии скажем, что сегодняшний активный пользователь автомобиля давно, на своем личном опыте, познал цену этих небывлиц. А вот миф о повсеместном долгожительстве всех кузовов современных автомобилей без всяких усилий со стороны автовладельцев здравствует и про-

цветает до сих пор. Почему-то. Есть в этом какая-то, если не тайна, то загадка.

Словарь БСЭ трактует слово «миф» как создание коллективной общенародной фантазии (по-гречески «миф» — предание, сказание), обобщенно отражающей действительность в виде ...и т.д. «Коллективная общенародная фантазия». Запомним это определение. Оно поможет нам в понимании вопроса.

С началом реформ в нашем отечестве в страну потекли разнообразные и разновозрастные автомобили иностранных производств. Своей надежностью они, конечно, выгодно отличались от изделий местного автопрома. А с запуском технологий оцинковки кузовов на некоторых западных автосборках имидж долгожительств всех зарубежных автомобилей подскочил на невероятную высоту. Справедливости ради отметим безусловную полезность таких инноваций именитых компаний, и было бы глупо упрекать их в соавторстве создания национального мифа.

Следует отметить, что к моменту, о котором идет речь, отечественный автовладелец (автолюбитель) с большим трепетом относился к состоянию своего авто. Люди десятилетиями могли ждать своей очереди на покупку ЛИЧНОГО автомобиля. Поэтому, став обладателями такого счастья, редчайшие балоны судьбы со всей страстью переносили это чувство на транспортное средство: холили, берегли, передавали по наследству, в общем, относились к нему, как к сокровищу. Поэтому к





Иллюстрируем сегодняшний материал результатом фотосессии японской четырехлетки. Чтобы у читателя не сложилось неоправданного негативного отношения к конкретному автомобильному бренду, назовем фотомодель ДАМОЙ, родом из Японии. Ей бы жить в Южной Европе или в США, но судьба распорядилась по-своему. При очень приятной внешней ухоженности еще молодой особы, состояние ее здоровья, увы... Медицинское заключение читайте ниже.

«Сегодняшняя ДАМА, что с ней? Скажем так: состояние «средней тяжести». Капот уже получил «смертельный удар». Примерно через год активной эксплуатации появятся сквозные поражения некоторых других участков, а ситуация с амортизаторными стойками может стать угрожающей. А что такое «сквозные поражения», «перфорированная ржавчина»? Лукавая «гарантия на кузов», напрочь лишенная практического смысла. А на деле вот что. Для панелей — ремонт или замена. А для силовых элементов — очень серьезный и дорогой ремонт, после которого автомобиль уже не обретет изначальной прочности и надежности. Либо... да, утилизация.

Эту ДАМУ еще можно спасти. Восстановить или заменить капот. На других участках кузова тщательно удалить всю ржавчину — где механически, где химически. И обработать антикором с мощными ингибиторами коррозии с применением всего арсенала профессиональных насадок. Тогда машина еще послужит. Но если бы ее обработали при покупке, как в Швеции... Да через три года повторили обработку... Тогда нынешний диагноз был бы совсем другим.»

Журнал «АБС-авто», № 5, 2011

сохранности кузова личного автомобиля у нас отношение было соответствующим.

И вот на такую благодатную почву падали зерна информации о технологических чудесах западного и восточного автопромов. Вот тогда зарождались мифы о неподвластности современных автомобилей законам природы. Тогда наши сограждане создали «коллективную народную фантазию».

Фантазия заключалась в том, что современные автомобильные кузова могут благополучно жить в течение 10–15 лет без необходимых профилактических процедур по их защите. Купил иномарку и владей ею, не бери в голову, о тебе побеспокоился производитель. Тебе же нужно ездить, а не ремонтировать! К слову сказать, официальные дилеры всячески под-

держивали этот миф. И что особенно важно, поддерживают его по сей день. Спросите у менеджера по торговле в автосалоне официального дилера, требуется ли делать дополнительную, кроме произведенной на заводе, антикоррозионную защиту их автомобилям? Пожалуй, он обидится.

И это не наши домыслы. Редакция регулярно делает практические статьи, доказывающие слабую защищенность кузовов новых автомобилей от агрессивности российских дорог и климата в целом. После выхода журнала с такой информацией в редакции обычно раздается гневный звонок от продавца автосалона с претензией о дискредитации нами их бренда. Самое смешное, что такой журнальный материал всегда иллюстрируется фотографиями

хорошего разрешения. С чем спорить? С природой света?

Для объективности картины заметим, что винить производителей автомобилей в «мягеньком» лукавстве российских автодилеров не следует. Они честно делают свое дело, производя современный востребованный продукт. Применяя на этапе сборки автомобилей высококачественные антикоррозионные материалы, сборщики готовят кузов к работе в среде с самыми усредненными параметрами. Пакет защитных продуктов и технологий нанесения подогнан под такую логику конвейерной сборки. Ну и экономику такого подхода со счетов сбрасывать не следует. Борьба за удешевление производства играет не последнюю роль в этом вопросе. А уж дело дистрибьютора или

дилера, согласно местным условиям, доводить ее (защиту) до требуемых кондиций. И далее сопровождать авто, периодически оценивая его состояние и при необходимости повторяя защитные процедуры.

Мы не раз делали репортажные материалы о работе антикоррозионных мастерских Северной Европы. Такая забота по поддержанию кузова ввозимого в страну автомобиля у них начинается с морского причала. В портах, недалеко от места разгрузки, стоят терминалы, в которых размещены технологические участки антикора с большой проходимостью. И при всем известной бережливости, даже скарденности, на взгляд россиянина, скандинавов такой подход не рассматривается как расточительность.

И на этом забота о здоровье кузова автомобиля не заканчивается. Попав в руки шведу, финну или датчанину, ТС не растворяется на просторах Скандинавии. Он (почему-то?) каждые 2–3 года проходит подобную «защитную» процедуру. И это при том, что применяемые «лечебные» материалы «варятся» для него не в Н-ском поселке в сарае, а на современных химических предприятиях. И выполняют диагностику состояния ТС и последующую процедуру защиты специалисты с огромным опытом в этом уважаемом согражданами ремесле. А автотрассы не орошаются антигололедными сиропами.

Несколько лет назад один наш давний партнер, в статусе официального автодилера известного бренда, резко приостановил свою рекламную кампанию на страницах нашего издания. Поинтересовавшись причиной, мы получили ответ: «В вашем журнале много места отводится ремонту автомобилей. Крупные фото разобранных узлов и агрегатов создают у автовладельцев мнение, что наши чудные машины ненадежны. А этого не может быть!»

В силу профессиональной деятельности нам часто приходится контактировать с менеджерами автосалонов и техцентров. В кулуарных беседах они подтверждают наши подозрения о том, что отсутствие на их предприятиях участков антикоррозионной обработки автомобилей — это результат продуманной политики высшего менеджмента. Кто-то когда-то решил, что наличие такого рабочего места на техцентре, имеющем статус официала, ведет к подрыву имиджа бренда и дилера. Даже непростые кризисные времена не смогли серьезно изменить такую ситуацию. Со всей ответственностью заявляем, что на западных технических центрах, имеющих любой статус, особенно в северных регионах, успешно работают, зарабатывают неплохие деньги и формируют группы автовладельцев, лояльные к участкам защиты кузова автомобиля! И это мы намерены дока-

## Денис Попов,

руководитель отдела продаж автомобилей с пробегом компании «Авто-Старт», официального дилера KIA MOTORS



В своей ежедневной профессиональной деятельности мы имеем дело с двумя типами клиентов: владельцем, желающим продать свой автомобиль через наш отдел, и покупателем, планирующим приобрести у нас авто с пробегом. Легко понять, что первый старается аргументировать достоинства своего ТС, а второй изыскивает

недостатки в состоянии предложенного к продаже автомобиля. Оппонентами в таких дискуссиях выступают наши специалисты. Поэтому мы, принимая авто на комиссию, диагностируем его техническое состояние по многим параметрам. Одним из главных является состояние кузова — самой дорогой части автомобиля. И самой доступной для визуальной оценки. Многие покупатели делают выбор исключительно после изучения «здоровья» кузова. И чем дороже автомобиль, тем важнее этот фактор. В своей практике мы делим все автомобили с пробегом на четыре ценовых сегмента: 1) до 300 тыс. руб.; 2) от 300 до 500 тыс. руб.; 3) от 500 до 700 тыс. руб.; 4) от 700 тыс. руб. и выше. Если оперировать показанным рейтингом, то можем отметить следующее. При всех равных условиях состояний узлов и систем двух одинаковых автомобилей с пробегом, представители первых двух сегментных групп, в зависимости от степени поражения коррозией, могут потерять в цене от 10 до 20% стоимости. Для следующих групп фактор состояния кузова становится еще более критичным. Он способен понизить цену автомобиля на 25% и более. Обращаю внимание, что имеется в виду понижение цены к стоимости не нового, а подержанного авто, такого же года выпуска и с близким пробегом, но с лучшим состоянием кузова. Часто качество предлагаемых к комиссионной продаже автомобилей таково, что приходится отказываться от работы с ними ввиду «непродаваемости» прежде всего по кузову. Поэтому, пользуясь случаем, рекомендую всем автовладельцам в течение всего времени обладания своими четырехколесными помощниками постоянно заботиться об их здоровье. Ведь сохранность кузова автомобиля не только приносит водителю эстетическое удовлетворение от изящных форм и цвета современного ТС, не только обеспечивает комфортную мобильность и возможность эффективного финансового вложения, но, что гораздо важнее, является гарантом здоровья, а иногда и самой жизни.

