

**ФГОУ ВПО «ВЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

КАФЕДРА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

В. А. ЛИХАНОВ, О. П. ЛОПАТИН

**КОНСТРУКЦИОННО-РЕМОНТНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

Киров 2005

**ФГОУ ВПО «ВЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

КАФЕДРА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

В. А. ЛИХАНОВ, О. П. ЛОПАТИН

КОНСТРУКЦИОННО-РЕМОНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Учебное пособие
для студентов инженерного факультета специальностей:**

150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство»,
311300 «Механизация сельского хозяйства»,
311900 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»,
230100 «Сервис транспортных и технологических машин
в аграрном производстве»

Киров 2005

УДК 631.372

Лиханов В.А., Лопатин О.П. Конструкционно-ремонтные материалы: Учебное пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2005. – 80 с.

Учебное пособие «Конструкционно-ремонтные материалы» разработано академиком Российской Академии транспорта, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой двигателей внутреннего сгорания **Лихановым В.А.** и кандидатом технических наук, ассистентом кафедры **Лопатиным О.П.**

Рецензенты: директор Чебоксарского института (филиала) Московского государственного открытого университета, профессор кафедры тракторов и автомобилей **А.П. Акимов** (Чебоксарский институт (филиал) МГОУ); заведующий кафедрой тракторов и автомобилей ФГОУ ВПО «Нижегородская ГСХА», профессор **Л.А. Жолобов** (ФГОУ ВПО «Нижегородская ГСХА»).

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией инженерного факультета Вятской ГСХА (протокол № 5 от 15 апреля 2005 г.).

Учебное пособие «Конструкционно-ремонтные материалы» предназначено для студентов инженерного факультета, обучающихся по специальностям: 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство», 311300 «Механизация сельского хозяйства», 311900 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК», 230100 «Сервис транспортных и технологических машин в аграрном производстве», всех форм обучения.

Пособие рассчитано на получение студентами знаний по рациональному применению в эксплуатации автомобильного транспорта конструкционно-ремонтных материалов, их ассортименту, свойствам и качествам, влияющим на надежность и экономичность работы двигателей и агрегатов автомобилей.

© ФГОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», 2005
© В.А. Лиханов, О.П. Лопатин, 2005

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	5
1.1. Назначение лакокрасочных материалов	5
1.2. Требования к лакокрасочным покрытиям	5
1.3. Строение лакокрасочного покрытия и требования к основным материалам	6
1.4. Классификация обозначений лакокрасочных материалов	14
1.5. Лакокрасочные материалы, используемые при ремонтном окрашивании	19
1.6. Компоненты лакокрасочных материалов	30
1.7. Свойства лаков и красок	34
1.8. Материалы для сохранения и ухода за лакокрасочными покрытиями	36
2. ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	45
2.1. Назначение пластмасс	45
2.2. Состав пластмасс	48
2.3. Классификация пластмасс	50
2.4. Свойства пластмасс	51
2.5. Термопластические пластмассы	53
2.6. Термореактивные пластмассы	55
3. КЛЕЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ	57
4. РЕЗИНЫ, ОБИВОЧНЫЕ, УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ И ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	66
4.1. Резины	66
4.2. Обивочные материалы	74
4.3. Уплотнительные материалы	78
4.4. Изоляционные материалы	79

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт занимает сегодня позицию одной из важнейших составляющих транспортных систем большинства государств мира. В нашей стране на его долю приходится около 55 % общего объема перевозок грузов и примерно 53 % – пассажирских перевозок. Однако автомобильный транспорт – основной источник выбросов загрязняющих веществ (87...88 % общего объема выбросов от всех транспортных средств).

Несовершенство на сегодняшнем этапе отечественной автомобильной техники, а также низкое качество топлива и смазочных материалов, тяжелые условия эксплуатации автомобилей, недостаточный уровень сервиса – все это предопределяет повышенные требования к знаниям будущих и ныне работающих специалистов по эксплуатации автомобильного транспорта в области производства и рационального использования автомобильных эксплуатационных материалов, достижений науки и практики в создании и освоении новых видов эксплуатационных материалов.

Настоящее учебное пособие рассчитано на получение студентами знаний по рациональному применению в эксплуатации автомобильного транспорта конструкционно-ремонтных материалов, их ассортименту, свойствам и качествам, влияющим на надежность и экономичность работы двигателей и агрегатов автомобилей.

1. ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1.1. Назначение лакокрасочных материалов

Лакокрасочные материалы служат для создания на окрашиваемой поверхности прочного слоя из лаков и красок, предотвращая образование коррозии на кузовах автомобилей (изготавливаемых чаще всего из листовой стали) и деталях кузова, подвергающихся сильному воздействию окружающей среды, таким, например, как погодные условия, дорожная грязь, вода, загрязненный воздух, механическое истирание и др., а также для декоративной отделки.

Окраска является одним из показателей, характеризующих легковой автомобиль. Она создает не только общее впечатление: качественная окраска и последующий систематический и тщательный уход за ней - это еще и надежная защита от коррозии, продление срока службы автомобиля.

В процессе эксплуатации автомобилей лакокрасочные покрытия теряют свои качества. Верхний слой покрытия тускнеет, теряет свой первоначальный цвет. Появляются царапины, трещины и другие дефекты, требующие восстановления покрытия. Для поддержания хорошего внешнего вида автомобиля необходим постоянный уход за лакокрасочным покрытием, а также частичная или полная его замена.

1.2. Требования к лакокрасочным покрытиям

В соответствии с назначением лакокрасочные материалы и покрытия из них должны отвечать следующим основным требованиям:

- прочно удерживаться на поверхности;
- обладать необходимой механической прочностью, твердостью и эластичностью;
- обладать стойкостью против воздействия влаги, нефтепродуктов, отработавших газов и солнечных лучей;
- быть водо- и газонепроницаемыми;
- сохранять свои свойства при положительных температурах летом и отрицательных температурах зимой (обладать температурной стойкостью);

- быть нейтральными, не вызывать коррозии окрашенных поверхностей;
- быстро высыхать после нанесения на поверхность и не требовать для этого сложных сушильных устройств;
- обеспечивать необходимый цвет окрашиваемой поверхности при минимальных толщине и количестве наносимых слоев, т.е. обладать хорошей укрывистостью;
- поверхность лакокрасочного покрытия должна быть устойчивой к современным методам и средствам мойки и очистки;
- обладать устойчивостью к воздействию таких факторов как ультрафиолетовые лучи, выхлопные газы и другие агрессивные продукты;
- быть недорогими, долговечными и позволять производить частичное или полное восстановление недорогими и доступными способами.

Ни один из современных материалов полностью не отвечает указанным требованиям. По этой и ряду других причин в большинстве случаев покрытия делаются многослойными, в которых каждый из слоев или группа из них полностью отвечает только одному или нескольким требованиям. Для улучшения внешнего вида автомобиля в настоящее время все чаще используют лакокрасочные покрытия с эффектами «металлика» и перламутра, сверкающие и блестящие покрытия, а также двухтоновые покрытия. Общее число и качество таких узкофункциональных слоев подбирается так, чтобы покрытие в целом отвечало в необходимой степени совокупности всех требований.

1.3. Строение лакокрасочного покрытия и требования к основным материалам

Основными элементами строения многослойного лакокрасочного покрытия (рис. 1) являются: слой грунта, слой шпатлевки и несколько слоев краски. Эти слои наносят в определенной технологической последовательности.

Лакокрасочные покрытия наносят только на предварительно подготовленные поверхности, с которых удалены пыль, грязь, ржавчина, окалина, остатки сварочных флюсов, пленки нефте-

продуктов, жировые пятна, пришедшие в негодность старые покрытия и т.д.

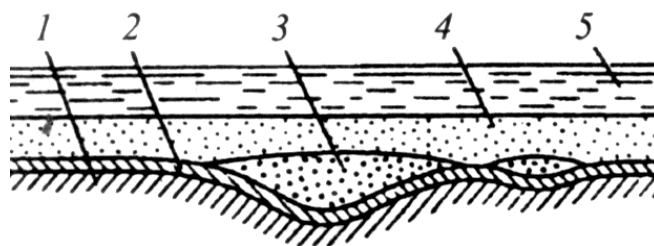


Рис. 1. Строение многослойного лакокрасочного покрытия:
1 - окрашиваемая поверхность; 2 - слой грунта; 3 - слой местной шпатлевки; 4 - слой общей шпатлевки; 5 - слой краски

На подготовленную поверхность наносится первый слой покрытия - грунт. Основное его назначение - обеспечить высокую адгезию между металлов и последующими слоями покрытия.

Высушенный грунт имеет небольшую (порядка 15...30 мкм) толщину, поэтому вмятины, царапины и другие дефекты полностью сохраняются на загрунтованном изделии.

Исходя из этого, от грунтов требуется:

- высокая прилипаемость (адгезия) к металлам, древесине и другим конструкционным материалам;
- способность удерживать на себе последующие слои покрытия за счет взаимопроникновения материалов;
- хорошие противокоррозионные свойства;
- по возможности быстрое высыхание.

Грунтование, заполнение и уплотнение окрашиваемой поверхности производится выпускаемым рядом грунтовок. Выбор определенного вида грунтовки зависит от обработки определенного вида поверхности.

Выпускаются следующие грунтовки:

- грунтовка для чистого металла;
- грунтовка-порозаполнитель;
- грунтовка для защиты от ударов камней;
- грунтовка и порозаполнитель для пластмасс;
- средства, повышающие адгезию и др.

