

*Редакционный совет:*

**Голенков В.А.** д-р техн. наук, проф.,  
председатель

**Радченко С.Ю.** д-р техн. наук, проф.,  
зам. председателя

**Борзенков М.И.** канд. техн. наук, доц

**Астафичев П.А.** д-р юр. наук, проф.

**Иванова Т.Н.** д-р техн. наук, проф.

**Колчунов В.И.** д-р техн. наук, проф.

**Константинов И.С.** д-р техн. наук,  
проф.

**Новиков А.Н.** д-р техн. наук, проф.

**Попова Л.В.** д-р экон. наук, проф.

**Степанов Ю.С.** д-р техн. наук, проф.

*Главный редактор:*

**Новиков А.Н.** д-р техн. наук, проф.

*Зам. главного редактора:*

**Катунин А.А.** канд. техн. наук

*Редколлегия:*

**Агуреев И.Е.** д-р техн. наук, проф.

**Бондаренко Е.В.** д-р техн. наук, проф.

**Глаголев С.Н.** д-р экон. наук, проф.

**Дидманидзе О.Н.** д-р техн. наук, проф.

**Корчагин В.А.** д-р техн. наук, проф.

**Лапин А.П.** д-р техн. наук, проф.

**Пучин Е.А.** д-р техн. наук, проф.

**Ременцов А.Н.** д-р пед. наук, проф.

**Родионов Ю.В.** д-р техн. наук, проф.

**Сазонов С.П.** канд. техн. наук, проф.

**Ушаков Л.С.** д-р техн. наук, проф.

*Ответственный за выпуск:*

**Акимочкина И.В.**

*Адрес редколлегии:*

302030, г. Орел, ул. Московская, 77

(4862) 73-43-50

www.ostu.ru

E-mail: sirm@ostu.ru, srmmostu@mail.ru

Зарегистрировано в Федеральной службе  
по надзору в сфере связи и массовых  
коммуникаций.

Свидетельство: ПИ № ФС77-35717

от 24.03.2009г.

Подписной индекс: 16376

по объединенному каталогу «Пресса Рос-  
сии»

© ОрелГТУ, 2010

## Содержание

### Эксплуатация, ремонт, восстановление

<i>А.С. Бодров, В.В. Недолужко</i> Влияние способа подготовки поверхности на адгезию лакокрасочной пленки.....	3
<i>А.Л. Севостьянов, М.С. Матвеев, М.Н. Уливанов</i> Защита от коррозии деталей автомобильных кондиционеров.....	8
<i>В.В. Жуков, А.В. Мавлюбердинова</i> Исследование факторов, влияющих на качество услуг предприятий автомобильного сервиса.....	12
<i>Е.В. Бондаренко, А.А. Филиппов, В.А. Морозов</i> К методике прогнозирования работоспособности редуктора-испарителя.....	16
<i>А.А. Бабошин, В.С. Малышев</i> Методика комплексного диагностирования ДВС.....	22
<i>В.В. Волошко, И.И. Салахов</i> Модуль автоматических коробок передач.....	27
<i>Г.Г. Мусаелянц, В.А. Корчагин, Е.А. Павленко</i> Научные предпосылки к совершенствованию оборудования для диагностирования бензиновых двигателей.....	32
<i>Д.О. Ломакин, О.В. Чукин</i> Повышение качества сервисных услуг.....	37
<i>А.Н. Новиков, А.А. Катунин, М.Д. Тебекин</i> Проблемы эксплуатации шаровых опор легковых автомобилей.....	42
<i>А.А. Ревин, М.В. Полуэктов, М.Г. Радченко</i> Рабочий процесс АБС и ресурс элементов тормозного привода автомобиля.....	46
<i>Е.В. Сливинский, О.А. Пивоваров, Е.Е. Агафонова</i> Разработка стояночного тормоза для автотракторных прицепов.....	51
<i>Е.В. Бондаренко, А.А. Филиппов, В.А. Морозов</i> Результаты исследования процессов старения мембран редуктора-испарителя.....	58
<i>Л.А. Савин, Е.В. Сливинский, С.Ю. Радин</i> Синтез устройства для повышения устойчивости движения автомобильных поездов.....	62
<i>В.А. Корчагин, Е.В. Сливинский</i> Стабилизатор передней подвески легковых автомобилей.....	68
<i>Е.В. Агеев, А.В. Суслов</i> Техническое перевооружение производственно-технической базы ОГУП «Рыльская автоколонна № 1772».....	73
<i>Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов, Б.А. Семенихин, Е.В. Агеева</i> Технологический процесс восстановления деталей автомобилей твердосплавными порошками, полученными из отходов.....	77
<i>Е.В. Сливинский, А.А. Лукин</i> Улучшение маневренности большегрузных автопоездов.....	84