зать материалами, которые разместим в будущих номерах нашего журнала.

Если снова обратиться к опыту коллег из стран с развитым автомобильным рынком, проникаешься уважением и даже профессиональной завистью к их умению работать с клиентами. Применяемые повсеместно программы для работы включают понятие «пожизненной стоимости клиента». Звучит как-то не по-нашему, слишком утилитарно по отношению к человеку. Но отнесем это к языковому или ментальному различию наших народностей. Тут важна суть. Обратим внимание лишь на то, что применение такого подхода в бизнесе антикоррозионных технологий находит живой отклик у клиентов и способствует высокой рентабельности у честных в оказании услуг и открытых к общению профессионалов.

Ведь специфика этого бизнеса, как мы знаем, заключается в том, что своего клиента мастер видит (или слышит) один раз в 2–3 года.

Поэтому возможности для расположения клиента к себе у последнего просто мизерные. Не сравнимые с возможностями механика по ремонту, а особенно обслуживанию ТС. Но остаются еще почта, телефон, теперь еще и Интернет.

В одной из наших статей года три назад мы писали про очень успешного менеджера по продажам автомобилей GM в Северной Америке. Он один на протяжении многих лет продавал в неделю автомобилей этой марки больше, чем среднестатистический дилер в месяц! И стал миллионером. Так вот, к Рождеству каждый год этот суперменеджер рассылал своим клиентам больше 10 000 поздравительных открыток. Ему для этого дела даже приходилось нанимать помощников. Конечно, не за эти открытки его ценили люди. Он знал семьи своих клиентов. Знал дни рождения их детей. Был в курсе, какими диетами пользуются жены клиентов и женщины-автовладельцы. И еще много чего.

## Раздел "Обзор антикоррозионных препаратов MRECASOL & NOXUDOL"

А самое главное, он знал автомобильные клиентские предпочтения и был честен в советах и рекомендациях.

Вернемся в отчие края. Если согласиться со сказанным выше, то вопрос просветительства в теме сохранности кузова автомобиля как самой дорогой его детали, а также конструкции, оберегающей здоровье и жизнь водителя при ДТП, должен ложиться на менеджеров участков или цехов антикоррозионной защиты. Без их кропотливой мудрой работы с клиентами выдать миф о достаточности заводских мер в этом направлении будет невозможно очень долго. Значит, и эта услуга еще долго будет рассматриваться автовладельцами как необязательная.

Кто помощник практикующим защитникам кузова, или тем, кто рассматривает этот

также безрастворительные Noxudol 300 и Noxudol 300 Bronze с добавлением алюминиевой пудры.

Отдельно отметим новые препараты для борьбы с шумами. Они несколько не инородны в заводской программе концерна. Шум — враг не только водителя. Кроме отрицательного влияния на комфортность езды, он, по мнению медиков, способствует появлению многих заболеваний. Поэтому препараты шумозащиты по праву относят к средствам, защищающим здоровье водителя.

Следует отметить материалы: Mercasol Sound Stop — распыляемую мастику с минимумом летучих растворителей, и Noxudol 3100 — также распыляемую мастику, но созданную на водной основе. Есть и другие препараты.



Таким образом, все эти современные материалы и технологии являются не столько защитниками кузова автомобиля, сколько стражами «человека едущего», его здоровья и благополучия.

К слову сказать, применение шумопоглощающих технологий в паре с антикорами, как показывает

бизнес как перспективный, в этой сложной задаче? Как и в любом другом разделе автосервиса — крупные компании, производящие проверенные временем материалы.

В своих статьях, посвященных борьбе с коррозией, мы не раз обращались к продукции концерна Auson АВ. Имея в своем арсенале исследовательские и производственные мощности, его специалисты выпускают продукцию, поступающую как на многие сборочные конвейеры, так и в автосервисы. Названия брендов Mercasol и Noxudol не раз звучали со страниц журнала. Тесное сотрудничество со Шведским институтом коррозии позволяет предприятию разрабатывать материалы и технологии, отвечающие на любые вызовы быстро меняющегося мирового авторынка.

В линейках продукции присутствуют все необходимые материалы для эффективной защиты автомобиля. Одно перечисление названий препаратов может занять не одну журнальную полосу. Отвечая современным требованиям, Auson АВ первый, среди прочих производителей, разработал и производит ультрасовременные материалы нового поколения. Их экологические свойства удовлетворяют жестким требованиям к заботе о здоровье водителя и окружающей среды в целом. Например, Mercasol Microshield, а

опыт, дает неплохой экономический эффект практикующим автосервисам.

Многолетнее сотрудничество с разработчиками и производителями эффективного профессионального инструментария позволяет дистрибьюторам и дилерам продукции Auson АВ получать из рук известных профессионалов весь комплект для ведения потенциально успешного антикоррозионного бизнеса. Наш читатель должен был бы уже почерпнуть это из опубликованных ранее статей. Но мир, а особенно мир автомобильный, не стоит на месте, и мы не раз еще вернемся к продукции и технологиям от Auson АВ.

Обещаем регулярно обращаться в своих материалах к заявленной сегодня теме, чтобы максимально способствовать становлению и в России цивилизованного отношения всех участников автомобильной жизни к данной проблеме. Будем стараться вместе с ведущими специалистами антикоррозийного профиля изживать «коллективную народную фантазию», пожирающую деньги, здоровье, а иногда и жизнь наших сограждан на дорогах. **АЕС**

# Конвейер дарит жизнь, афтемаркет – долгую жизнь

ЮРИЙ БУЦКИЙ

*В июне этого года мы опубликовали статью о шведском концерне Auson AB. В числе прочего компания выпускает антикоры Noxidol, не содержащие растворителя, и шумопоглощающие материалы той же марки на водной основе. А еще она является поставщиком конвейеров Volvo и других автопроизводителей. Та статья называлась «Auson AB: история из первых рук». Почему «из первых»? А потому, что о компании рассказал ее управляющий, внук основателя фирмы Эрик Удесен. Недавно Эрик Удесен и его коллега Стефан Хедлуд побывали в Москве. Они любезно согласились ответить на вопросы редакции «АБС-авто».*

– Автомобиль непрерывно совершенствуется. Хочется думать, что он становится лучше во всех отношениях. А теперь собственно вопрос. Наш журнал всегда агитировал за дополнительную антикоррозионную обработку. А может, автомобилю образца 2010 года она уже не нужна? Достаточно конвейерной защиты?

– Нет, конвейерной защиты недостаточно. Автомобиль по-прежнему нуждается в дополнительной антикоррозионной обработке.

У многих (но не у всех) современных автомобилей днище покрыто толстым слоем PVC, обеспечивающим хорошую антигравийную защиту. Этот слой предохраняет днище и от коррозии, но лишь до тех пор, пока остается целым и невредимым.

А вот внутренние полости изначально защищены слабо. У большинства моделей слой гальванического цинкового покрытия слишком тонок, чтобы долго сдерживать коррозионные атаки. Можно возразить: мол, скрытые сечения

кузова обрабатывают на конвейерах жидкими антикоррозионными препаратами. Да, это так. Но количество впрыскиваемого в полости материала невелико.

Например, в полостях кузова Volvo распыляется всего 800 г антикоррозионного препарата. Можно представить, какой тонкой получается защитная пленка в порогах, дверях и прочих кузовных панелях. Для экстремальных условий эксплуатации с частыми перепадами температур этого недостаточно.

К счастью, существует рынок послепродажных услуг. Та самая дополнительная обработка на сервисных станциях. Она-то и спасает положение, компенсируя недостаточную конвейерную защиту. Мы, производители антикоррозионных материалов, не ощущаем снижения активности и уменьшения продаж в этом сегменте рынка. К тому же его география расширяется — например, за счет России, имеющей гигантский потенциал для внедрения послепродажной антикоррозионной обработки.

– Вы скажу сакраментальную мысль: а может, автопроизводители не заинтересованы, чтобы автомобили жили долго? Модельный ряд сменяется едва ли не каждые три года. Надо продавать, продавать, продавать...

– Да, сегодня автопроизводителю невыгодны автомобили-долгожители. Ему важнее сокращение затрат на производство. Отсюда уменьшение толщины цинкового покрытия на бюджетных моделях и снижение объемов антикоррозионных препаратов, используемых на конвейерах. Долгая жизнь автомобиля — это проблема автовладельца. Хочешь ездить много лет — заботься о кузове.

– И как часто средний европеец меняет машину? С какой периодичностью заказывает дополнительную антикоррозионную обработку?

– Эти данные разнятся в зависимости от конкретной страны. В Швеции автомобиль эксплуатируется в среднем 16 лет. За это время у него может смениться 3–4 владельца. А может быть один владелец. Ведь у нас считается, что покупка автомобиля — это не самое удачное вложение денег. Автомобиль быстро теряет в цене, и если человек его покупает, то надолго.

В Швеции популярна следующая схема: какая-либо компания, фирма приобретает автомобили для своих нужд. Через три года эта фирма продает их своим сотрудникам за 50% стоимости. И когда проходить антикоррозионную обработку, новый владелец решает сам. Мы рекомендуем обрабатывать машину каждые четыре года.

– Но ведь производитель дает гарантию от коррозии?

– Да, у компании Volvo эта гарантия составляет 12 лет. Но от сквозных поражений кузова,



Управляющий компании Auson AB Эрик Удесен (справа) и менеджер по продукции Стефан Хедлуд

то есть от перфорированной ржавчины. На кузов Jaguar тоже дается 12-летняя гарантия, но при условии, что автомобиль не будет эксплуатироваться на дорогах, обработанных соевыми реагентами. Существует много всяких ограничений и оговорок. Поэтому гарантия от коррозии — это в определенной степени лукавство и настоящей гарантией не является.