Таблица 1

Способы окрашивания автомобилей в заводских условиях

Лакокрасочное покрытие	Технология нанесения покрытия	Толщина слоя, мкм	Количество материала, кг
1	2	3	4
Трехслойное покрытие, обыкновенное, одноцветное			
1. Грунтование	Грунтование электрофоретической окраской, окраска катодным электроосаждением	20-30	2,5
	Нанесение покрытия на днище автомобиля на основе поливинилхлорида или полиуретана	100-1000	3-12
	Грунт для защиты от ударов камней, полиуретан (специфичен для различных фирм)	200-300	0,7-1,0
	Промежуточный грунт для защиты от ударов камней, полиуретан (специфичен для различных фирм)	20-25	0,25-0,3
2. Промежуточный слой	Водоразбавляемый порозаполнитель; полиэфирная смола или полиуретан системы на основе меламиноформальдегидных смол в комбинации с эпоксидными смолами	30-40	3-5
3. Нанесение покрывных материалов	Покрывная эмаль, одноцветная, системы на основе алкидной смолы (синтетические полиэфиры, модифицированные жирными кислотами) или системы на основе меламиноформальдегидных смол, атмосферостойкие с химически стойкими пигментами или сетчатые полиакриловые смолы горячей сушки	40-50	3-6

Трехслойное покрытие, обыкновенное, с эффектом «металлика»			
1	2	3	4
1. Грунтование	Грунтование электрофоретической окраской, окраска катодным электроосаждением.	20-30	2,5
	Нанесение покрытия на днище автомобиля на основе поливинилхлорида или полиуретана.	100-1000	3-12
	Грунт для защиты от ударов камней - полиуретан (специфичен для различных фирм).	200-300	0,7-1,0
	Промежуточный грунт для защиты от ударов камней, полиуретан (специфичен для различных фирм)	20-25	0,25-0,3
2. Промежуточный слой	Водоразбавляемый порозаполнитель, полиэфирная смола или полиуретан системы на основе меламиноформальдегидных смол в комбинации с эпоксидными смолами	30-40	3-5
3. Нанесение покрывных материалов	Водоразбавляемая эмаль-основа с эффектом «металлика» со средним или высоким содержанием полиэфирной смолы и полиакриловой смолы в комбинации с меламиноформальдегидными смолами или системой на основе полиуретана. Добавляются атмосферостойкие цветные пигменты в качестве красящей основы.	12-18	4-6
	Прозрачный лак (одно или двухкомпонентные лаки), сетчатые полиакриловые смолы горячей сушки в комбинации с меламиноформальдегидными смолами или система на основе полиуретана с светостабилизатором	30-40	4-6

Окрашивание автомобилей при ремонте

Технология окраски	Вид выполняемых операций	Лакокрасочный материал	Оборудование, приспособление материала
1	2	3	4
Общее высококачественное окрашивание автомобилей при ремонте			
1. Подготовка	Поврежденные места шлифовать до чистого металла. Предварительно окрашенные места, находящиеся в хорошем состоянии, шлифовать в мокром состоянии	Шлифовальная машина	Шлифовальная шкурка (ШШ) (зернистость Р80-Р120). ШШ Р900 или в сухом состоянии ШШ Р280
2. Порозаполнение (грубое)	На все поврежденные места нанести двухкомпонентную шпатлевку, сушка 20 мин. Сухое шлифование	Полиэфирная шпатлевка. Вибрационная шлифовальная машина	ШШ Р80-Р120
3. Порозаполнение (тонкое)	Заполнение пор или проколов. После мокрой шлифовки хорошо высушить	Полиэфирная шпатлевка	
4. Грунтование	Нанесение. Одноразовое напыление (2 мин. выдержки). Затем нанести две мокрые пленки (5 мин. выдержки) после нанесения каждого слоя (максимально 150 микрон). Шлифовка мокрая	Двухкомпонентный грунт-порозаполнитель на основе уретана. Шлифовальная машина	400-500

1	2	3	4
5. Окрашивание	<p>а) Одноцветные и обыкновенные лакокрасочные покрытия с эффектом «металлика».</p> <p>Воздушная сушка.</p> <p>Она отличается от выбора отвердителя и климатических условий, но осуществляется, как правило, при рабочей температуре 20 °С:</p> <p>высохший от пыли – 20...60 мин; готовый к монтажу – 4...5 час; полное высыхание - 12 час;</p> <p>Сушка в сушильной камере -30 минут при температуре 60°С</p> <p>б) Двухслойная система</p> <p>Эмаль-основа.</p> <p>Эмаль-основу разбавить разбавителем. Нанести 2 слоя, промежуточная выдержка от 5 до 15 минут. После этого нанести двухкомпонентный прозрачный лак на основе акрилуретана.</p> <p>Прозрачный лак.</p> <p>Смешивать с отвердителем и разбавить разбавителем. Нанести 2...3 слоя, промежуточная выдержка 5 минут.</p> <p>Воздушная сушка.</p> <p>Она отличается от выбора отвердителя и климатических условий, но осуществляется, как правило, при комнатной температуре 20°С:</p> <p>высохший от пыли – 30...60 мин; готовый к монтажу – 5...6 час; полное высыхание – 12 час.</p> <p>В сушильной камере – 30...40 мин. при температуре 60°С</p>	Двухкомпонентная акрилуретановая покрывная эмаль	

Лакокрасочное покрытие «мокрое по мокрому»			
1	2	3	4
1. Подготовка	Тщательно обработать поверхность составом для удаления силикона. На поврежденные места нанести шпатлевку	Двухкомпонентная полиэфирная шпатлевка	
2. Грунтование	Наносится двухкомпонентный грунт-порозапонитель для нанесения методом «мокрое по мокрому», смешанный по указаниям изготовителя. Одноразовое напыление, затем 20...30 минут выдержки, и после этого наносится мокрая пленка (покрывная эмаль)		
3. Окрашивание	Нанесение двухкомпонентной покрывной эмали на основе акрилуретана или эмали-основы и прозрачного лака		

Шпатлевание-порозаполнение служит для выравнивания окрашиваемой поверхности заполнением имеющихся на ней углублений.

Различают местный и общий шпатлевочные слои. Первый имеет целью выравнивание крупных дефектов, второй - получение гладкого покрытия по всей окрашиваемой площади.

От шпатлевочных материалов требуется:

- хорошая прилипаемость к грунтам;
- достаточная механическая прочность, особенно ударо- и виброустойчивость;
- сравнительно хорошая высыхаемость;
- способность шлифоваться.

Обработанная шпатлевка, а при ее отсутствии загрунтованная поверхность, покрывается несколькими слоями краски, число и отделка которых зависят от требований, предъявляемых к

внешнему виду покрытия, от условий его эксплуатации и т.д. При любом способе окраски каждый слой проходит этап сушки, а наружные слои можно дополнительно шлифовать, полировать.

От красок требуется:

- достаточная адгезия к грунтам и шпатлевкам;
- способность образовывать сплошную защитную пленку;
- высокая атмосферостойкость;
- устойчивость к воздействию технических жидкостей и других веществ, с которыми покрытие контактирует при эксплуатации машин;
- способность хорошо закрывать цвет нижележащих слоев покрытия;
- достаточная стойкость к механическим воздействиям: ударам, вибрации, изгибу и т.п.;
- способность полироваться.

Необходимо отметить, что технологические процессы нанесения лакокрасочных покрытий на заводе-изготовителе автомобилей и при ремонте автомобилей существенно отличаются друг от друга. В качестве примера на рис. 2 и табл. 1 представлены технологические схемы покрытия лакокрасочными материалами кузова в заводских условиях (примеры технологий и рисунки представлены из руководства по ремонту и окрашиванию автомобилей - Германия, ГМбх, 1994 г.). Технология окрашивания автомобилей при ремонте представлена в табл. 2, рис. 3.

При общей высококачественной ремонтной системе рекомендуются следующие материалы:

- состав для удаления силикона;
- двухкомпонентная грунтовка на основе уретана;
- двухкомпонентная полиэфирная грунтовка;
- двухкомпонентный грунт-порозаполнитель на основе уретана;
- двухкомпонентный грунт-порозаполнитель для нанесения толстым слоем;
- двухкомпонентная покрывная эмаль на основе акрилуретана;
- эмаль-основа в двухслойной системе;
- двухкомпонентный прозрачный лак на основе акрилуретана.

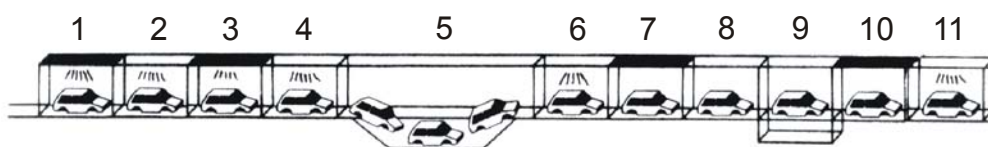


Рис. 2. Пример технологии окраски кузова автомобиля в заводских условиях: 1 – обезжиривание; 2 – промывка; 3 – фосфатирование; 4 – промывка; 5 – электрофоретическая грунтовка; 6 – промывка; 7 – горячая сушка электрофоретической грунтовки; 8 – заполнение швов; 9 – нанесение защитного покрытия на днище автомобиля; 10 – нанесения порозаполнителя; 11 – горячая сушка порозаполнителя

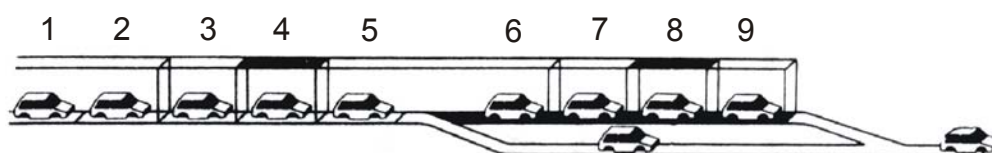


Рис. 3. Лакокрасочные материалы, применяемые для ремонтного окрашивания: 1 – шлифовка; 2 – очистка; 3 – нанесение водоразбавляемой эмали-основы; 4 – промежуточная сушка эмали основы инфракрасная или теплым воздухом; 5 – контроль качества; 6 – нанесение прозрачного лака; 7 – горячая сушка прозрачного лака; 8 - контроль качества; 9 – к сборочному конвейеру

При применении лакокрасочной системы «мокрое по мокрому» рекомендуется использовать следующие материалы:

- состав для удаления силикона;
- двухкомпонентная полиэфирная шпатлевка;
- двухкомпонентный грунт-порозаполнитель;
- двухкомпонентная покрывная эмаль на основе акрилуретана;
- эмаль-основа в двухслойной системе;
- двухкомпонентный прозрачный лак на основе акрилуретана.

1.4. Классификация обозначений лакокрасочных материалов

Лакокрасочные материалы делят на основные и вспомогательные (ГОСТ 9825-73). К основным относят грунты, шпатлевки, лаки и краски. К вспомогательным - жидкости для подготовки поверхности к окраске и для ухода за лакокрасочными покрытиями.

Лакокрасочные материалы обозначаются пятью группами знаков.

Первая группа знаков определяет вид лакокрасочного материала и обозначается полным словом, например, «грунтовка», «шпатлевка», «эмаль», «лак».

Вторая группа знаков определяет основную смолу, входящую в состав пленкообразующего вещества, и обозначается двумя буквами: ГФ - глифталы, ПФ - пентафталы, ФЛ - фенольные, МЛ - меламинные, ЭП - эпоксидные, ВЛ - поливинилацетатные, АС - сополимеры полиакриловых смол, НЦ - нитроцеллюлоза, МА - масла растительные и др.