### Технологические машины

<i>А.В. Бондаревский</i> К вопросу определения геометрических параметров оборудования для укрепления стенок скважин в водонасыщенных грунтах.....	89
<i>Л.С. Ушаков, Ю.Н. Каманин, Н.Д. Фабричный</i> Перспективы применения гидроударников в качестве рабочих органов технологических машин.....	91
<i>С.П. Баженов, Е.В. Толстых</i> Расчет оптимальной структуры парка специализированной техники, обслуживающей сети водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения городов.....	94

### Вопросы экологии

<i>В.В. Васильева</i> Автотранспортный шум в городах и его влияние на окружающую среду.....	101
---	-----

### Образование и кадры

<i>Т.В. Самойлова</i> Аспекты гуманизации инженерного образования.....	109
<i>Г.В. Букалова</i> Нормирование результата профессионального образования и академические свободы вуза.....	112

# World of transport and technological machinery

Promoter – the state educational institution of higher education  
«Orel State Technical University»

## Editorial Council:

**V.A. Golenkov** *Doc.Eng., Prof.*

**S.Y. Radchenko** *Doc.Eng., Prof.*

*Vice-Chairman*

**M.I. Borzenkov** *Can.Eng., Prof.*

**P.A. Astafichev** *Doc.Law., Prof.*

**T.N. Ivanova** *Doc.Eng., Prof.*

**V.I. Kolchunov** *Doc.Eng., Prof.*

**I.S. Konstantinov** *Doc.Eng., Prof.*

**A.N. Novikov** *Doc.Eng., Prof.*

**L.I. Popova** *Doc.Ec., Prof.*

**Y.S. Stepanov** *Doc.Eng., Prof.*

## Editor-in-Chief

**Novikov A.N.** *Doc.Eng., Prof.*

## Editor-in-Chief Assistants

**Katunin A.A.** *Can.Eng.*

## Editorial Board:

**I.E. Agureyev** *Doc.Eng., Prof.*

**E.V. Bondarenko** *Doc.Eng, Prof.*

**S.N. Glagolev** *Doc.Ec., Prof.*

**O.N. Didmanidze** *Doc.Eng, Prof.*

**V.A. Korchagin** *Doc.Eng, Prof.*

**A.P. Lapin** *Doc.Eng., Prof.*

**E.A. Puchin** *Doc.Eng., Prof.*

**A.N. Rementsov** *Doc.Ped., Prof.*

**Y.V. Rodionov** *Doc.Eng., Prof.*

**S.P. Sazonov** *Can.Eng., Prof.*

**L.S. Ushakov** *Doc.Eng., Prof.*

## Person in charge for publication:

**I.V. Akimochkina**

## Editorial Board Address:

302020, Orel, Moskovskaya Str, 77

(4862) 73-43-50

www.ostu.ru

E-mail: sirm@ostu.ru, srmostu@mail.ru

The journal is registered at the Federal  
Department for Mass Communication  
Supervision

Registration Certificate

ПН № ФЦ77- 35717 of March 24 2009

Subscription index: **16376**

in a union catalog “The Press of Russia”