Кроме того, конвейерная защита рассчитана на некий усредненный автомобиль. Он может попасть в страну с теплым сухим климатом, а может в Скандинавию, где условия эксплуатации тяжелые. Поэтому дополнительная обработка у нас распространена очень широко.

**– Почему автопроизводитель не говорит дилеру: в вашей стране, в вашем регионе тяжелые условия эксплуатации. Рекомендуйте клиентам дополнительную антикоррозионную обработку! За примерами далеко ходить не надо: многие российские дилеры отказываются обсуждать дополнительную защиту от коррозии и даже усматривают в этом угрозу имиджу.**

– Если вы позвоните на заводы Volvo и спросите, нужна ли их автомобилям дополнительная антикоррозионная защита, вам ответят, что не нужна. Дополнительная обработка зависит от инициативы и финансовой заинтересованности местного дилера и менталитета населения.

Например, в Норвегии все новые автомобили обрабатываются в порту на особой площадке. Но это заслуга дилера, а не производителя. Дилер понимает, что так лучше пойдут продажи. Аналогичную картину можно наблюдать и в Швеции, и в Финляндии. Но лидирует по объемам дополнительной обработки Дания.

Есть положительный опыт и в Японии. Там на Хоккайдо обрабатывают материалами Noxudol новенькие автомобили Toyota и Honda и очень неплохо зарабатывают.

А российским дилерам нужно объяснить, в том числе и через ваш журнал, что, не пред-

лагая покупателям услуги по антикоррозионной обработке, они просто-напросто теряют деньги. А ведь российские условия эксплуатации гораздо жестче скандинавских — и по климату, и по экологии, и по состоянию дорог. Именно поэтому мы считаем Россию весьма перспективным рынком для сервисной антикоррозионной обработки.

**– У нас бытует мнение, что дополнительная обработка требуется только российским автомобилям. Мол, для иномарок она не нужна...**

– Наш опыт говорит о другом: в странах Северной Европы уже много лет обрабатывают эти самые «иномарки». И заметьте — используют материалы, которые мы разработали для себя, для Скандинавии. Мы считаем, что они найдут широкое применение и в России.

**– Для автомобиля важна и защита от шума. Наблюдается ли в афтемаркете увеличение продаж противозумных материалов? Как они соотносятся с антикоррозионными препаратами?**

– Противозумные материалы становятся все более популярными. Но антикоры они пока не догнали, хотя дистанция стремительно сокращается. Например, недавно мы заключили контракт на поставку противозумных материалов для обработки новых автомобилей Volkswagen.

**– Не так давно компания Auson AB приобрела бренд Mercasol. Как он вписался в концепцию и стратегию фирмы?**

– Наша компания уделяла много внимания конвейерным материалам Noxudol, не содержащим растворителя. Помимо заводов, мы поставляем эти препараты на вторичный рынок в Центральной Европе. А в Северной Европе традиционно был популярен Mercasol. С приобретением этого бренда мы расширили свою географию, дополнили линейку Auson AB. Теперь у нас самая широкая линейка антикоров.

**– Изучая отчеты Шведского Института металла и коррозии, я встречал названия компаний Geveko Industri (материалы Mercasol), Eftec (материалы Dinitrol), Valvoline Int. (материалы Tectyl). Но не видел Auson AB. Почему?**

– Теперь увидите. После приобретения бренда Mercasol и расширения присутствия в афтемаркете мы намерены активно сотрудничать с Институтом металла и коррозии.

**– А каковы отношения Auson AB с производителями оборудования и специальной оснастки для антикоррозионной обработки?**

– Мы сотрудничаем с компанией Assalub, производящей насосы, и компанией Invako, выпускающей насадки для всех видов обработки. Кстати, Invako разработала для нас комплект оснастки для нанесения безрастворительных препаратов. А технологические карты мы выпускаем сами.

**– Как будут развиваться антикоррозионные препараты в ближайшем будущем?**

– Auson AB уже 25 лет производит препараты без растворителя, непрерывно расширяя ассортимент. Считаем, что они в полной мере отвечают всем экологическим нормам. Кроме того, они выгодны: сколько нанесли на защищаемую поверхность, столько на ней и осталось, никаких испарений. Еще одно направление — это препараты на водной основе. Единственный минус — их можно хранить и транспортировать только при плюсовой температуре.

**– Допустим, разрабатывается новый антикоррозионный препарат. Кто задает требования к его свойствам и рецептуре?**

– Во-первых, в Швеции существует стандарт на автомобильные антикоррозионные препараты. Там описаны общие требования. Во-вторых, свои условия выдвигает заказчик. Например, та же компания Volvo.

**– Надо же... А вот в России национального стандарта на автомобильные антикоррозионные препараты нет. Но пора подводить итоги. Можно ли сказать, что пока действует рынок дополнительных антикоррозионных услуг, автомобиль остается в хорошей форме?**

– Да, можно. Конвейер дарит жизнь, афтемаркет — долгую жизнь. **АЕС**







**В феврале мы рассказали о новой системе антикоррозионной защиты из Швеции. Она называется весьма образно — Microshield («Микрошит»). Сегодня — продолжение темы.**

**Н**едавно мне довелось побывать в Стокгольме. Не как туристу: это была сугубо деловая поездка по изучению скандинавских антикоррозионных технологий. Наша группа посетила KIMAB — Шведский институт металла и коррозии, он же Королевский технологический институт. Об этом рассказывалось в «Автомобиль и Сервис» № 6 и 7. А кроме KIMAB, автор этих строк ознакомился с работой шведской антикоррозионной станции, и в частности с применяемыми материалами. Оказалось, что это препараты Microshield.

Но прежде чем продолжить, напомним, что такое Microshield, или по-русски «Микрошит». Эти антикоры входят в новейшую линейку Mercasol и выпускаются концерном Geveko Industri AB. Чем они интересны?

Традиционная антикоррозионная защита противоречива. Эффективность «обороны» зависит от толщины пленки. Во-первых, в более толстом слое чисто физически больше ингибиторов коррозии, они в своей массе активнее, дольше «живут», сохраняют работоспособность. Во-вторых, такой слой меньше подвержен естественному износу и старению, что особенно важно для автомобильного днища. Но толщина слоя не

совместима с проникающей способностью: большой объем в щели и микроразоры не загощишь. А в малом объеме будет значительно меньше ингибиторов — это как «дважды два».

Но химикам Geveko Industri AB удалось если не разрешить, то существенно сгладить озна-

- **Создав новое поколение ингибиторов, улучшив пассиваторы на основе хроматов, шведские химики добились:**
- **значительного повышения эффективности тонких пленок ML-препаратов;**
- **возможности уменьшения толщины слоя материала, наносимого на днище.**

ченное противоречие. И тем самым «размыть границу» между густыми, «тяжелыми» UB-препаратами для днища и «легкими», проникающими ML-препаратами для внутренних полостей

кузова. Они объединили козыри, улучшив проникающие свойства первых и усилив защитные функции вторых. Интересно, за счет чего?

Во-первых, были разработаны новые, более мощные ингибиторы на основе хроматов. Это позволило:

- значительно повысить эффективность тонких пленок ML-препаратов;
- уменьшить толщину материала, наносимого на днище;
- упразднить трудоемкую операцию грунтования днища ML-препаратами перед нанесением густого материала.

Во-вторых, пленка при уменьшенной толщине стала более износостойкой, гибкой и прочной. Секрет — в особом наполнителе материала. Не отказываясь от армирующих металлических частиц (решение классическое: проверенное и надежное), шведские инженеры ввели в материал для днища еще один ингредиент — полимерные микросферы. Это оболочки, наполненные безопасным газообразным углеводородным веществом. Микросферы равномерно диспергированы в объеме мастики, а после застывания пленки они «живут самостоятельной жизнью». Полимерные капсулы наполнителя реагируют на



Peugeot 207 выпуска 2007 года, Россия. На днище — лишь заводская защита. Долго на российских дорогах она не продержится.



Peugeot 307 выпуска 2007 года, Швеция. Автомобиль обработан по системе Microshield. Сравните символическую заводскую защиту на фото 2 и мощный золотистый слой Microshield на фото 4.

все температурные и механические деформации покрытия, придавая ему особую гибкость, упругость и прочность. Например, при повышении температуры газ расширяется и капсула начинает работать как маленький амортизатор. При снижении температуры пленка сжимается, грозя трещинами, но микросферы сжимаются быстрее и нейтрализуют опасные напряжения.

В-третьих, материалы стали технологичнее. Благодаря низкой плотности микросферы «мигрируют» к поверхности покрытия. Поэтому их концентрация на внешней границе всегда выше, чем на внутренней — той, что рядом с металлом. Это одна из причин, по которой новый материал «на отлип» сохнет быстрее традиционных препаратов. Кроме того, микросферы усилили достоинства металлизированных добавок, в частности стойкость пленки к дорожной «пескоструйной обработке» и шумоизолирующие свойства.

Такими вот материалами теперь работают в Швеции. Предлагаем читателю взглянуть на фотографии. Фото 1 и 2 сделаны в России. На них показан Peugeot 207 выпуска 2007 года. На

днище — лишь заводская защита. Как видно, весьма слабая и ненадежная. Долго на российских дорогах она не продержится.