Третья группа знаков определяет ту группу, к которой отнесен лакокрасочный материал по его преимущественному назначению: 0 - грунтовки и лаки полуфабрикатные, 00 - шпатлевки, 1 - атмосферостойкий, 2 - стойкий внутри помещения, 5 - специальный (для кожи, резины и т.д.), 7 - стойкий к различным средам, 8 - термостойкий, 9 - электроизоляционный. Между второй и третьей группами знаков ставится тире.

Четвертая группа знаков определяет порядковый номер, присвоенный данному лакокрасочному материалу, и обозначается одной, двумя или тремя цифрами.

Пятая группа знаков относится в основном к эмалям и определяет их цвет. Обозначается полностью словами («белая», «голубая», а при наличии оттенков «голубая-1», «голубая-2» и т.д.). Если цвету эмали присвоен номер, то в пятой группе знаков указывается сначала номер цвета, а затем пишется цвет полностью словами, при этом между четвертой и пятой группами знаков ставится тире. В соответствии с изложенным из обозначения «эмаль МЛ-12-38 голубая» вытекает, что у данной эмали основная пленкообразующая смола меламинная (МЛ); эмаль атмосферостойкая (1), ее порядковый номер второй (2), а цвет голубой (38). По обозначению «Лак ГФ-95» можно установить, что данный лак глифталевый (ГФ), электроизоляционный (9) и имеет пятый порядковый номер (5).

Лакокрасочные покрытия классифицируют по материалу покрытия, внешнему виду поверхности покрытия (класс покрытия) и по условиям эксплуатации (группа покрытия) (ГОСТ

9.032-74). Материал покрытия обозначается в соответствии с указанными выше группами знаков.

По внешнему виду поверхности лакокрасочные покрытия подразделяются на четыре класса. Первый класс характеризуется ровной однотонной поверхностью, без дефектов, видимых невооруженным глазом. По первому классу окрашивают кузова легковых автомобилей, и в этом случае лакокрасочное покрытие состоит из грунта, местной и общей шпатлевки и 3...6 слоев краски. Поверхность покрытия тщательно полируют.

Второй класс допускает на поверхности отдельные мало заметные дефекты: соринки, штрихи, след зачистки и т.п. По второму классу окрашивают кузова автобусов, кабины, оперение и капоты грузовых автомобилей, тракторов, строительных и дорожных машин. Покрытия второго класса обычно включают грунт, местную шпатлевку и 2...4 слоя краски.

Третий класс допускает неровности, связанные с состоянием окрашиваемой поверхности до ее окраски. Четвертый класс допускает видимые дефекты, не влияющие на защитные свойства покрытия. По третьему и четвертому классу окрашивают рамы, оси, колеса, грузовые платформы, рабочие органы и другие части машин, нуждающиеся лишь в противокоррозионной защите. Покрытия третьего и четвертого класса обычно состоят из грунта и 1...2 слоев краски. В некоторых случаях покрытия четвертого класса состоят из одного слоя краски.

По условиям эксплуатации (устойчивости) лакокрасочные покрытия разделяются на восемь групп: устойчивые внутри помещения (П); атмосферостойкие (А), к которым относятся покрытия для автомобилей, тракторов, строительных и дорожных машин; химически стойкие (Х, ХК, ХЩ); водостойкие в пресной (В) и морской воде (ВМ); термостойкие (Т); маслостойкие (М); бензостойкие (Б) и электроизоляционные (Э).

По степени блеска лакокрасочные покрытия подразделяются на глянцевые, полуглянцевые и матовые. Степень блеска характеризуется материалом покрытия.

Предварительная обработка

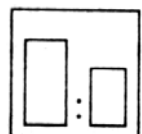
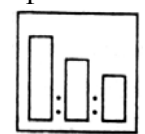
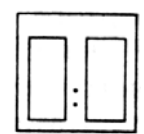
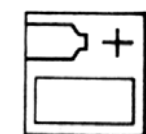


очистка

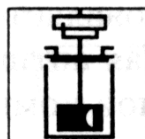
шлифование
вручную,
мокроешлифование
вручную,
сухоелегкое
шлифованиеэксцентрико-
вая шлифо-
вальная ма-
шина, мокрое
шлифованиеэксцентрико-
вая шлифо-
вальная ма-
шина, сухое
шлифованиевибрационная
шлифоваль-
ная машина,
мокрое шли-
фованиевибрационная
шлифовальная
машина, сухое
шлифование

полирование

Смешивание

соотношение
смеси 2 ком-
понентасоотношение
смеси 3 ком-
понентасоотношение
смеси 1:1
3 компонентаиспользовать
мерную
планкудобавление
отвердителя

перемешать

перемешать с
помощью
смесительной
установки

Отделка

пистолет-
распылитель
с краскона-
ливным
стаканомпистолет-
распылитель
с красконаг-
нетательным
бачкомпистолет-
распылитель
для нанесения
покрытия на
днище автом.

нанесение



нанесение



шпатлевать

нанести
кистьюнанести
валиком

аэрозоль

безвоздушное
распыление
под высоким
давлением

Рис. 4. Пиктограммы и их значение

Сушка					
	выдержка	время сушки	время инфра-красной сушки		
Хранение					
	нельзя хранить на морозе	хранить в прохладном месте	защищать от влаги	закрывать банку	срок хранения
Другие операции					
	сравнение цветового оттенка	недостаточная укрывистость	трехслойное покрытие	рабочая вязкость	см. техническую информацию

Рис. 4 (продолжение). Пиктограммы и их значение

Например, обозначение «ЭМ НЦ-25, синий, I. II» указывает на то, что лакокрасочное покрытие нанесено нитроэмалью (НЦ) синего цвета, выполнено по первому классу (I) и стойкое при эксплуатации внутри помещений (II).

Самые высокие требования к лакокрасочным покрытиям предъявляются при окраске кузовов легковых автомобилей и автобусов. Здесь кроме других требований очень важно, чтобы покрытие имело красивый внешний вид. Эти покрытия состоят из грунтовки, местной и общей шпатлевки и нескольких (2...5) слоев краски.

Покрытие грузовых автомобилей состоит из грунтовки, местной шпатлевки и 1...2 слоев краски.

Агрегаты автомобилей (двигатели, рамы, колеса и др.), а также деревянные грузовые платформы покрывают одним слоем грунта (не всегда) и 1...2 слоями краски.

Общая толщина лакокрасочного покрытия обычно не превышает 0,1 мм.

Ведущие европейские изготовители ремонтных лакокрасочных материалов создали символический язык, понятный для всех - пиктограммы, которые находятся на упаковках лакокрасочных

материалов многих фирм. На рис. 4 приведены пиктограммы и их значение.

1.5. Лакокрасочные материалы, используемые при ремонтном окрашивании

В этом разделе приведены необходимые материалы, используемые при ремонте автомобилей с их делением по рабочим операциям, и дается краткое их описание.

Нужно помнить следующее:

а) совместимость всех компонентов лакокрасочных материалов достигается только в том случае, если используются материалы одного изготовителя (фирмы);

б) соблюдать рекомендации фирмы-изготовителя. Важно сделать правильный подбор отвердителя, разбавителя (определенное соотношение смеси) для тех климатических условий, в которых материал будет использован.

Удаление лакокрасочных материалов. Удалить покрытие лакокрасочного материала с поверхности можно двумя путями:

а) с помощью различных шлифовальных машин;

б) с помощью растворителей (химическое удаление).

Шпатлевание - порозаполнение. Для шпатлевания чаще всего применяют двухкомпонентные полиэфирные шпатлевки. Предварительно поверхность должна быть обезжирена, с нее должна быть удалена ржавчина, и после этого ее необходимо высушить.

Двухкомпонентные полиэфирные шпатлевки обладают хорошими адгезионными свойствами со всеми поверхностями (чистый металл, грунтовки, лакокрасочные слои, находящиеся в хорошем состоянии). Сейчас имеются универсальные полиэфирные шпатлевки, которые можно наносить и на оцинкованные стальные поверхности.

Грунтование, заполнение и уплотнение. Изготавливается целый ряд грунтовок. Подбор грунтовки зависит от соответствующей задачи и вида покрывной эмали.

Грунтовка для чистого металла. Если после предварительной подготовки поверхности появляется чистый металл, то на него наносится однокомпонентная антикоррозионная грунтовка, у

которой, благодаря специальной композиции пигментов и смол, хорошие антикоррозионные и адгезионные свойства. Эта грунтовка может использоваться и для нанесения на детали, изготовленные из алюминия, чистой стали или оцинкованные.

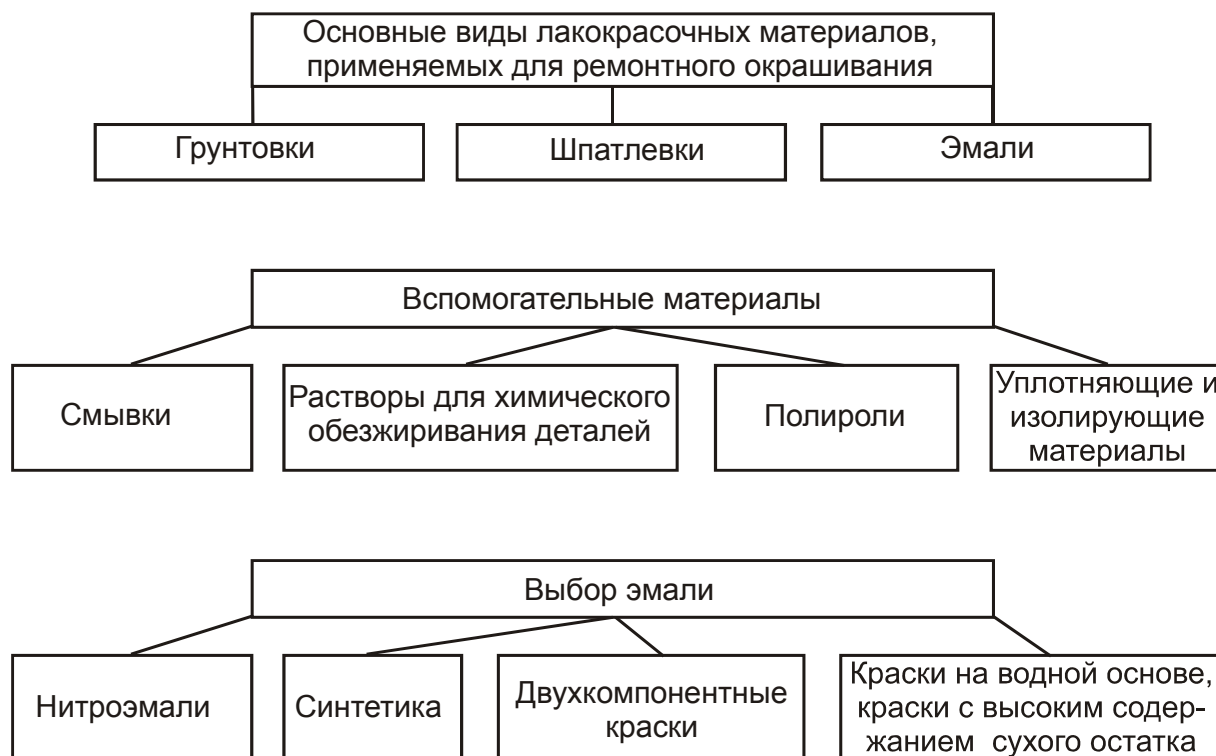


Рис. 5. Классификация лакокрасочных материалов, используемых при ремонтном окрашивании

Грунты-порозаполнители. В настоящее время используют двухкомпонентные материалы на основе акрилполиуритана. Они обладают хорошими адгезионными свойствами, для них требуется небольшое время сушки и они легко шлифуются.