© OrelSTU, 2010

## Contents

### Operation, Repair, Restoration

<b>A.S. Bodrov, V.V. Nedoluzhko Influence of a way of preparation of a surface on adhesion of a paint and varnish film .....</b>	<b>3</b>
<b>M.S. Matveev, M.N. Ulivanov, A.L. Sevostjanov Protection against corrosion of details of automobile conditioners .....</b>	<b>8</b>
<b>V.V. Zhukov, A.V. Mavljuberdinova Research of the factors influencing quality of services of the enterprises of automobile service .....</b>	<b>12</b>
<b>E.V. Bondarenko, A.A. Filippov, V.A. Morozov To a technique of forecasting of working capacity of a reducer-evaporator .....</b>	<b>16</b>
<b>A.A. Baboshin, V.S. Malyshev The technique of complex diagnosing EIF.....</b>	<b>22</b>
<b>V.V. Voloshko, I.I. Salahov The module of automatic transmissions.....</b>	<b>27</b>
<b>G.G. Musaeljants, V.A. Korchagin, E.A. Pavlenko Scientific preconditions to perfection of the equipment for diagnosing of petrol engines.....</b>	<b>32</b>
<b>D.O. Lomakin, O.V. Chukin Improvement of quality of service services.....</b>	<b>37</b>
<b>A.N. Novikov, A.A. Katunin, M.D. Tebekin Of a problem of operation of spherical support Cars.....</b>	<b>42</b>
<b>A.A. Revin, M.V. Poluektov, M.G. Radchenko Working process ABC and a resource of elements of a brake drive of the car.....</b>	<b>46</b>
<b>E.B. Slivinsky, O.A. Pivovarov, E.E. Agafonova Working out of a lay brake for auto-tractor trailers .....</b>	<b>51</b>
<b>E.V. Bondarenko, A.A. Filippov, V.A. Morozov Results of research of processes of aging of membranes of a reducer-evaporator.....</b>	<b>58</b>
<b>L.A. Savin, E.V. Slivinsky, S.J. Radin Synthesis of the device for increase of stability of movement of automobile trains.....</b>	<b>62</b>
<b>V.A. Korchagin, E.V. Slivinsky The stabilizer of a forward suspension bracket of cars...</b>	<b>68</b>
<b>E.V. Ageev, A.V. Suslov Modernisation of technological base OGUP «The rylsky motorcade № 1772».....</b>	<b>73</b>
<b>E.V. Ageev, R.A. Latypov, B.A. Semenihin, E.V. Ageeva Technological process of restoration of details of cars твердосплавными the powders received from a waste...</b>	<b>77</b>
<b>E.V. Slivinsky, A.A. Lukin Improvement of manoeuvrability of supsize lorry convoys..</b>	<b>84</b>

### Technological Machinery

<b>A.V. Bondarevsky To a question of definition of geometrical parameters of the equipment for strengthening of walls of chinks in the water sated earths.....</b>	<b>89</b>
<b>L.S. Ushakov, J.N. Kamanin, N.D. Fabrichnyj Of prospect of application of hydro-drillers as working bodies of technological cars.....</b>	<b>91</b>
<b>S.P. Bazhenov, E.V. Tolstyh Calculation of optimum structure of park of the specialized technics serving networks of water supply, water removal and a heat supply of cities.....</b>	<b>94</b>

### Ecological Problems

<b>V.V. Vasiljeva Motor transportation noise in cities and its influence on environment...</b>	<b>101</b>
--	------------

### Education and Personnel

<b>T.V. Samojlova Aspects of the humanization of engineering education.....</b>	<b>109</b>
<b>G.V. Bukalova Rationing of result of vocational training and the academic freedom of high school.....</b>	<b>112</b>

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РЕМОНТ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ**

УДК 629.331.042

А.С. БОДРОВ, В.В. НЕДОЛУЖКО

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ НА АДГЕЗИЮ ЛАКОКРАСОЧНОЙ ПЛЁНКИ**

*Проведено исследование современных способов подготовки поверхности и их влияния на адгезию слоя лакокрасочного материала к подложке. Рассмотрено воздействие обезжиривателя Henkel, а также препарата для химического травления Feroffos на подложку.*

**Ключевые слова:** подготовка поверхности, адгезия лакокрасочного материала.

*The research of current methods for surface preparation and their effect on the adhesion of colour material film to substrate is carried out. The effect of Henkel degreasing matter and also Feroffos matter for chemical etching on a substrate is considered.*

**Key words:** surface preparation, colour material adhesion.

Срок службы автомобиля в значительной мере зависит от коррозионной стойкости всех металлических элементов и, в первую очередь кузова. Уже через 3 - 4 года эксплуатации легковых автомобилей на кузовах обычно возникает 130...150 очагов коррозии общей площадью 150...300 см<sup>2</sup>, а через 5...6 лет начинаются коррозионные разрушения несущих конструкции кузова. Характерно, что свыше 65% очагов коррозии представляют такие её виды, которые в процессе эксплуатации не удаётся полностью приостановить. Как показывают практика и анализ отечественной и зарубежной литературы, именно коррозионные разрушения являются в настоящее время основным видом износа кузовов автомобилей практически всех моделей и фирм.

В настоящее время для окрашивания машин используются комплексные системы покрытий, включающие грунтовки, шпатлевки, композиции для промежуточных и верхних отделочных слоев. Такая структура покрытий предполагает последовательный поэтапный процесс окраски, в который входят предварительная подготовка поверхности металла, грунтование, шпатлевание, нанесение промежуточного и отделочного слоев. Первые два этапа обеспечивают защитные свойства, а последующие – декоративные характеристики покрытия. На каждом этапе окраски используются соответствующие материалы, специально разработанные для указанных целей. Наряду с применением жидких лакокрасочных материалов, описанных выше, в настоящее время все шире распространяется использование порошковых композиций.