Фото 3 и 4 сделаны в Стокгольме, на антикоррозионной станции, с которой начался наш рассказ. На них представлен Peugeot 307 выпуска

- **Полимерные капсулы наполнителя «отслеживают» все температурные и механические деформации покрытия, придавая ему особую гибкость, упругость и прочность.**

2007 года. Дороги в Швеции лучше, чем в России. Однако хозяин решил обработать свой автомобиль по системе Microshield. И надо думать, не прогадал. Сравните символическую

заводскую защиту на фото 2 и мощный золотистый слой Microshield на фото 4. И, как говорится, почувствуйте разницу. Теперь этому «пыжику» по скандинавским дорогам ходить, не переходить...

А есть ли перспективы у новых шведских препаратов в России? Безусловно, есть. Тем более что испытания, проведенные в лаборатории АВТОВАЗа, показали высокую эффективность этих материалов. Достаточно сказать, что в сравнении с другими антикорами, прошедшими тестирование по методике Волжского автогиганта, они продемонстрировали наилучшие результаты, о чем мы уже писали.

Так что, уважаемые сервисмены, с Microshield можно начинать работать прямо сейчас. Дороги у нас не сравнимы с европейскими, климат капризнее, экологическая обстановка тяжелее. Значит, наш автосервисный бизнес тем более должен основываться на современных технологиях, в том числе и шведских. **AEC**



# СИСТЕМА MICROSHIELD: СЛОЙ ТОНЬШЕ, ЗАЩИТА ЛУЧШЕ

ЮРИЙ БУЦКИЙ

**Эта статья о новых антикоррозионных материалах из Швеции. Испытания, проведенные в лаборатории ОАО «АВТОВАЗ», показали высокую эффективность этих препаратов. Достаточно сказать, что в сравнении с другими антикоррами, прошедшими тестирование по методике Волжского автогиганта, они продемонстрировали наилучшие результаты. Чем именно сильны «новые варяжские гости»?**

## Они настоящие!

Высококачественных антикоррозионных материалов на рынке не так уж много. Чтобы пересчитать достойные внимания торговые марки, хватит пальцев одной руки. Разумеется, каждая марка включает более или менее широкую линейку препаратов, но это уже другой вопрос. А вот собственно марок, настоящих брендов, единицы. В их числе — шведские материалы Mercasol (производитель Geveko Industri AB).

Об их авторитете говорит следующий факт. Есть в Стокгольме некоммерческая организация — Шведский институт коррозии (Swedish Corrosion Institute), далее просто ШИК. В настоящее время он включен в состав более крупного научного центра KIMAB — Института по исследованию коррозии и металлов. Экспертизы ШИКа пользуются огромным авторитетом, причем не только в Скандинавии, а круг исследований охватывает все отрасли мировой экономики, в том числе и

автомобилестроение. Раз в три-четыре года шведские ученые организуют масштабное изучение коррозионного поражения автомобильных кузовов. В этих работах участвуют именитые производители автомобилей, ведь они очень заинтересованы в объективных данных о

качестве своей продукции. «Автогранды» скрупулезно изучают результаты тестов и внедряют рекомендации института при обновлении модельного ряда, не говоря уж о новых разработках.

Так вот, в исследованиях (начиная с самого первого!) неизменно принимает участие Geveko Industri. Эта компания — постоянный член ШИКа (member companies in SCI).

Новые материалы, о которых мы собираемся рассказать, представила как раз компания Geveko Industri. Естественно, под маркой Mercasol. А система антикоррозионной защиты, в которую они входят, называется Microshield («Микрощит»). Оставим за кадром буквенные и цифровые обозначения препаратов и рассмотрим их химико-технологическую суть. Чем замечательны новинки?

## Противоречивая защита

Все антикоры делят на две большие группы: препараты для обработки скрытых сечений кузова и защиты днища. И к тем, и другим предъявляют свои специфические требования, но есть и общие, универсальные показа-

- **Высококачественных антикоррозионных материалов на рынке не так уж много. Чтобы пересчитать достойные внимания торговые марки, хватит пальцев одной руки.**

тели. К таковым относят способность эффективно замедлять коррозионные процессы и высокую проникающую способность препарата. Активная защита — это ключевая характеристика материала, без нее антикор не антикор. А проникновение — «способ доставки» ингибиторов коррозии в микротрещины и сколь угодно малые трещины в металле или старом покрытии.

Защитные свойства зависят от толщины пленки. Во-первых, в более толстом слое чисто физически больше ингибиторов, они в своей массе активнее, дольше «живут», сохраняют работоспособность. Во-вторых, такой слой меньше подвержен естественному износу и старению, что особенно важно для автомобильного днища.

Ясно, что требования к защитным свойствам и проникающей способности противоречат друг другу. Конечно, многое зависит от консистенции материала, но суть не меняется: в зазорах можно разместить лишь тонкий слой, а более эффективный толстый в щели и калачом не заманишь даже при малой вязкости.

Опыт показал, что универсального решения «полости–днище» не существует, да оно и не нужно. Материалы для полостей (ML-препараты) всегда делали более жидкими, а для днища (UB-препараты) — более густыми. Первые распыляли тонким слоем, обеспечивая проникновение во все зазоры скрытых сечений кузова, при этом пленка долго оставалась жидкой или полужидкой. Вторые наносили в виде быстросохнущей толстой пленки. Затвердев, она долго не смывалась водой из луж и успешно противостояла абразивному воздействию дорожных камешков, обеспечивая довольно длительную ингибиторную защиту.

### Можно делать так...

Ну хорошо, густой материал, с трудом проникающий в зазоры и щели. Толстая пленка на днище. Но ведь под ней находятся трещины, каверны и прочие дефекты металла или нарушения заводского защитного покрытия. А вдруг

## ● Создав новое поколение ингибиторов, улучшив пассиваторы на основе хроматов, шведские химики добились значительного повышения эффективности тонких пленок ML-препаратов и возможности уменьшения толщины слоя материала, наносимого на днище.

в них завелась ржавчина, а материал, как только что говорилось, не в состоянии доставить туда ингибиторы! Как быть?

Решение известно. Сначала очищенное от грязи и тщательно просушенное днище «припыляется», а по сути грунтуется «легким» жидким материалом для полостей и лишь потом покрывается «тяжелым» густым препаратом. Грунтование решает две задачи: во-первых, ML-препарат проникает в упомянутые дефекты и блокирует очаги коррозии, если таковые имеются. Во-вторых, он служит идеальной подложкой для густого собрата, разжижая его своим растворителем и обеспечивая хорошую адгезию перед высыханием.



Такая технология применяется, например, в традиционных антикоррозионных системах Diamond (материалы Mercasol) и Tuff Kote Dinol (материалы Dinitrol), причем давно, более десяти лет. Этот способ весьма эффективен, но требует смены оснастки и дополнительного времени на саму операцию грунтования.

### Но есть и другое решение

А можно ли повысить мощность ингибиторов, т.е. увеличить защитную функцию материала? Можно. Именно этим и занялась компания Geveko Industri. Вдумаемся: что такое ингибирование коррозии? Упрощенно говоря, это отрицательный катализ реакции химического окисле-

### «Гнутся шведы!»

Ну хорошо, защита стала более активной. Теперь на днище можно наносить более тонкую пленку. Но будет ли она износостойкой, гибкой и прочной? Правильный вопрос. И на него тоже есть ответ.

Известно, что некоторые антикоррозионные материалы для обработки днища содержат металлизированные наполнители — чаще всего диспергированный алюминий или цинк. При застывании материала наполнитель образует армирующую сетку — она существенно повышает абразивную стойкость и прочность пленки.

Но прогресс не стоит на месте. В дополнение к металлическим частицам инженеры Geveko Industri ввели в основу материала для днища еще один наполнитель — полимерные микросферы. Это действительно сферы, оболочки, наполненные безопасным газообразным углеводородным веществом.

Микросферы диспергируются в объеме мастики и после ее застывания, образно говоря, живут в пленке самостоятельной жизнью. И не только живут, но и работают. Полимерные капсулы наполнителя «отслеживают» все температурные и механические деформации покрытия, придавая ему особую гибкость, упругость и прочность. Например, при повышении температуры газ расширяется, и капсула начинает работать как маленький амортизатор. При снижении температуры пленка сжимается, грозя трещинами, но микросферы сжимаются быстрее и нейтрализуют опасные напряжения.

Благодаря низкой плотности микросферы «мигрируют» к поверхности покрытия. Поэтому их концентрация на внешней границе всегда выше, чем на внутренней, той, что рядом с металлом. Это одна из причин, по которой

Одна из лабораторий ШИКа — естественный «полигон», открытый всем ветрам.



новый материал «на отлип» сохнет быстрее традиционных препаратов.

Проверено, что материалы с полимерным наполнителем устойчивы к маслам, топливам и другим нефтепродуктам при обычных и повышенных температурах, не поражаются микроорганизмами, не подвержены действию воды и морского тумана (Скандинавия, однако!). Они обладают хорошей адгезией к металлам и стекло-

чина проста: это предприятие имеет современную лабораторию. Скажем больше: самую современную в отрасли. Специалисты лаборатории разработали методику испытаний, аналогичную западной. Она известна в ШИКе, одобрена шведскими учеными и легла в основу ТУ предприятия. Поэтому положительное заключение завода — это своеобразный «знак качества» антикора.

Норматив выполнен, 1% поражения даже не намечается. Время идет. Через 1744 часа на образце с пленкой 50 мкм отмечены единичные очаги коррозии. Барьер в 1% так и не достигнут, хотя время испытаний превышено почти в три раза, а пленка вдвое тоньше нормы.

Но и это еще не финал, испытания продолжают. Таймер камеры соляного тумана показывает 2500 часов, это эквивалентно примерно пятнадцати годам эксплуатации автомобиля. И что же? А вот что: образец с пленкой 50 мкм получил коррозионные поражения 5% поверхности.