Выпускаются два вида грунтов-порозаполнителей. Первый используют для выполнения высококачественных работ при полной перекраске кузова автомобиля. Он обладает высокой стойкостью, хорошими изолирующими и адгезионными свойствами. Второй грунт можно наносить методом «мокрое по мокрому» и при этом стойкость лакокрасочного материала находится в пределах от нормального до среднего с очень хорошим розливом и хорошими изолирующими свойствами; легко шлифуется.

Основные виды лакокрасочных материалов,
применяемых для ремонтного окрашивания (см. рис. 5)

Грунтовки

Грунтовки применяются для нанесения слоев, непосредственно прилегающих к окрашиваемой поверхности. Грунтовки должны обеспечивать прочную адгезию покрытия к металлу и его высокие защитные свойства.

Марка, цвет	Назначение	Способ нанесения	Рабочая вязкость, с	Рекомендуемые разбавители	Режим сушки
1	2	3	4	5	6
Пассивирующие грунтовки					
В-КФ-093 серая, красно-коричневая, чёрная	Для грунтования кузовов и кабин автомобиля. Для окрашивания узлов и деталей автомобиля	Электросождение на аноде (анафорез)	-	Вода деминерализованная	180°C 30 мин.
Фосфатирующие грунтовки					
ВЛ-02, ВЛ-08, ВЛ-023, жёлто-зелёная	Быстросохнущие грунтовки для грунтования поверхностей из чёрных и цветных металлов с одновременным фосфатированием	Пневмораспыление, кистью	16-20	Растворитель Р-6	18-22°C 15 мин.

Изолирующие грунтовки					
1	2	3	4	5	6
ПФ-033, чёрная	Для грунто- вания кузо- вов и кабин	Окунание, пневморас- пыление	14-15	Вода де- минерали- зованная	170°C 20 мин.
ГФ-021, красно- корич- невая	Для грунто- вания ме- талличе- ских и де- ревянных изделий	Пневморас- пыление, кистью	22-24	Сольвент, ксилол	100°C 30 мин.

Шпатлевки

Шпатлевки применяются для выравнивания поверхности перед нанесением верхних декоративных слоев эмали.

Сравнительные характеристики некоторых видов шпатлевок на примере продукции Sikkens.

Наименование	Назначение
POLYSTOP LP	Чрезвычайная тонкая структура. Регулируемое время отверждения. Идеальна для тонких финишных слоёв
POLYSOFT	Легковесная, тиксотропная. Универсальная шпатлёвка
POLYKIT IV	Наносится на любой металл. Очень тонкая структура. Прекрасно шкурится
POLYFIBER	Армированная стекловолокном шпатлёвка для сильно проржавевших деталей
KOMBIFILLER	Однокомпонентная финишная нитрошпатлёвка

Продолжение таблицы 3

Растворы для химического обезжиривания деталей

Обезжиривание применяют для удаления с поверхности слоев смазанных масел и других жировых загрязнений, ухудшающих ее смачивание и снижающих адгезию покрытий.

Состав раствора		Режим обработки		Обрабатываемые металлы в сплавы
Компонент	Концентрация, г/л	Температура, °С	Продолжительность, мин	
Тринатрийфосфат. Сода кальцинированная.	20-30 15-20	60-70	5-20	Сталь
Силикат натрия. Едкий натрий.	1-3 8-10			
Сода кальцинированная. Тринатрийфосфат	3-7 1-3	60-70	1-5	Цинк и его сплавы
Силикат натрия ПАВ. Сода кальцинированная.	1-3 10-15	60-70	3-5	Алюминий и его сплавы
Тринатрийфосфат	5-10			
Силикат натрия ПАВ	3-4 3-5			

Эмали

Эмали в многослойных комплексных лакокрасочных покрытиях кузовов выполняют роль завершающих отделочных декоративных слоев.

Марка, цвет	Назначение	Способ нанесения	Рабочая вязкость, с	Рекомендуемые разбавители	Режим сушки
1	2	3	4	5	6
МЛ-1110, различный	Для окончательной окраски кузовов	Пневмораспыление	24-28	Р-198, сольвент	130°С, 30 мин.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
МЛ-1196, чёрный	Для окраски радиаторов, рам, колёс и других деталей	Распыление, окунание, облив, окраска кистью	18-22	Ксилол, сольвент	100°С, 30 мин.
МС-17, светло-серый, чёрный	Для окраски двигателей, узлов шасси	Распыление, окраска кистью	20-25	То же	18-25°С, 30 мин.
АС-127, различный	Для окраски деталей автомобилей, мотоциклов и других изделий	То же	18-22	Сольвент, бутилацетат	150°С, 30 мин.
КЧ-190, чёрный	Для окраски пружин подвесок, деталей шасси	Распыление, окунание, окраска кистью	23-29	Ксилол	18-25°С, 40 мин.
НЦ-184, чёрный	Для окраски литых деталей	Пневмораспыление	30-38	№ 646	18-25°С, 1 час
ЭП-191, различный	Для окраски кабин, деталей грузовых автомобилей	То же	23-29	№ 646	60°С, 3 часа
УР-1154, серебристый	Для окраски дисков колёс	Электроосаждение	25-30	Деминерализованная вода	180°С, 30 мин.

Полироли

Полироли применяют для поддержания и восстановления лакокрасочных покрытий.

Дефект	Материал	Примечание
Общее загрязнение кузова	Автошампунь ZIP WAX или всесезонный ампунь, полироль HOT WAX	Очищает кузов, создавая блестящий защитный слой, эффективен в любое время года
Потускнение, изменение тона окраски	Восстановитель краски COLOR BACK или шлифовальная паста HIGH-TECH RUBBING COMPUUND	Мягко снимает окислённый слой, восстанавливает первоначальный цвет и блеск
Царапины и сколы краски	Цветобогащённый ПОЛИРОЛЬ-ВОССТАНОВИТЕЛЬ с тонирующим карандашом CHIPSTIK™	Скрывает более глубокие царапины и сколы, предотвращает коррозию
Потускнение всех внешних поверхностей кузова	Универсальный полироль с защитным эффектом моментального действия SUDDEN SHINE	Создаёт шелковистый блеск всех поверхностей автомобиля
Загрязнение и потускнение пластмассовых, резиновых, виниловых деталей	Очиститель TRIM CLEAN	Очищает и восстанавливает первоначальный цвет
Специфические загрязнения: консервант, пятна масла, смолы, бумага	Всесезонный шампунь-полироль HOT WAX	Очищает безопасно для краски, одновременно полируя поверхность

Уплотняющие и изолирующие материалы

Материал	Характеристика	Назначение	Способ назначения
Пластизоль Д-11А	Дисперсия поливинилхлорида в пластификаторе с добавками стабилизатора и наполнителя	Для противокоррозионной и противозвучной защиты днища кузова	Безвоздушное распыление. Сушка при повышенной температуре
Пластизоль Д-4А	То же	Для наружной герметизации сварных швов и фланцевых соединений	Выдавливание насосом через сопло
Уплотнительная мастика	Смесь полимеризованного льняного масла и наполнителя	Для внутренней герметизации швов кузова, свариваемых точечной сваркой	Выдавливание насосом через сопло
Одноупаковочный эпоксидный клей УП-5-207	Смесь эпоксидной смолы, отвердители и наполнители	Для склеивания наружных и внутренних панелей дверей, капотов, крышек багажника по периметральной зафланцовке	Выдавливание насосом через сопло или кистью
Мастика противозвучная БПМ-1	Смесь раствора битума в органических растворителях и наполнителей с добавкой алкидной смолы	Для противокоррозионной и противозвучной защиты днища кузова	Пневмобезвоздушное распыление

Выбор эмали

Наименование	Характеристика
Нитроэмали	Их достоинства - быстрое высыхание (15-30 мин.). Недостатки: малая толщина слоя, а поэтому возникает необходимость наносить много слоёв; невысокие защитно-декоративные свойства.
Синтетика	Обычно эти эмали наносят в два-три слоя. Хорошо растекаются по поверхности. Образуемые покрытия имеют блестящую поверхность, удовлетворительные прочностные и защитные свойства.
Двухкомпонентные краски	Они обладают отличными декоративными свойствами, прекрасным блеском, прочностью и эластичностью. Их отличает стойкость к любым атмосферным воздействиям.
Краски на водной основе, краски с высоким содержанием сухого остатка	Краски с высоким содержанием сухого остатка содержат гораздо более прочный пигмент, что обеспечивает намного лучшее покрытие. Разница столь велика, что два слоя этой краски заменяют 6-7 слоев обычной двухкомпонентной краски

Вспомогательные материалы. Смывки

Смывки применяются для удаления старой краски с поверхности кузова

Смыв ка	Состав		Тип удаляемых покрытий	Смы- вающее действие, мин.
	Компонент	Массо- вая доля, %		
1	2	3	4	5
СП-7	Метиленхлорид Этиловый спирт Метилцеллюлоза Парафин Аммиак (25%) Диэтиленгликоль ОП-7 Жирные кислоты	75,8 8,4 4,0 0,6 6,2 2,5 1,5 1,0	Эпоксидные, мелами- ноалкидные, глифта- левые, масляные, ви- нилхлоридные, акрилатные, мелами- ноформальдегидные	10
АТФ- 1	Диоксолан-1,3 Толуол Коллоксилин Парафин	47,5 28,0 5,0 20,0	Масляные, виниловые, фенольно-масляные, поливинил-ацетатные	20

1	2	3	4	5
СД (СП)	Диоксолан-1,3 Бензол Этиловый спирт Ацетон	50,0 30,0 10,0 10,0	Масляные, фенольно-масляные, виниловые	3

Грунтовки для защиты от ударов камней. Это чаще всего водоразбавляемые продукты, которые можно наносить на двухкомпонентный грунт-порозаполнитель. Их можно не окрашивать или красить покрывными эмалями на основе синтетической смолы или двухкомпонентными акриловыми покрывными эмалями. Средства, повышающие адгезию, применяют для усиления адгезии между старым и новым лакокрасочным покрытием, а также в качестве изолирующего слоя для предотвращения повреждений покрывных лакокрасочных материалов.