Применение порошковых красок в автомобилестроении долгое время сдерживалось отсутствием требуемых по качеству материалов и трудностями, связанными с ремонтной окраской, переходом с одного цвета покрытия на другой и т.д. сейчас многие из перечисленных трудностей преодолены, и порошковые краски заняли достойное место в этой отрасли. Об этом говорят данные их потребления в автомобильной промышленности. Широкое развитие приобрела окраска порошковыми материалами различных деталей легковых и грузовых автомобилей и автобусов.

Внедряя порошковые ЛКМ, специалисты преследуют цель не только снизить эмиссию летучих органических соединений, но и сократить объемы жидких и твердых отходов, образующихся при окраске автомобилей. По сравнению с традиционными ЛКМ порошковые краски обеспечивают практически безотходную технологию производства покрытий (потери лакокрасочного материала 1 - 2 %), физико-механические свойства покрытий из порошковых красок также по многим факторам превосходят покрытия из жидких лакокрасочных материалов.

Качественная очистка обрабатываемой поверхности является главной стадией подготовки поверхности перед нанесением на неё различных антикоррозионных и декоративных покрытий. От операции подготовки поверхности и качества её очистки зависит степень адгезии наносимого на поверхность покрытия и его долговечность. Даже самые лучшие методы нанесения защитных покрытий по своему действию никогда не превосходят значение качества предварительной обработки.

Как сказано выше, защитные свойства покрытий в большой степени зависят от адгезии. Благодаря адгезионному взаимодействию пленкообразователя с подложкой достигается: пассивация поверхности металла, торможение анодной реакции, замедление отвода продуктов коррозии. Если рассматривать коррозию металла как процесс адсорбции молекул коррозионно-активного вещества на вакантных участках поверхности, то становится очевидным, что чем выше адгезия, тем меньше остается вакантных участков и соответственно меньше появляется возможностей для развития коррозионного процесса.

Общеизвестно, что за адгезию покрытий отвечает межфазное атомно-молекулярное взаимодействие контактирующих материалов. Адгезионная прочность покрытий зависит от природы полимера, подложки и условий его формирования.

Определенное влияние на адгезию оказывают компоненты лакокрасочных материалов - растворители, пигменты, наполнители, пластификаторы. Однако основной вклад в образование и стабилизацию адгезионной связи вносит пленкообразующее вещество.

Некоторые компоненты лакокрасочных составов - пластификаторы, пигменты, наполнители, отвердители, по-разному влияют на адгезионную прочность. В зависимости от природы и количества они могут улучшать или ухудшать адгезию покрытий.

Адгезия непосредственно связана с условиями формирования покрытий. Повышение температуры и длительности нагревания обычно благоприятствует адгезии. Она, однако, ухудшается, если тепловое воздействие приводит к деструкции материала пленки.

Физико-химическое состояние подложки, также как и природа полимера, существенно влияет на адгезию и ее стабильность. Известно, что прочность и долговечность адгезионных соединений зависит от чистоты поверхности субстрата и способа ее подготовки.

На базе предприятия ЗАО «Пульс-Эко», были проведены следующие эксперименты: из стали толщиной 0,8-1,1мм были подготовлены опытные образцы. С целью определения оптимальных режимов подготовки поверхности применялись следующие методы: обработка металла препаратом Ferrophos 7766, который представляет собой жидкость для фосфатирования (раствор фосфата железа) стальных, цинковых и алюминиевых изделий, а также препаратами фирмы Henkel. За одну технологическую операцию проводится одновременно обезжиривание и фосфатирование. Ferrophos 7766 образует фосфатные слои от серых до темно-синих тонов, обладающие хорошими пассивирующими свойствами и являющиеся хорошим подслоем для всех органических покрытий. Необходимое количество препарата для обработки поверхности методом распыления 10-25г/л., продолжительность обработки составляет 0,5-3 минуты при температуре 40-50°C. Показатель pH при этом должен находиться в интервале 4,5-5,5. Не слишком загрязненные изделия можно обрабатывать сразу. Даже сравнительно более загрязненные изделия фосфатируют, добавляя в раствор Ferrosid 7007, не подвергая их предварительной обработке. При наличии сильной ржавчины или окалина рекомендуется предварительная обработка изделий в кислотном травителе (Ferrosid 7015 или Ferrosid 7016). Конкретный вид первичной обработки выбирают при необходимости методом проведения соответствующих пробных обработок. После фосфатирования поверхность промывают и сушат.

Адгезия определялась в соответствии с ГОСТом 15140-78 «Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии», при помощи универсального прибора «Pig-Universal», а также адгезиметра механического «Константа А».

Для определения адгезии применялись два метода: решётчатых надрезов и отслаивания.