Ну, конечно, сколько же можно... Всему есть предел. А что с более толстой пленкой? А там картина такая: образец с пленкой 100 мкм — полное отсутствие коррозии.

Читаем внимательно. Толщина пленки соответствует нормативу. Продолжительность

### ● Полимерные капсулы наполнителя «отслеживают» все температурные и механические деформации покрытия, придавая ему особую гибкость, упругость и прочность.

пластиком. Кроме того, микросферы сохраняют все достоинства металлизированных добавок, в частности стойкость пленки к дорожной «пескоструйной обработке» и шумоизолирующие свойства.

В заключение отметим, что «микросферные» технологии применяют при получении газонаполненных пластмасс, в частности так называемых пластиков с полым наполнителем. Иными словами, метод освоен в промышленных масштабах, поэтому на цену препаратов Microshield новация повлияет незначительно.

### Какой мерой меришь

Недавно новые шведские материалы успешно прошли испытания в лаборатории АВТОВАЗа. Почему это важно знать? Да потому, что в России отсутствует ГОСТ на антикоррозионные материалы для автомобилей. В таких случаях техническим регламентом служат отраслевые стандарты и ТУ предприятий.

Поэтому добросовестные производители и дистрибьюторы антикоррозионных материалов при выдвигании на рынок новых препаратов апеллируют к самому авторитетному арбитру на территории РФ — Волжскому автозаводу. При-

специалисты АВТОВАЗа протестировали новый Mercasol для обработки полостей, отметили низкое содержание растворителя и хорошую проникающую способность. Но самое глав-

### ● Однократная обработка сулит кузову 15 лет бесперебойного существования? Да, это так, правда, при одном условии: если это будет новый Mercasol с толщиной слоя 100 мкм.

ное — это защитные свойства. Их оценивали следующим образом.

Взяли образцы сталей для штамповки кузовных панелей, тщательно обезжирили пластины и нанесли на них антикоррозионные материалы методом воздушного распыления. Причем сформировали пленки различной толщины: 50 и 100 мкм (тут же отметим, что норматив составляет 80–120 мкм). Поместили в камеру соляного тумана. И вот что оказалось.

Нормативные требования по стойкости таковы: после 600 часов испытаний образец должен получить не более 1% коррозионного поражения поверхности. Через 600 часов образцы с пленкой 50 и 100 мкм продемонстрировали полное отсутствие коррозии.

испытаний превышена более чем в четыре раза, а норматив в 1% все еще где-то далеко. Значит, однократная обработка сулит кузову 15 лет бесперебойного существования? Да, это так. Правда, при одном условии: если это будет новый Mercasol с толщиной слоя 100 мкм.

Важно отметить, что материалы с микросферным наполнителем для днища показали себя не менее достойно. Но главное, что новые шведские препараты обогнали все антикоры, испытанные в лаборатории АВТОВАЗа ранее. Поэтому можно быть уверенным, что на рынке антикоррозионных услуг новинку ожидает большое будущее.

АЕС

# СЕКРЕТЫ MICROSHIELD

ЮРИЙ БУЦКИЙ

*В наших публикациях об антикоррозионной защите Microshield (см. «Автомобиль и Сервис» № 2/2008, с. 22–24, и № 8/2008, с. 26–27) говорилось о высокой эффективности этой системы. Ну хорошо, эффективность. Но почему, за счет чего? «Секрет», — отвечают разработчики. Но для того и существуют секреты, чтобы их раскрывать...*

## Кто со щитом к нам придет?

«Папа» и «мама» системы Microshield — шведский концерн Geveko Industri AB. Тот самый, что выпускает антикоррозионные материалы Mercasol. Именно Geveko Industri создал систему защиты кузова Diamond, объединив в ней антикоры, оборудование, оснастку, технологию и информационное обеспечение. А еще концерн активно сотрудничает с KIMAB — шведским Институтом металла и коррозии, известным также под именем Королевского технологического института. Словом, перед нами Фирма с большой буквы.

Название Microshield переводится как «Микрошит». В основе новой системы — препараты Mercasol последнего поколения и филигранная оснастка фирмы Invako, позволяющая, в частности, упразднить операции сверления кузова. Сегодня мы поговорим о материалах.

## Кое-что они все же сообщили...

Чем замечательны антикоррозионные материалы, входящие в систему Microshield? Специалисты Geveko Industri были немногословны. Во-первых, эффективность и срок службы новых препаратов Mercasol увеличен. Во-вторых, их можно наносить более тонким слоем. В-третьих, в состав материалов для днища вводятся полимерные газонаполненные микросферы, которые придают пленке дополнительную прочность, гибкость и устойчивость к абразивному износу. Кроме того, микросферы поглощают шум. В-четвертых, операцию грунтования днища перед нанесением основного покрытия теперь можно упразднить.



О подробностях наши собеседники распространяться не стали — это, мол, наше шведское know how.

Скупое, но интригующее. Попробуем развить тезисы разработчиков. Нет-нет, мы не станем заниматься промышленным шпионажем. Просто поразмышляем. В конце концов, любое know how — это не колдовство какое-нибудь, а физика, химия и технология. Итак, поехали.

## Отрицательные катализаторы

Способность эффективно замедлять коррозионные процессы — это ключевая характеристика антикоррозионного материала. Ее обеспечи-

скую и электрохимическую, протекающую в присутствии электролита. Атмосферная влажность, конденсат при переменах температур, соль на дорогах, загрязненный воздух, кислотные дожди... Поэтому электролит на кузовных панелях, и особенно внутри них, не редкость.

Ингибиторы, введенные в антикоррозионный препарат, изменяют кинетику процесса коррозии, но делают это по-разному. Есть ингибиторы, называемые анодными. Они способствуют уменьшению площади анодных участков на защищаемой поверхности, уменьшая тем самым количество «тающего» металла. В при-

## ● Любое know how — это не колдовство, а физика, химия и технология.

вают особые компоненты препарата — ингибиторы коррозии. Термин этот происходит от латинского *inhibeo* — останавливаю, сдерживаю. Образно ингибиторы именуют отрицательными катализаторами.

Как же действуют ингибиторы коррозии металлов? Прежде чем продолжить, вспомним, что коррозия подразделяется на химиче-

существии анодных ингибиторов металл переходит в устойчивое (пассивное) состояние, поэтому их еще называют пассиваторами. К анодным ингибиторам относят карбонат натрия, фосфаты, силикаты, нитраты, хроматы и некоторые другие вещества.

Есть и другие ингибиторы — катодные. Они уменьшают площади катодных участков на

поверхности металла, снижая общую скорость коррозии. Примеры катодных ингибиторов — соли магния, никеля, висмута, органические ингредиенты.

А еще есть летучие ингибиторы. Адсорбируясь на поверхности металла, они блокируют химическую коррозию, т.е. банальное окисление металла кислородом воздуха.

### ● Заслуга шведских ученых в том, что они подобрали оптимально сбалансированную рецептуру анодных, катодных и летучих ингибиторов.

Теперь внимание. Доказано, что коррозия металла наиболее интенсивно протекает при переменном смачивании раствором электролита и высушивании. Достигается своего рода синергетический эффект гальваники и воздействия кислорода воздуха. Но смотрите — автомобильный кузов живет именно в таких условиях! И заслуга шведских ученых в том, что они подобрали **оптимально сбалансированную рецептуру** анодных, катодных и летучих ингибиторов, своевременно «тормозящих» коррозию во всех ее проявлениях.

Вот почему срок службы новых препаратов увеличен. Вот почему их можно наносить более тонким слоем: он работает «за троих». А улучшенная проникающая способность тонких пленок позволяет доставить эту «тяжелую артиллерию» в любые потаенные уголки кузовных панелей.

Уменьшилась и толщина пленки, наносимой на днище. А проникающая способность препарата увеличилась. Именно поэтому операцию грунтования перед ее нанесением можно упразднить: основная пленка сама себе обеспечит и проникновение в трещины, и отличную адгезию.

### Сферы влияния

Многие современные антикоры для днища содержат металлизированные наполнители, как

правило диспергированный алюминий или цинк. После высыхания препарата наполнитель образует армирующую сетку. Защитная пленка получается более прочной и устойчивой к абразивным воздействиям дорожного песка и гравия.

Прекрасная идея? Да. Венец творчества? Уже нет. Именно к такому выводу пришли инженеры Geveko Industri и наряду с металлической пудрой

ввели в основу материала для днища еще один наполнитель — полимерные микросферы. Поговорим о них.

Это оболочки, наполненные газообразным углеводородным веществом, кстати, совершенно безопасным со всех точек зрения. Сразу после нанесения микросферы равномерно распределены в слое материала. Но по мере его застывания они «мигрируют» к поверхности

### ● Полимерные капсулы наполнителя «отслеживают» все температурные и механические деформации покрытия, придавая ему особую гибкость, упругость и прочность.

покрытия. Почему так? А вот почему. Меньшая в сравнении с основой плотность, «запрограммированные» химиками характеристики смачиваемости шариков и поверхностного натяжения пленки — строго выверенное сочетание этих факторов заставляет основной материал вытеснять микросферы. Причем неважно, как пленка расположена — вертикально, наклонно, горизонтально сверху или горизонтально снизу. Концентрация микросфер на внешней границе всегда выше, чем на внутренней, той, что рядом с металлом. Это одна из причин, по которой новый материал сохнет «на отлип» быстрее традиционных препаратов.