Грунтовки и порозаполнители для пластмасс. В настоящее время в автомобилях используется много различных видов пластмасс. Выпускаются специальные средства для повышения адгезии пластмасс. На них наносятся двухкомпонентные грунты-порозаполнители, модифицированные пластификаторами.

Нанесение покрывных лакокрасочных материалов. Покрывные эмали являются основным элементом лакокрасочного покрытия.

Одним из четырех составных элементов эмали является смола, от которой зависит возможность нанесения ее на поверхность, сушка, способность быть перекрашенной и твердость.

Смолы, содержащиеся в настоящее время в ремонтных лакокрасочных материалах, подразделяются:

- на нитроцеллюлозные;
- на синтетические алкидные;
- на акриловые.

Нитроцеллюлозные смолы. Применяются с 60-х годов, изготавливаются из древесного волокна и отходов хлопка. Эта смола является полимерным материалом, требующим большого количества растворителя для уменьшения вязкости и получения готового материала. Нитроцеллюлозные эмали обладают низкой ат-

мосферостойкостью, отличаются быстрой сушкой (происходит быстрое испарение растворителей), простотой нанесения и полирования, легко перекрашиваются.

Таблица 4
Показатели качества различных смол, используемых для получения эмалей

Свойство	Смолы			
	Нитроцеллюлозная	Однокомпонентная акриловая	Двухкомпонентная акриловая	Синтетическая
Способность к нанесению	Хорошо	Удовлетворительная	Хорошо	Посредственная
Розлив	Посредственный	Посредственный	Хорошо	Хорошо
Толщина слоя	Посредственная	Посредственная	Хорошая	Хорошая
Скорость сушки (лето)	Хорошая	Хорошая	Хорошая	Посредственная
Скорость сушки (зима)	Хорошая	Хорошая	Посредственная	Плохая
Отверждение в течение ночи	Хорошее	Хорошее	Хорошая	Посредственное
Эластичность	Посредственная	Плохая	Хорошая	Хорошая
Глянец. Сохранение глянца	Посредственное	Посредственное	Хорошее	Хорошее
Стойкость к воздействию бензина	Хорошая	Плохая	Хорошая	Плохая
Стойкость к воздействию химических реагентов	Посредственная	Посредственная	Хорошая	Хорошая

Синтетические смолы. Синтетические смолы можно использовать в течение нескольких лет. Название «синтетическая смола» может относиться ко многим различным материалам. Для ускорения высыхания чаще всего добавляют металлические катали-

заторы или ускорители. Синтетические смолы содержат меньше растворителей, чем нитроцеллюлозные, и поэтому на окрашиваемой поверхности образуется более толстая пленка. Они медленно сохнут.

Акриловые смолы. Они подразделяются на две группы: однокомпонентную акриловую смолу (термопластичную) и двухкомпонентную акриловую смолу.

Однокомпонентные акриловые смолы. Они быстро высыхают, как и нитроцеллюлозные, но меньше подвержены воздействию солнечных лучей - меньше предрасположены к выцветанию. Образуют на поверхности очень тонкую пленку, очень хрупкие, трудно перекрашиваются.

Двухкомпонентные акриловые смолы. Они изготавливаются из двух компонентов: оксиакриловой смолы и отвердителя на основе изоцианита. После смешения этих компонентов эмаль высыхает даже при комнатной температуре. Так как двухкомпонентные акриловые смолы содержат небольшое количество растворителей, при их полном отверждении образуется более толстая, на один слой пленка. По своим свойствам они близки к заводским лакокрасочным покрытиям (обладают высокой химической стойкостью, способностью к перекраске, эластичностью, твердостью).

В табл. 4 представлены свойства различных смол, используемых для получения эмалей.

1.6. Компоненты лакокрасочных материалов

Лакокрасочные материалы, из которых получают лакокрасочные покрытия, имеют жидкую консистенцию и содержат в своем составе следующие компоненты.

Пленкообразователи. Основу лаков, красок, грунтов и шпатлевок составляют пленкообразователи - твердые или жидкие вещества, способные создавать сплошную твердую покровную пленку. От пленкообразователей зависят прочность соединения лакокрасочного покрытия с окрашиваемой поверхностью, стойкость против воздействия внешней среды (в первую очередь, против воздействия коррозии) и другие важнейшие качества покрытий.

Применяются жидкие и твердые пленкообразователи. К жидким пленкообразователям относятся натуральные и синтетические высыхающие масла (льняное, конопляное, хлопковое, подсолнечное и др.), на основе которых готовят масляные лаки и краски, масляные грунты и шпатлевки. В виде термически и химически обработанных продуктов они являются основой различных сортов олифы. Лучшие сорта олифы (натуральной) получают из льняного масла.

Твердыми пленкообразователями являются естественные смолы (шеллак, канифоль и продукты ее переработки, асфальт и т.д.) и синтетические термопластичные, термореактивные и отверждающиеся полимеры (глифталевые и резольные смолы, эфиры, целлюлозы и т.п.). Для усиления тех или иных свойств пленкообразователей их часто получают в виде смеси. Например, масляно-смольные пленкообразователи, состоящие из смол и олифы, применяют при изготовлении распространенных глифталевых и пентафталевых эмалевых красок.

Основная масса лаков используется не в чистом виде, а идет наряду с олифой для приготовления красок, грунтовок и других материалов. С этой целью в лак или олифу вводится пигмент. В зависимости от вида пленкообразователя получают два типа красок:

олифа + пигмент → масляная краска;

лак + пигмент → эмалевая краска.

Пигменты. Наибольшее распространение в качестве пигмента получили превращенные в порошки окислы металлов (железа, свинца, цинка, титана и др.), некоторые тщательно помолотые природные неорганические вещества (мел, охра) и алюминиевая пудра. Основное назначение пигментов - придать краске желательный цвет. В отличие от красителей, они нерастворимы в лаках и олифе и поэтому должны поддерживаться при окраске во взвешенном состоянии. Другими словами, масляные и эмалевые краски представляют собой суспензии, а это обстоятельство отражается на свойствах покрытия. При высыхании нанесенной на изделие краски взвешенные в ней пигменты определенным образом упаковываются, от чего возрастает прочность покрытия, повышается его атмосферостойкость, уменьшается горючесть и т.д.

Процесс формирования лакокрасочных покрытий для различных пленкообразователей протекает по-разному. Пленкообразователи, в которых за время высыхания не происходит химических превращений, называются непревращаемыми, а полученные из них покрытия - обратимыми. Все термопластичные полимеры будут относиться к этой группе пленкообразующих веществ. Время, необходимое для сушки красок, содержащих непревращаемые пленкообразователи, будет определяться летучестью растворителя и толщиной слоя.

Пленкообразователи, способные в процессе высыхания претерпевать химические превращения, называются превращаемыми. В этом случае пленкообразователем служат ненасыщенные смолы и масла или терморезактивные полимеры. Высыхание материала, помимо испарения растворителя, сопровождается реакциями полимеризации, поликонденсации и окисления с образованием покрытий с пространственной структурой макромолекул. Для ускорения высыхания и упрочнения лакокрасочных покрытий в этих случаях требуется повышенная температура (горячая сушка) или введение в краски соответствующих катализаторов (сиккативов). Образовавшееся покрытие оказывается необратимым, и его нельзя обработкой растворителем вновь превратить в жидкость.

Растворители. Растворители служат для растворения пленкообразователей и образования лаков. Они представляют собой летучие жидкие органические соединения, которые должны испариться без остатка после нанесения лакокрасочного материала на поверхность.

Разбавители. Разбавители используются для частичной замены растворителя и для понижения вязкости лакокрасочных материалов, они являются смесями более дешевых продуктов, нежели растворители. Разбавитель в чистом виде, как правило, не способен растворять пленкообразователи, но будучи добавлен в лак или другой лакокрасочный материал, понижает его вязкость. Избыток разбавителя может вызвать свертывание пленкообразователя и выпадение его в осадок. При выборе разбавителей необходимо, чтобы растворитель обладал меньшей летучестью, чем разбавитель.

К наиболее широко применяемым растворителям и разбавителям относятся следующие продукты.

Бензин-растворитель (уайт-спирит) представляет собой узкую фракцию бензина прямой перегонки, выкипающей в пределах 165...200°C.

Каменноугольный сольвент (сольвент-нафта) является продуктом перегонки каменноугольной смолы и представляет собой смесь различных ароматических углеводородов (ксилола, толуола, бензола) и углеводородов других групп.

Скипидар является продуктом перегонки смолы хвойных деревьев. Это прозрачная летучая жидкость с характерным запахом, без осадка и воды. Выкипает в пределах 153...170°C.

Каменноугольный ксилол является ароматическим углеводородом, получаемым при ректификации сырого бензола.

Растворители № 646, 647, 648, 650 и разбавитель РДВ представляют собой смеси ацетона, ацетатов, спиртов и ароматических углеводородов, взятых в различных соотношениях.

Пластификаторы. Пластификаторы, или мягчители, могут добавляться к нитроцеллюлозным лакокрасочным материалам для придания покрытию эластичности (гибкости). Они могут также повышать прилипаемость, свето-, тепло- и морозостойкость. В качестве пластификаторов используют жидкие и твердые нелетучие органические продукты: трикрезилфосфат, трифенилфосфат, камфору, касторовое и другие растительные масла и термопластичные полимеры.

Из-за уменьшения содержания пластификатора с течением времени повышается хрупкость покрытия и его способность к разрушению.

Сиккативы. Сиккативы - вещества, ускоряющие процесс образования лаковой масляной пленки. Они представляют собой окислы свинца, марганца, кобальта или соли органических кислот этих металлов. Сиккативы применяют в жидком и твердом виде и добавляют к краскам, содержащим масло, в определенных количествах; большие количества сиккативов вызывают не сокращение, а увеличение времени высыхания. Благодаря каталитическому действию сиккативов на реакцию окисления и полимеризацию пленки она затвердевает в несколько раз быстрее.

Наполнители. Наполнители применяются в качестве примеси к слишком насыщенным и укрывистым красителям и лучшему его закреплению. Наиболее распространенные наполнители: инертные (мел, гипс, каолин, тальк) и активные (гидрат окиси алюминия, блакфикс).

1.7. Свойства лаков и красок

К наиболее важным показателям лаков и красок относят: вязкость, розлив, время высыхания, укрывистость, адгезию, прочность и твердость пленки, водо- и маслбензостойкость, токсичность и огнеопасность.

Вязкость. Оптимальная величина вязкости зависит от сорта краски, а также должна соответствовать выбранному способу ее нанесения. В большинстве случаев колебания вязкости при 18...20 °С укладываются в следующие пределы: для метода окунания 15...20 с, для нанесения распылителем 20...30 с и при окраске кистью 30...60 с. При повышенной вязкости возрастает толщина пленки одного слоя и понижается прочность пленки, при пониженной - уменьшается толщина слоя пленки и увеличивается расход растворителя.

Розлив. Розливом называют способность красок давать ровную, гладкую поверхность, без штрихов от кисти и без рябин при нанесении пульверизатором. Розлив считается удовлетворительным, если штрихи исчезают не позднее чем через 10 мин. после нанесения лакокрасочных материалов на поверхность.

Время высыхания. Время высыхания лакокрасочного материала при заданной температуре измеряется в минутах до момента образования тонкой пленки на поверхности (так называемое высыхание от пыли) или до полного испарения растворителя (полное высыхание). Продолжительность высыхания зависит от характера материала и температуры воздуха. Установлено семь степеней высыхания: высыхание до первой степени соответствует так называемому высыханию «от пыли», до третьей степени - полному высыханию и т.д. Разработана специальная методика определения этого показателя. Наиболее быстросохнущими являются нитроэмали. Время их полного высыхания при 18...20°С

составляет 15...20 мин. Благодаря этому свойству нитроэмали наиболее широко применяют в ремонтной практике.

Укрывистость. Укрывистостью называется свойство краски при нанесении ее тонким равномерным слоем делать невидимым цвет закрашиваемой поверхности. Укрывистость зависит от количества и качества пигментов, введенных в краску, и от свойств пленкообразователя. По показателю укрывистости судят о расходе краски: чем меньше показатель укрывистости, тем меньше расход краски.

Адгезия. Адгезией называют способность пленки краски прилипнуть к окрашиваемой поверхности.

Прочность при ударе. Прочностью при ударе называют способность пленки не разрушаться при действии ударной нагрузки.

Прочность при изгибе. Прочность при изгибе лакокрасочного покрытия характеризуется минимальным диаметром стержня (20, 15, 10, 5, 3 и 1 мм), изгибание покрытия на котором окрашенной металлической пленки не вызывает ее механического разрушения.

Прочность при растяжении. Прочность при растяжении измеряется в миллиметрах глубины прогиба металлической пластинки в момент разрушения нанесенной на нее пленки покрытия.

Твердость пленки. Твердость пленки выражается отношением времени затухания колебаний маятника, установленного на поверхности пленки, ко времени затухания колебаний того же маятника, установленного на стеклянной пластинке.

Бензо- и маслостойкость. Бензо- и маслостойкостью называется способность лакокрасочных покрытий находиться в бензине или масле в течение определенного времени при заданной температуре без видимых изменений состояния пленки: отслаивания, появления морщин и пузырей.

Токсичность и огнеопасность. Лакокрасочные материалы в большинстве своем являются токсичными, огнеопасными и взрывоопасными веществами.

Установлены также методики определения стойкости покрытий к действию воды, потери блеска при влажном облучении, стойкости покрытий к изменениям от температуры.

Возрастание требований к конструкции автомобилей в условиях снижения энергетических затрат в производстве и эксплуатации приводит к интенсификации работ, направленных на увеличение применения пластмасс. Роль последних в автомобилестроении постоянно возрастает.

1.8. Материалы для сохранения и ухода за лакокрасочными покрытиями

К факторам разрушения лакокрасочных покрытий относятся: воздействие тепла, света, кислорода воздуха, влаги и других химических агентов. В атмосферных условиях покрытие испытывает комплексное воздействие многих факторов. Покрытия также портятся от вибрации, ударов и других механических повреждений.

На термостойкость покрытия определяющее влияние оказывает энергия химических связей в полимере, из которого оно образовано.

Существенно влияние на старение компонентов лакокрасочного покрытия пигментов, пластификаторов и других добавок. Если пигменты служат катализаторами или инициаторами химических процессов, то разрушение покрытия ускоряется. При наличии пигментов, характеризующихся отражательными свойствами или выполняющих функции термостабилизаторов, процесс разрушения замедляется.

Усиление деструкции во многих случаях вызывается присутствием в пленке пластификаторов и остаточных растворителей. Выветривание, выпотевание и выщелачивание пластификатора повышает хрупкость покрытия, а испарение остатков растворителей приводит к его усадке и растрескиванию.

Сильное разрушающее действие на покрытие оказывают составляющие значительную часть солнечного света ультрафиолетовые лучи. В присутствии кислорода воздуха, а также при повышении температуры деструкция резко ускоряется и усложняется: уменьшается масса материала пленки, образуются разнообразные продукты окисления.

Под атмосферным старением покрытий понимают комплексное воздействие солнечной радиации, влаги, кислорода воз-

духа, переменных температур и т.д. Установлено, что в атмосферных условиях лакокрасочные покрытия разрушаются в 50 раз быстрее, чем в помещении. При действии прямого солнечного света потери блеска покрытий в несколько раз больше, чем при действии рассеянного.

Наибольшей разрушительной силы процесс старения достигает с возрастанием интенсивности солнечной радиации, влажности воздуха и скорости ветра. Поэтому наиболее быстро блеск покрытий теряется в весенне-летний период.

Особенно сильно воздействует на лакокрасочное покрытие ионизирующее излучение, результатом действия которого является деструкция и сшивание молекулярных цепей. Например, полиизобутилен может превратиться в жидкость, если поглощенная доза излучения была достаточно большой.

Изменение цвета (обесцвечивание, потемнение, потеря глянца), появление пузырей, сетки трещин и липкости, шелушение - признаки разрушения покрытий при воздействии ионизирующих излучений.

Преждевременное разрушение покрытия происходит, в частности, из-за его загрязнения, поэтому кузов автомобиля необходимо регулярно мыть, избегая при этом попадания твердых частиц пыли и грязи, которые могут поцарапать пленку эмали.

Быстрое разрушение лакокрасочного покрытия вызывает мытье кузова горячей водой. Быстрое потускнение и разрушение покрытия происходит также в том случае, если для мытья окрашенной поверхности автомобиля применять соду, стиральные порошки и другие щелочные растворы.

Трудно смываемый водой налет, образующийся в процессе эксплуатации автомобиля, а также напоминающие точки коррозии точечные пятна коричневого цвета удаляют, промывая кузов теплой мыльной водой (50 г мыльной стружки или нейтрального мыла на одно ведро воды). Лакокрасочное покрытие можно периодически промывать водными растворами специальных автошампуней.

Существует несколько видов защиты кузова автомобиля:

- пассивная, состоящая в изоляции поверхности от атмосферного воздействия;

- активная, при которой защитное средство образует на поверхности металла устойчивый слой против коррозии;
- преобразующая, состоящая в переводе уже окислившегося металла в пленку, устойчивую против воздействия кислорода, влаги и растворимых солей.

К пассивным средствам защиты относятся мастики для защиты днища кузова. От краски мастика отличается тем, что она готовится на битумной, каучуковой, смоляной основе, в ее состав могут входить графит, волокнистые вещества, масла. Мастику наносят на очищенную сухую поверхность густым слоем. Это обеспечивает устойчивость покрытия к механическим воздействиям летящих из-под колес песка и гравия; снижение шума вследствие амортизирующего воздействия. Мастика защищает только открытые поверхности днища, в щели она не попадает.

Пассивная защита бесполезна, если предварительно поверхность не была очищена от грязи и воды, в этом случае возникает электрохимическая коррозия.

Из активных препаратов защиты от коррозии следует назвать «Мовиль», который разработан на основе американского препарата «Tectile 309AW» фирмы «Valvoline».

«Мовиль» не только физически изолирует поверхность металла от воздуха и влаги, но благодаря содержащемуся в нем ингибитору коррозии ведет активную борьбу с начавшимся ржавлением. Более того, он обладает большим поверхностным натяжением, благодаря чему попадает в узкие щели и даже способен вытеснять воду с поверхности.

Образцы препаратов для защиты кузова от коррозии (днища и внутренние полости) представлены в таблице 5.

Составы, преобразующие ржавчину в грунт, готовят на основе ортофосфорной кислоты. Эти препараты представляют собой эффективное средство борьбы с уже начавшейся коррозией. Поверхность, покрытую ржавчиной, обработанную таким препаратом, можно окрашивать без дополнительной обработки.

Одно из прогрессивных направлений развития автомобильной химии является так называемая автокосметика. К препаратам автокосметики относят: полироли, автошампуни, средства для удаления различных пятен, для очистки стекол и покрытий и др.

С каждым годом растет количество и качество разнообразных препаратов автокосметики.

Покрытие, потерявшее свой первоначальный вид, для восстановления блеска рекомендуется периодически полировать. Этот процесс способствует очищению поверхности, удалению мельчайших невидимых глазом трещин, придает покрытию ровный и блестящий вид. Все это предохраняет его от дальнейшего разрушения.

Для полирования лакокрасочных покрытий применяют: полировочную воду (суспензия мягких абразивов со связующими материалами); восковые полировочные пасты (например, смесь воска, парафина, керосина или скипидара, уайт-спирита); жидкие полировочные составы (например, смесь белой сажи - окиси алюминия и воскокодержавшей эмульсии); полировочные пасты (смесь тонких абразивов, масел, хозяйственного мыла и растворителя).