После застывания пленки микросферы, образно говоря, живут в пленке самостоятельной жизнью. Полимерные капсулы наполнителя «отслеживают» температурные и механические деформации покрытия, придавая ему особую гибкость, упругость и прочность. Например, при повышении температуры газ расширяется, и капсула начинает работать как маленький амортизатор. При снижении температуры пленка сжимается, грозя трещинами, но микросферы тоже сжимаются и нейтрализуют опасные напряжения.

Понятно, что такая пленка прекрасно сопротивляется абразивному воздействию дорожного гравия — слой газонаполненных микросфер придает ей завидную упругость. Кроме того, пленка эффективно поглощает шум, поскольку микросферы практически не проводят звука.

Проверено, что материалы с полимерным наполнителем устойчивы к маслам, топливам и другим нефтепродуктам при обычных и повы-

шенных температурах. Они не поражаются микроорганизмами и не подвержены действию воды и морского тумана. Что касается адгезии к металлам и стеклопластикам, то она выше, чем у традиционных материалов. Эти факты установлены в лабораториях Geveko Industri и подтверждены Институтом металла и коррозии КИМАН.

Не остался в стороне и АВТОВАЗ. В его лабораториях протестировали новый Mercasol для обработки полостей (см. «Автомобиль и Сервис» № 2/2008, с. 22–24). Испытатели зафиксировали низкое содержание растворителя и хорошую проникающую способность. Но самое главное — это защитные свойства. Испытания в камере соляного тумана показали, что однократная обработка новым препаратом (слой толщиной 100 мкм) обеспечит кузову антикоррозионную защиту на 15 лет. Так что теория подтверждена экспериментально — и в шведских лабораториях, и российских. Теперь дело за мастерами автосервисов. Впрочем, использование Microshield в России уже началось — вспомним техцентр «НИКОРАВТО», о котором мы писали в октябре. Так что можно перенимать опыт. **АЕС**



Теперь система Microshield пришла и в Россию.

# SOLVENT-FREE ДИАЛОГ

ЮРИЙ БУЦКИЙ

*Продолжаем тему защиты автомобиля от коррозии. Как и следует из названия статьи, речь пойдет об экологических материалах, не содержащих растворителя. Их визитная карточка — Solvent-free, а еще Eco-friendly. Имя им — Noxudol.*

**Ш**ведские антикоррозионные материалы Noxudol уже появлялись на страницах нашего издания. И неоднократно. Сегодня мы решили обобщить опыт публикаций (предварительно! только предварительно!), представив наиболее интересную и значимую информацию в виде вопросов и ответов. Тем более что вопросы у читателей действительно были. Они также включены в наш «Solvent-free диалог». Разговор выстроен по принципу «от общих сведений — к практике». Кое в чем придется повториться, но это неизбежно. Пусть будет удобно всем, в том числе и тем, кто только начинает знакомство с материалами Noxudol.

— Кто выпускает препараты Noxudol?

— Шведский концерн Auson AB. За его плечами колоссальный опыт создания разнообразной химической продукции, в том числе и для автомобильной промышленности. У него огромный авторитет. Всего лишь один пример: промышленный гигант Henkel доверяет компании Auson AB производство своих антикоррозионных препаратов Teroson. Нормальный современный альянс, но попробуйте создать такой альянс без авторитета.



Auson AB — первопроходец в деле создания безрастворительных антикоррозионных материалов. Начав свои изыскания более двадцати лет назад, сегодня он является единственным в мире производителем полной гаммы экологически

широко применяются для защиты кузова при сборке автомобилей на конвейере. Главный потребитель таких препаратов — концерн Volvo Car. Сегодня их предлагают мастерам антикоррозионных участков российских СТОА.

## ■ Auson AB — первопроходец в деле создания безрастворительных антикоррозионных материалов.

чистых антикоров с мощными ингибиторами коррозии. Эта гамма, а точнее сказать, система антикоррозионной защиты Noxudol охватывает обработку полостей кузова, днища и колесных арок.

Справедливости ради отметим, что концерн выпускает два вида препаратов Noxudol: с растворителем и без него. Далее мы будем говорить о Noxudol без растворителя. Эти материалы относятся к пятому поколению антикоров и

— Как понимать термин «безрастворительные материалы»? Они выполнены на водной основе?

— Нет, эти материалы вообще не содержат растворителей — ни летучей органики, ни воды.

— Традиционные битумные антикоррозионные препараты твердеют за счет испаре-



Диагностика полостей кузова бороскопом



Технологические карты Noxudol для мастера антикоррозионного участка





Обработка полостей дверей



Защита полостей капота

### ния растворителя. А за счет чего застывает Noxudol?

— Действительно, почему он остается жидким в банке, но твердеет после нанесения на днище? Ответ прост: при распылении происходит активный и обширный контакт с воздухом, инициируется реакция «сшивки» пленки. Полноправным участником здесь выступает кислород воздуха — благодаря его взаимодействию с двойными связями основного компонента материала образуется высокомолекулярное соединение. Так что кислород — полноценный компонент связующего, его вполне можно считать отвердителем Noxudol. К слову сказать, подобный механизм работает в алкидных эмалях.

### — Каковы технологические приемы нанесения препаратов?

— Нанесение Noxudol ничем не отличается от нанесения традиционных антикоров. Переучивать персонал не потребуется.

### — Существуют ли технологические карты Noxudol?

— Конечно, существуют. Как уже говорилось, производители профессиональных антикоров выпускают не просто материалы — они создают комплексную систему антикоррозионной защиты. В нее входят и оборудование, и оснастка, и диагностические приборы для изучения состояния кузова (бороскопы), и технологические карты, и методика обучения мастеров.

### — Какой именно препарат предлагается для защиты полостей?

— Он называется Noxudol 700. Поставляется в стандартной таре 208, 60, 28 л, а также в литровых «евробаллонах». Наносится методом воздушного распыления с помощью насоса 1:3. Оснастка тоже стандартная — комплект насадок для обработки порогов, дверей, полостей капота и т. д. с различными углами распыла. Попав в полость, Noxudol 700 проникает в щели

и трещины, поднимается по микрозаворам, обволакивая металл тонкой подвижной пленкой. Полностью она не твердеет, как и положено ML-препаратам. Кстати, отсутствие растворителя усиливает это полезное «полостное» свойство.

### — А чем покрывают днище и колесные арки?

— Препаратами Noxudol 300 и Noxudol 300 Bronze. Последний содержит алюминиевую пудру, придающую пленке дополнительную прочность. Материалы для днища более густые, «тяжелые». Их наносят безвоздушным способом с помощью насоса 1:26 и стандартных насадок. По окончании обработки оснастку необходимо продуть сжатым воздухом и промыть уайт-спиритом — все как обычно.

### — Каковы нормы расхода препаратов Noxudol?

— Они меньше, чем у традиционных материалов, ведь растворителя нет, в атмосферу он не

улетает. Возьмем для примера обычную «Ладу» ВАЗ-2110. Для обработки полостей потребуется 1,2–1,5 л материала, для днища — 2,5–2,7 л. Тут же отметим, что себестоимость Noxudol практически не отличается от себестоимости привычных материалов с растворителем.

### — Что же в итоге получает сервис от применения безрастворительных материалов?

— Немало получает. Материалы Noxudol сохраняют текучесть намного дольше битумных препаратов, а потому позволяют провести более качественную обработку, обеспечивая прекрасную пенетрацию и доставку ингибиторов в любые уголки полостей. Для надежной защиты днища достаточно пленки толщиной 150 мкм. В дальнейшем пленка остается неизменной и дольше сохраняет защитные свойства. Кроме того, на обработанной поверхности остается весь нанесенный материал. В то время как в битумных препаратах сухой остаток составляет 50–60%. Значит, Noxudol делает участок



При обработке панели салона частично демонтируются



Обработка полостей в положении «с подъемника»

антикоррозионной обработки более чистым. Упрощаются взаимоотношения с контролирующими организациями (СЭС, пожарные службы и т. д.). Повышается товарная привлекательность обработанного автомобиля, ведь запахи и вредные испарения полностью отсутствуют.

А какие возможности для привлечения клиента! Ему не надо платить за улетающий в атмосферу растворитель — весь оплаченный материал он «увезет с собой». Чем не рекламный ход? Причем без малейшей доли лукавства.

— Вытеснят ли безрастворительные препараты своих «коллег» на основе битума, восков и органических растворителей?

— Возможно, и вытеснят, но не сразу. Noxudol — это магистральное экологическое направ-

ление в русле современных тенденций автомобилестроения. Но и традиционные битумные и восковые антикоры рано отправлять «на пенсию», тем более что их развитие тоже не стоит на месте.

В статье «Глобализацию никто не отменял» (см. «Автомобиль и Сервис» № 5/2009, с. 10–11) рассказывалось о приобретении компанией

Auson AB антикоррозионного бизнеса концерна Geveko Industri AB. Под бизнесом здесь понимается все: ассортимент, технологии, оснастка, информационное обеспечение и права на производство и продвижение материалов Mercasol.

### ■ Noxudol — это магистральное экологическое направление в русле современных тенденций автомобилестроения.

Антикоррозионная защита Mercasol основана на классических битумных и восковых препаратах с применением органического растворителя. Правда, не идущего ни в какое сравнение с растворителями, применяемыми в 90-х годах. Более экологичного, мягкого. Щадящего окружающую среду. Но весьма эффективно придающего препаратам требуемую вязкость.

Как мы уже писали, современный ассортимент Mercasol пополнился новой линейкой продукции. А точнее, целой антикоррозионной системой под названием Microshield, что по-русски означает «Микрощит». Ингибиторы коррозии стали мощнее. Электрохимическая коррозия и химическое окисление металла теперь замедляются эффективнее. Пленка стала работать активнее, у нее увеличилась проникающая способность. Появилась возможность уменьшить толщину наносимой на днище пленки и упразднить грунтование днища ML-препаратами.