Для удаления глубоких трещин покрытие вначале обрабатывают шлифовочной пастой, состоящей из твердого абразива (например, алундового порошка), парафина и масла (например, вазелинового), а затем уже полируют. Дефекты покрытий из мелла-миноалкидных эмалей устраняют шлифовочной пастой, представляющей собой суспензию глинозема в смеси масел, растворителей и воды. Шлифовочная паста позволяет снять слой покрытий, имеющих трещины, толщиной 15...20 мкм.

Механизм действия полировочных составов или паст таков: абразивами производят шлифование и полирование, воск заполняет поры пленки и сглаживает микроскопические неровности, растворители удаляют остатки жировых пятен и других загрязнений.

Автополироли образуют на поверхности лакокрасочного покрытия прочную, блестящую, защитную пленку. Они различаются в основном стойкостью и способом нанесения на поверхность. Автополироли в аэрозольной упаковке легче наносить и растирать, чем обычные, расходуются они более экономно, но ими надо обрабатывать автомобили в 4...5 раз чаще. Они сохраняются на поверхности кузова 2...3 недели или до первой его мойки с шампунем. Консервирующий полироль сохраняет защитную пленку в течение 2...12 месяцев.

Таблица 5

Основные препараты, используемые для сохранения
и ухода за лакокрасочными материалами

Название препарата	Назначение	Состав	Способ нанесения на поверхность
1	2	3	4
Ферро-Барьер СП-01	Автоконсервант скрытых полостей, пропитывает ржавчину	Высокообразное вещество, антикоррозионные присадки, растворители	Обладает капиллярными свойствами, вытесняет воду, совместим с ранее нанесенными составами
Ферро-Барьер Д-06	Мастика для днища	Циклезованный каучук, органические пластификаторы, антикоррозионные присадки, композиция углеводородных растворителей	Поверхность не требует тщательной подготовки, наносить кистью или распылителем, разбавлять бензином
Мовиль-1 Химик	Консервант порогов и скрытых полостей	-	Температура консерванта не ниже +10°C; можно наносить на поверхности, подверженные ржавлению и обработанные другими консервантами, разводить уайт-спиритом, повторно через 1...2 года
Каучман МАП-1	Антикоррозионная мастика для днища, прекращает коррозию	Термопластичный каучук (9-ти компонентный) с ингибитором коррозии	Разбавлять уайт-спиритом, бензином, наносится валиком или распылителем даже на ржавчину. Мастика эластична. Замена через 5...6 лет

1	2	3	4
Udenbody 210 Black	Мастика для днища, снижает шум	На основе битума, высокотвердая	Наносится распылением на чистую сухую поверхность, высыхает через 24 часа
Body 950	Антикоррозионная водонепроницаемая мастика	На основе каучука	Наносится кистью или пистолетом на чистую обезжиренную поверхность
Body -hydro	Влагозащитная, шумоизолирующая мастика	Акриловая резина	Наносится на чистую обезжиренную поверхность кистью или пистолетом, растворяется в воде
Ребакс	Антикоррозионная мастика, гидрошумоизолирующая	-	Растворитель - ксилол или толуол, наносится слоями через 6 часов. Покрытие сохраняет эластичность при температуре -40 ... +60°C
Полироли			
TURTLE WAX color magic Polish	Полироль с цветной добавкой заполняет царапины	Клейкие смолы продукты перегонки нефти, уретан, красители и патенты	Наносится на чистую поверхность и растирается до блеска (1 раз в год)
TURTLE WAX color back one step	Восстановитель цвета и блеска краски, удаляет старое защитное покрытие и грязь	-	Шлифовальная паста (не для винила, резины, пластика)

1	2	3	4
TURTLE WAX white polish com- pound	«Тонкая» абра- зивная поли- роль, восста- навливает цвет, заполняет ца- рапины, очи- щает от грязи, окислов	Средние абрази- вы, стабилизиро- ванные эмульси- ей воска, размяг- ченной смолами	Наносится на чистую сухую поверхность (не для винила, рези- ны и пластика). Рас- тирается тряпкой 1 раз в 2...3 месяца
STP Wax Liquid	Автовоск, чистит и защищает от воды	Высококачественные силиконовые масла и воски	Не для винила, резины, пластика, дерева. Наносится пропитанной тряпкой
STP Car wax	Автовоск	Карнаубский воск, силиконовые масла, нейтральные очистители, продукты перегонки нефти	Не для винила, резины, пластика, дерева. Наносится пропитанной тряпкой
ABRO Polish color ABRO Car wax	Цветной полироль - силиконовый	Содержат силиконовые добавки, образующие на поверхности длинные и прочные молекулы, соединенные в защитную пленку	Наносится на чистую поверхность губкой и полируется
ABRO Super gold	Автовоск с тефлоном	Содержит силиконовые добавки, образующие на поверхности длинные и прочные молекулы, соединенные в защитную пленку	Наносится на чистую поверхность губкой и полируется

1	2	3	4
TURTLE WAX chrome polish	Полироль для хромированных поверхностей с преобразователем ржавчины	Защитный воск, преобразователь ржавчины	Наносится на поверхность и растирается на ней
TURTLE WAX Wstant foam'n shine foaming car wax	Пена - полироль, защищает от осадков, жира, гудрона	Полидиметилловая силиконовая жидкость, тяжелые аминокфункциональные силиконы	Для всех покрытий. Не требует натирания; нанести и вытереть
Моющие средства			
FINISH 2001 Car wash liquid	Концентрированный шампунь против грязи	Мягкие, сбалансированные моющие средства, способные к биоразложению, умягчители	Для любых видов покрытия, не оставляет разводов воды, не нарушает восковой слой
STP Sono-faqui! Car Cleaner	Очиститель поверхности от грязи	Смесь смачивающих веществ и растворителей, без фосфатов	Для винила, кожи, резины, стекла, дерева, пластика. Наносится на грязную поверхность и стирается
TURTLE WAX	Очиститель поверхности от битумных пятен и масел	-	Нанести на поверхность и через 30 с стереть
TURTLE WAX Formula 2001 Foaming wheel cleaner	Пена для очистки колесных дисков	Смесь мягких растворителей и активных добавок, не содержит кислот	Очищает любую металлическую поверхность и пластик

1	2	3	4
BLUE CORAL DRI-clean leather cleaner	Химчистка для кожи	Глицерин, не содержит силикона	С кожи удаляет жировые пятна, грязь
TUTLE WAX upholstery cleaner	Аэрозоль для очистки сильнозагрязненных тканей	Препарат образует мономолекулярную силиконовую пленку	Для очистки передней панели, обивки пола, потолка, дверей. Нанести, подождать и стереть тряпкой
TURTLE WAX Foaming Bumper Trim cleaner sealant	Пена для очистки бамперов и отделки автомобилей	Смесь полимеров с растворителями и пенообразующей силиконовой жидкостью	Очистка шин, бамперов, изделий из винила и пластика
Электро-транс	Преобразователь ржавчины	Кислота	Наносится кистью на чистую поверхность на 30 мин. до высыхания, и затем поверхность очищается
Жидкости для очистки стекол			
Стеклоочиститель НИИСС-4	Очистка от жира и копоти при низкой температуре	Изопропиловый спирт, моющие и смачивающие присадки	Очистка до -40 °С
Tuff Stuff Glass Cleaner	Очиститель стекла с антизапотевателем	Агент-антизапотеватель AF-2, аммиак, изопропан	Для стекла, винила, пластмассы, керамики, резины. Нанести и протереть досуха
No Touch Auto glass stripper	Супермоющий очиститель для стекол	Сильные моющие добавки и тонкие абразивы	Снимает силиконовую пленку, жир, битум, пятна от насекомых, удаляет старые защитные покрытия

1	2	3	4
North American Rain guard	Жидкость - салфетка для придания стеклу водоотталкивающих свойств	Препарат образует водоотталкивающую пленку	Образуется сверхскользящая пленка - капли скатываются

К автокосметическим средствам относятся также автошампуни. Автошампуни состоят из концентрированного раствора или гранул из смеси растворяющих и моющих веществ, подверженных биоразложению (экологически более чистые). В настоящее время выпускаются препараты, в которых соединены свойства шампуня и полироля. Так как в автомобиле находится большое количество декоративно-отделочных материалов, то для ухода за ними выпускаются разнообразные чистящие средства.

Выпускаются средства для очистки и мойки лобового стекла и оптики автомобиля. Препараты для стекол автомобиля делятся на жидкости, используемые в бачке смывателя (низкозамерзающие) и используемые в качестве защитных (водоотталкивающих) покрытий. Для предотвращения запотевания и обледенения стекол автомобиля выпускают препараты в аэрозольной упаковке и в виде салфеток.

В табл. 5 представлены некоторые препараты автокосметики, выпускаемой отечественными и зарубежными фирмами.

Уход и бережное отношение к автомобилю могут значительно продлить его жизнь.

2. ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. Назначение пластмасс

Совершенствование конструкции автомобиля связано с постоянным расширением применения различных видов пластмасс в качестве конструкционных материалов.

В российской автомобильной промышленности в соответствии с мировой тенденцией неуклонно возрастает объем применения пластмасс как конструкционных материалов. Наибольшее применение находят разнообразные композиции полиэтилена,

полипропилена, их блоксополимера, а также полиамидов 6 и 66, пенополиуретаны.

Пластические массы относятся к полимерным высокомолекулярным синтетическим материалам. Их можно сваривать, прессовать и прокатывать как металл. Из них можно отливать детали самой сложной формы.

Наиболее быстрыми темпами растет применение таких пластмасс как полиэтилен, сополимер этилена с винилацетатом, полипропилен, полиамид, поликарбонат. Ожидается резкий рост использования пластмасс для изготовления кузовных деталей. Пластмассы используют для изготовления бамперов, в конструкциях дверей, багажников, капотов. Планируется почти полный переход к пластмассовым топливным бакам.