Что касается материалов Microshield для полостей, они демонстрируют повышенную пенетрацию и имеют удивительно сильные и долговечные ингибиторы. Это не декларация и не рекламный ход, а факт, экспериментально подтвержденный в Шведском институте металла и коррозии, а также в лаборатории АВТОВАЗа.

Таким образом, обустривая антикоррозионный участок, сервис может выбирать: либо

Mercasol Microshield, либо Noxudol, либо и то и другое. Владелец брендов, концерн Auson AB, намерен развивать оба направления, в том числе и в России.

Можно сказать так: передовое настоящее — это Microshield. Данная система привычна и понятна, она отлично подходит для послепродажной обработки автомобилей в условиях обычной СТОА. Перспективное будущее — это Noxudol. Причем ближайшее будущее, чистое и экологичное.

Впрочем, начинать работать с этими препаратами можно уже сегодня. В следующий раз мы побываем на антикоррозионной станции Noxudol, только что открывшейся в Москве. И в качестве презентации этой станции обработаем автомобиль. Вдруг вам захочется создать такую же СТОА? Вот и пригодится наш репортаж. До встречи.

АЕС



Обработка колесных арок

# КОРРОЗИЯ?



ЮРИЙ  
БУЦКИЙ



## «На ринг приглашаются...»

Весной этого года мы сравнили две технологии противоржавной обработки автомобиля: уклейку матами и напыление специальной мастики (см. «АБС-авто» № 4/2012, с. 22–23).

Поединок выиграла мастика. Во-первых, она оказалась более эффективной, поскольку не просто изолировала панели от внешней среды, а поглощала, «съедала» шумы и вибрации. Да и сама технология не оставляла звукам ни малейшей лазейки: распыление накрывало каждый квадратный миллиметр металла.

Во-вторых, мастика была несравненно экологичнее, поскольку создавалась на водной основе, а маты таили под фольгой битумную массу.

В-третьих, по эргономичности мастика была маты как хотела: не надо ничего выкраивать, вырезать и подгонять, бери

пистолет и работай. Кроме того, мастика минимально утяжеляла кузов и не мешала монтажу снятых фрагментов салона — все же напыляемая пленка намного тоньше мата.

Но и это еще не все. В арсенале мастики нашлось секретное оружие, позволяющее бороться с коррозией металла. Толстые пластины матов мешали естественной вентиляции кузовных панелей и способствовали образованию конденсата, а мастика — не мешала и не способствовала. Но самое главное, в рецептуру противоржавной мастики входили ингибиторы коррозии. То есть напыляемый

материал защищал кузов и от шума, и от образования ржавчины.

## «Стоило её выдумать...»

Прежде чем продолжить, зададимся вопросом: как сегодня развиваются материалы для защиты кузова, а именно — антикоры и напыляемые «противоржавки»? Что является приоритетом — универсальность или узкая специализация?

Лет десять-пятнадцать назад ответ был очевидным: конечно, узкая специализация! Автомобили приобретались на долгие годы, автопарк сильно разнился по возрасту, поэтому и защитные материалы были специализированными. Производители антикоров выпускали много видов и наименований препаратов:

весьма и весьма желателен для автомобилей «первой очереди» — чтобы потом выгоднее продать. И совершенно необходим в дальнейшем — чтобы второй и третий хозяин ездил, не расстраиваясь из-за очагов коррозии. Понятно, что для сравнительно свежих автомобилей широкая линейка антикоров уже не так актуальна — два-три состава для скрытых полостей, столько же для днища, один-два для колесных арок плюс аэрозольный баллончик для молдингов, ну и хватит.

В последние годы стала востребованной еще одна «кузовная» услуга — защита автомобиля от шума. Наряду с клеящимися матами появились напыляемые противоржавные мастики, с которых начался сегодняшний разговор.

И производители антикоров задумались: а не выступить ли против коррозии и шума единым фронтом? Не создать ли для этих целей

материал, интересный как первому хозяину авто, так и последующим владельцам?

Действительно, антикоррозионная защита — это услуга «на будущее» (ее блага заказчик ощущает не сразу), а защита от шума — опция, необходимая уже сегодня, сейчас. Тишина в салоне — это комфорт, хорошее настроение, да и престиж, поэтому владельцы новых автомобилей все охотнее заказывают «противоржавку». Так пусть с сегодняшним комфортом они получают и перспективную защиту от коррозии. Так на смену узкой специализации пришла универсальность.

## ■ Защита кузова: на смену узкой специализации пришла универсальность

старым автомобилям — один набор, новым — другой, битым и отремонтированным — третий и т.д.

Сегодня ситуация изменилась. Автомобиль все чаще покупается на три-пять лет, т.е. на гарантийный срок, после чего сдается по trade-in. Два, реже три хозяина — и пожалуйста под пресс. Смотрите — 15-летних, а тем паче 20-летних «ветеранов» на дорогах все меньше и меньше, программа утилизации внесла немалую лепту в омоложение автопарка.

Значит ли это, что рынок антикоррозионных препаратов сузился? Вовсе нет. Антикор

## Раздел "ИТОГИ"

Риску предположить, что так или примерно так рассуждала шведская компания Auson AB, совершенствуя противоржавную мастику на водной основе Noxudol 3100. А именно — вводя в ее состав ингибиторы коррозии. Что же это за штука такая — ингибиторы?

### Два вида коррозии

Как известно из курса химии, ингибиторы (от лат. *inhibio* — задерживаю) — это вещества, замедляющие какие-либо процессы, в том числе и коррозионные.

Чтобы разобраться в механизме ингибирования, вспомним: разрушение кузова происходит под действием двух видов коррозии — химической и электрохимической. Если химическая коррозия не что иное, как простое окисление металла, то электрохимическая — это разрушение за счет гальванических процессов.

Для возникновения электрохимической коррозии нужны два фактора: гальваническая пара и электролит. Гальванических пар в кузове видимо-невидимо. Это сварные швы, контакты разнородных металлов и сплавов (сталь с алюминием, сталь с медью, оцинкованная деталь с неоцинкованной и т.д.), а также постоянные включения в листовом прокате, обусловленные плохим качеством металла.

Что касается электролита, его в кузове тоже предостаточно: в конденсате растворяется сернистый газ, присутствующий в атмосфере большого города, — вот вам и кислота. Плюс сезонные солевые ванны, с завидным упорством организуемые городскими властями в безнадежной борьбе с гололедом.

### Ингибиторы — химические, анодные, катодные...

Важно знать, что главным врагом кузова является именно электрохимическая коррозия. Но бороться надо с обеими «рыжими злодейками», поэтому в рецептуру материала вводят несколько видов ингибиторов. И не абы как, а в виде синергетического пакета (композиции).

Защитное действие ингибиторов химической коррозии, в общем-то, простое. Они создают на поверхности металла адсорбционные пленки, препятствующие взаимодействию металла с кислородом воздуха.

Функции ингибиторов электрохимической коррозии сложнее. При протекании гальва-

нических процессов на поверхности металла образуются как анодные, так и катодные участки. На них надо воздействовать по-разному. Соответственно это поручается разным ингибиторам.

Анодные замедлители коррозии (карбонат натрия, фосфаты, силикаты, хроматы, нитраты и некоторые другие вещества) способствуют сокращению площади анодных участков на защищаемой поверхности. Опекаемый ими

металл переходит в устойчивое (пассивное) состояние, поэтому анодные ингибиторы еще называют пассиваторами.

Катодные замедлители коррозии (например, соли магния, цинка, никеля, органические вещества и др.), наоборот, активны — в этом их главное отличие от пассиваторов. Как следует из названия, они хозяйничают на катодных участках, уменьшая скорость гальванических процессов.

При этом происходит взаимное усиление действий гальваники и кислорода воздуха — этакая «синергетика наоборот».

А теперь внимание! Ведь автомобиль эксплуатируется именно в таких переменных условиях — смачивание-высушивание, и так много раз подряд! И заслуга производителей профессиональных препаратов в том, что они подбирают оптимально сбалансированные рецептуры анодных и катодных ингибиторов в сочетании с ингибиторами химической коррозии. Именно такие композиции сдерживают коррозию во всех ее проявлениях.

Правда, точный состав ингибиторных композиций держится в секрете, в том числе и на Auson AB. Но нам важнее результат: при регулярной обработке коррозия будет подавляться на протяжении всей жизни автомобильного кузова.

### Важное дополнение

Противоржавная мастика Noxudol 3100 на водной основе с ингибиторами коррозии вовсе не отменяет других защитных материалов — например, антикоррозионных препаратов Noxudol 700 для скрытых полостей и Noxudol 300 (Noxudol 300 Bronze) для днища. Напомним, что и «700-й», и «300-й» относятся к безрастворительным составам solvent free и соответствуют высшей экологической планке.

Комбинируя Noxudol 3100 с антикором solven-free, антикоррозионная станция может предлагать услуги по защите кузова в разных ценовых диапазонах. Например, чистая «противоржавка» будет иметь одну цену, сочетание «противоржавки» с полостным антикором Noxudol 700 выйдет подороже, а обработка по полной программе всеми тремя препаратами — еще дороже. Но и эффект будет самым впечатляющим. И уж дело клиента выбирать — что ему подходит лучше всего.

Впрочем, это тема отдельной публикации. Мы же лишь хотели подчеркнуть, что «противоржавка» с ингибиторами — это тоже антикор. И он давит коррозию по-тихому — причем в буквальном смысле слова. Так что название сегодняшней статьи родилось не на пустом месте... **ABC**

## ■ «Противоржавка» с ингибиторами — это тоже антикор



### Главное — оптимальный баланс

Откроем любой солидный учебник по химии. Там сказано, что коррозия металла наиболее интенсивно протекает при циклическом смачивании раствором электролита и высушивании.

# ЭКОЛОГИЯ И КОРРОЗИЯ

ЮРИЙ БУЦКИЙ

**Перед вами продолжение разговора об антикоррозионной защите автомобиля (см. «Автомобиль и Сервис» № 2/2010, с. 52–53, и более ранние публикации).**

Сначала о терминологии. Если верить словарям, экология — это наука о взаимоотношениях организмов со средой обитания. Потому что «экос» в переводе с греческого означает жилище, а «логос» — учение, наука. Но мы под экологией будем понимать пусть и не строгое, но зато более распространенное понятие — «состояние окружающей среды». Да простят нас ученые, но так привычнее.

Жить и быть свободным от экологии нельзя. Это справедливо не только для человека, но и для автомобиля. А экология — явление рукотворное. Что сеем, то и пожинаем. Что разбрызгиваем, то и возим на кузове. И в щелях и сочленениях кузова тоже. Это я про антигололедные реагенты.

Скажите: зима прошла и тема не актуальна? Это не так. Льда на дорогах хватает и в марте, и в апреле. Да что там, в апреле, сам неоднократно видел, как городские улицы поливали антигололедной смесью в конце мая! План невыполнили, отчетность хромала...

Нет, друзья, реагенты на дорогах были, есть и будут. Едва ли не круглый год. Ядреный раствор, электролит. Массированная коррозионная атака на автомо-

## ■ Реагенты на дорогах были, есть и будут. Едва ли не круглый год. Ядреный раствор, электролит. Массированная коррозионная атака на автомобильный кузов.

бильный кузов. К счастью, наш журнал не одинок в своих тревогах. Уважаемая автомобильная газета «Клаксон» опубликовала в № 2/2010 статью «Химия и жизнь. Чем и как «удобряют» наши дороги». Очень интересный и своевременный материал. В частности, там говорится, что для борьбы со льдом в Москве применяются следующие химические составы:

- ХКНж — жидкий реагент на основе хлористого кальция и натрия, массовая доля растворимых солей в пределах 27–29%; хлористого кальция — 22–23%; хлористого натрия — 5–6%;
- ХКтв — твердый реагент на основе хлористого кальция, массовая доля основного вещества — не менее 90%;



- ХКНтв — твердый многокомпонентный реагент на основе композиции хлористого кальция и натрия, массовая доля хлористого кальция — не менее 25%; хлористого натрия — не более 75%;
- МРтв — твердый многокомпонентный реагент на основе композиции хлористого кальция с другими хлоридами (натрия и калия) и формиатом натрия, массовая доля хлористого кальция — не менее 25%; хлористого натрия — 60–70%; хлористого калия — не выше 10%; формиата натрия — 2–7%.

Вот что сказал корреспондентам «Клаксона» технический координатор по кузовному ремонту компании Major Николай Артемьев: «Та каша, что образуется на дорогах, однозначно

является агрессивной средой. И ее агрессивность резко возрастает, когда вместе с химреагентами используется песок — это особенно актуально для загородных трасс, где его сыплют немилосердно. Песок оказывает грубое абразивное воздействие на кузов; антикоррозионная защита и лакокрасочное покрытие довольно быстро стираются до подложки, а то и до металла. Под воздействием «химии» кузовная краска мутнеет, металл ржавеет, разъемы и клеммы окисляются, что приводит к замыканиям; резиновые уплотнения сгнивают; обивка салона, куда слякоть неизбежно попадает, покрывается трудновыводимыми пятнами... От такой агрессивной атаки не спасает никакая антикоррозионная обработка...»

Таким образом, нашим автомобилям нанесен существенный урон. И за это, заметьте, никто не отвечает, — констатирует газета.

Итак, благодаря «Клаксону» прозвучало еще одно авторитетное мнение о реалиях российской эксплуатации: отечественные реагенты очень агрессивны, заводская антикоррозионная обработка кузовов не спасает. А как борются с обледенением дорог на Западе? В статье говорится и об этом. В частности, в Скандинавии, где климат самый суровый, применяют гранитный и мраморный щебень. Предварительно дорожное полотно очищают от снега, оставляя слой порядка 2 см — его-то и посыпают каменной крошкой. После укатывания она уплотняется и уже не разносится по дороге. Весной гравий собирают специальными пылесосами, промывают и складывают для использования будущей зимой. В особо тяжелых случаях для борьбы с гололедом применяют техническую соль, но посыпанный ею снег быстро убирают и утилизируют.

Все немного иначе, чем у нас, верно? Но важнее другое: есть ли выход из сложившейся ситуации? Наш ответ — да, есть. Мы много говорили об этом, скажем еще раз. Это периодическая антикоррозионная обработка автомобиля на сервисной станции. Именно периодическая, возобновляемая каждые три-пять лет в зависимости от состояния кузова. Тем более что зарубежный, и прежде всего скандинавский, опыт подтверждает сказанное. Например, в Швеции и Норвегии число специализированных СТОА в расчете на «автомобильную душу» самое высокое в Европе. И менталитет у населения соответствующий: машина — вещь дорогая, покупа-

ется надолго, надо ее беречь, т. е. защищать от коррозии.

Чем работают скандинавские мастера на своих станциях? В арсенале у них как традиционные препараты на основе битума, восков и органического растворителя, так и новейшие безрастворительные составы. И если уж переименовать опыт, то широко, с размахом, ориентируясь на антикоры, не содержащие растворителя. Во-первых, они экологичны, не приносят вреда владельцу машины и персоналу станции; во-вторых, они... опять же экологичны, но уже в глобальном, стратегическом смысле. Поясним последнюю фразу.

Вы следите за новинками автопрома? Конечно, следите. Какова общая тенденция мировых автосалонов, да хотя бы недавнего прошедшего Детройтского? Правильно, экология. Борьба с парниковым эффектом, снижение эмиссии отработавших газов, концепты гибридов, электромобилей, водородных двигателей. На стендах выставок автокомпонентов — экологичные, легко утилизируемые шины, аккумуляторные батареи, всевозможные фильтры. Ключевое слово в общении — «рециклинг». Это тех-



постоянные уже кое-что знают. А «кратко» потому, что подробный разговор об экологичных препаратах у нас впереди, с примерами и всевозможными «изюминками». Откроем секрет: в данный момент в Москве оснащается СТОА, которая будет работать с антикорами Noxudol. И скоро мы будем вести оттуда регулярные

## ■ Noxudol — препараты шведские, разработанные для суровых скандинавских условий эксплуатации.

нологии завтрашнего дня, но во многом и сегодняшнего. К ним относятся и системы антикоррозионной защиты на основе безрастворительных материалов.

И в этой части нашей статьи слово «экология» обретает совсем другую смысловую нагрузку, чем в начале. Смотрите: тяжелая экологическая обстановка, реагенты и прочие напасти провоцируют коррозию. А экологичные, безопасные материалы защищают кузов. Получается, что тема «Экология и коррозия» действительно многопланова и обширна.

А теперь кратко ознакомимся с этими материалами. Имя им — Noxudol. Производитель — компания Auson AB, Швеция. Впрочем, «ознакомиться» мы приглашаем лишь новых читателей,

репортажи. А пока, как и договорились, краткое знакомство.

Справедливости ради надо отметить, что под брендом Noxudol выпускаются антикоры как с растворителем, так и без него. Но мы будем акцентировать внимание именно на безрастворительных препаратах. Auson AB — первопроходец в деле их создания. Начав свои изыскания более двадцати лет назад, он сегодня выпускает антикоррозионные материалы Noxudol нового поколения, не имеющие аналогов. Это современные составы с новейшими ингибиторами коррозии. Но в них действительно нет растворителя — ни летучего, ни воды.

Noxudol — материалы фирменные. В определение «фирменный» здесь вкладывается особый смысл. Означающий, что препараты швед-



ские, разработанные для суровых скандинавских условий эксплуатации. Иными словами, для своих родных северных дорог.

Главный потребитель этих препаратов — концерн Volvo Car, производитель легковых автомобилей одноименной марки. На сборочных конвейерах во внутренних полостях кузова распыляют его — Noxudol. Его же применяют на заводе в Генте (Бельгия), где выпускают модели Volvo S40, V50 и S60. Именно его, Noxudol, закачивают в полости дверей в Гетеборге (Швеция) при производстве Volvo V70, S80 и XC90. Причем здесь применяются двухкомпонентные составы.

Auson AB поставляет гамму антикоррозионных препаратов на завод в Уддевалл (Швеция), где выпускают Volvo C70. Концерн также снабжает антикоррозионными препаратами заводы Volvo Bus по производству автобусов в Швеции, Польше и Мексике. А еще — поставляет Noxudol для защиты автомобильного днища на завод Ford. Кроме того, антикоррозионные препараты от Auson AB экспортируются во многие европейские страны, в Японию и США.

Что касается сервисного применения, к услугам мастеров препарат Noxudol 700 для обработки полостей. Благодаря отсутствию летучей органики его можно отнести к антикорам пятого поколения. Для обработки днища и арок предназначены материалы Noxudol 300 и Noxudol 300 Bronze (последний содержит алюминиевую пудру). Нелишне еще раз напомнить, что они также не содержат летучей органики. Антикоррозионную гамму дополняют шумоизоляционные материалы, включая специальные маты. Вот это богатство мы и будем изучать в ближайших номерах журнала.

AEC