Применение пластмасс резко увеличилось с выпуском автомобиля «Жигули». С учетом опыта ВАЗа объем применения пластмасс на АЗЛК увеличен в 1,4 раза. На автомобилях семейства КамАЗ также нашли применение пластмассы в объеме в 3...5 раз выше, чем на автомобилях ГАЗ и ЗИЛ. Это имеет особое значение для грузовых автомобилей, используемых в сельском хозяйстве, где практически нет гаражей, ниже уровень технического обслуживания. Целесообразно также изготавливать пластмассовые кабины и для автомобилей, работающих в условиях Крайнего Севера, так как их теплоизоляционные свойства значительно лучше, чем у металлических кабин. Снижение веса цельнопластмассовых бескаркасных кабин, созданных для автомобилей БелАЗ и УАЗ, составляет, соответственно, 64 и 39 кг. В 3...4 раза снижается трудоемкость их изготовления, в 2,5...3 раза сокращается количество деталей. Такие кабины коррозионностойкие, их легко восстанавливать при повреждениях. На автомобилях семейства МАЗ в среднем (в зависимости от модификации) применяется от 150...200 деталей из полимерных материалов, причем их масса на одном АТС составляет 125...150 кг. Это сказывается на общей массе автомобиля, а следовательно, на снижении нагрузки на ось, экономии топлива, тягово-динамических показателей и конкурентоспособности. Очень важно и то, что пластмассы экономят дорогостоящие и дефицитные цветные металлы. Типичный пример - замена металлических трубопроводов тормозных систем на полиамидные. В настоящее время внедрение пла-

стмасс на МАЗ и предприятиях, входящих в состав ПО «БелоавтоМАЗ», продолжается: организуется производство многослойных деталей внутренней обивки салона кабин автомобилей, а также крупногабаритных деталей наружного пояса кабины (бампер, облицовка, крылья, подножки и др.).

Поставщиками конструкционных пластмасс являются российские фирмы, такие как «Томскполимер» (Томск), «Карболит» (Орехово-Зуево) и НПП «Полипластик» (Москва), а также различные зарубежные фирмы. Так, для изготовления топливных баков автомобилей используются композиция на основе полиэтилена; для изготовления брызговиков и ковриков - поддонов используются полиолефиновые композиции «Армлен ПЭ СК 40». Панели приборов, консоль, кожух рулевой колонки, панель клавишных переключателей, корпуса фонарей, плафонов и приборов изготавливают из композиций полипропилена с минеральными наполнителями и различными усиливающими модификаторами.

К числу общих положительных технико-экономических качеств пластических масс относятся следующие:

- более низкая стоимость пластмассовых изделий по сравнению со стоимостью изделий из металлов или других материалов;
- малая плотность, как правило, не превышающая 1500 кг/м^3 , что примерно в 5...8 раз ниже, чем у стали;
- высокое отношение прочности к плотности, т.е. значительная удельная объемная прочность;
- хорошие электро-, тепло- и звукоизоляционные свойства;
- легкая перерабатываемость в изделия, что указывает на высокую технологичность;
- высокая стойкость к различным агрессивным средам;
- возможность придания выраженных антифрикционных или выраженных фрикционных свойств;
- хорошие прозрачность и способность окрашиваться;
- устойчивость к вибрациям.

В целом применение пластмасс в автомобилестроении обеспечивает:

- снижение материалоемкости конструкций за счет применения крупногабаритных и других деталей;
- повышение безопасности за счет применения полужестких, эластичных пенополиуретанов для сидений, рулевых колес, под-

локотников, потолка, панелей приборов, бамперов и других деталей;

- повышение долговечности за счет применения покрытий деталей, обращенных к полотну дороги, применения крыльев, фартуков, бамперов и других деталей из пластмасс;

- сокращение трудоемкости за счет высокой технологической податливости пластмасс при переработке их в изделия.

Так, заменяя черные металлы литевыми пластмассами, достигают снижения трудоемкости изготовления деталей примерно в 5...6 раз.

Характерной особенностью пластмасс является то, что в зависимости от используемых для их производства компонентов, соотношения этих компонентов и технологического режима можно получить материалы с ярко выраженными свойствами. Они надежно защищают металл от коррозии, из-за которой ежегодно выходит из строя 8...10% всего производимого в стране металла. Кроме того, пластмассовые покрытия придают изделиям красивый внешний вид.

2.2. Состав пластмасс

Пластмассами называют такие материалы, которые содержат в качестве основного связующего компонента полимер.

Пластмассы разнообразны по своему составу. В общем виде они включают полимеры, наполнители, пластификаторы, антистарители и красители. В зависимости от типа пластмассы в ее состав входят все перечисленные компоненты или только некоторые из них. Нередки случаи, когда изделия изготавливают из одного лишь полимера, и тогда понятия пластмасса и полимер становятся тождественными.

Полимер. Полимер - это основной элемент пластмассы, выполняющий роль связующего вещества. Полимерные соединения могут быть синтетическими (полиэтилен, фенолоформальдегидные смолы и др.) и естественными (натуральный каучук, целлюлоза, смолы и др.).





Рис. 6. Схемы строения полимеров:
А и Б - различные звенья макромолекул

Характерной чертой как синтетических, так и естественных полимеров является пластичность, способность материала принимать придаваемую ему форму под воздействием тепла и давления и устойчиво ее сохранять.

Макромолекулы с линейным строением образуются при реакции полимеризации, когда несколько одинаковых молекул соединяются вместе без выделения побочных продуктов. В реакцию полимеризации могут вступать не только одинаковые мономеры, но и различные в количестве 2...3 и более. Такие сложные полимеры называют сополимерами. Схемы строения указанных разновидностей полимеров показаны на рис. 6.

Полимеры по своим свойствам подразделяются на термопластические (пластмассы на их основе относят к группе термопластов) и на термореактивные (пластмассы на их основе относят к группе термореактивных). В некоторые пластмассы входят одновременно термореактивные и термопластичные полимеры.

Для улучшения свойств пластмасс в них вводят следующие добавки - наполнители, антистарители, красители.

Наполнители. Наполнители служат для увеличения объема и улучшения физико-механических и других свойств пластмасс, а также для уменьшения усадки при отверждении пластмасс, которая в некоторых случаях достигает 10...20 % по объему. В качестве наполнителей применяют древесную муку, кварцевый или асбестовый порошок, очесы хлопка, стеклянные волокна. Для получения особо прочных пластмасс в качестве наполнителя используют хлопчатобумажные и стеклянные ткани, бумагу или

древесный шпон (тонкий лист древесины). Такие пластмассы называют слоистыми пластиками.

Пластификаторы. Пластификаторы служат для понижения хрупкости пластмасс. К ним относятся жидкости (дибутилфталат, диоктилфталат и др.) или низкоплавкие воскоподобные вещества, хорошо совмещающиеся с полимерами. Хрупкость пластмассы уменьшается в результате проникновения пластификатора в межцепное пространство полимера.

Антистарители. Антистарители (антиокислители) замедляют процесс окисления пластмасс в процессе их применения, особенно при повышенной температуре и воздействии света.

Красители. Красители служат для придания пластмассам требуемого декоративного вида, а также для уменьшения влаго- и светопоглощения.

Кроме того, в пластмассы вводят стабилизаторы, которые связывают низкомолекулярные продукты разложения полимеров; ускорители или замедлители процесса отверждения пластмасс, а также смазывающие вещества, которые предотвращают прилипание пластмасс к стенкам пресс-формы.

Низкая плотность пластмасс позволяет уменьшить массу изготавливаемых деталей. Так как с повышением температуры прочность пластмасс снижается, часто пластмассы армируют металлом.

2.3. Классификация пластмасс

Пластические массы в зависимости от химической природы полимеров разделены на четыре класса.

Класс А. Пластические массы на основе высокомолекулярных соединений, получаемых цепной полимеризацией: полиэтилен ВД; полиэтилен НД; пропилен; винипласт и пластикаты на основе полвинилхлорида; полиизобутилен; фторопласты; полистирол и его сополимеры; этинопласты (поливинилбутироль и др.); акрилопласты и др.

Класс Б. Пластические массы на основе полимеров, получаемых поликонденсацией и ступенчатой полимеризацией: фенопласты с различными наполнителями (пресс-порошки, волокнисты, текстолиты, стекловолокнисты, фаолит и др.); аминопласты;

мелалит; эфиропласты; полиамиды (капрон и др.); уретанопласты; эпоксипласты и др.

Класс В. Пластические массы на основе химически модифицированных природных полимеров. К ним относятся пластические массы на основе производных целлюлозы (целлулоид, этролы), галолит.

Класс Г. Пластические массы на основе природных и нефтяных асфальтов и смол: битумопласты с различными наполнителями. Кроме этой классификации пластмассы делятся на две основные группы (терморезистивные и термопластичные) и на подгруппы по физико-механическим свойствам.

2.4. Свойства пластмасс

Плотность. Плотность для большинства пластмасс составляет 900...2200 кг/м³. Невысокая плотность является одним из преимуществ пластмасс перед другими материалами, которое позволяет уменьшить массу изделия.

Прочность. В отличие от металлов прочностные свойства пластмасс зависят от формы и размеров изделия, от времени эксплуатации. Характерной особенностью пластмасс является их способность изменять размеры под постоянной нагрузкой.

После длительного действия постоянной нагрузки понижается прочность пластмасс. Вследствие этого пластмассы не пригодны там, где на них действуют в процессе эксплуатации постоянные (хотя и допускаемые) нагрузки. В то же время пластмассы благодаря своей эластичности лучше, чем металл, выдерживают переменные нагрузки.

Рабочий температурный интервал у пластмасс значительно уже, чем у сталей. И влияние температуры внутри этого интервала на размеры деталей и прочностные свойства пластмасс значительно выше (рис. 7).

Величины пределов прочности и модулей упругости у пластмасс значительно меньше, чем у сталей. По этой причине пластмассы не пригодны там, где требуется высокая жесткость изделий. Для повышения жесткости пластмассовые детали иногда армируют металлом. У наиболее прочной пластмассы - стеклопластика - предел прочности при растяжении достигает 70 кг/мм².

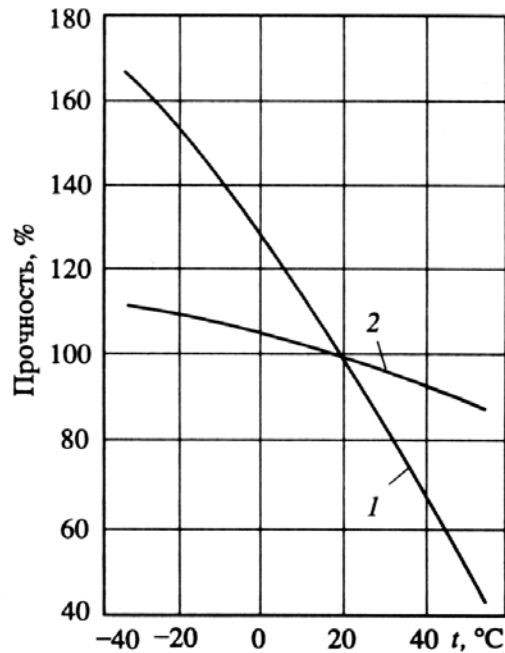


Рис. 7. Зависимость прочности пластмассы от температуры:
1 - термопласты; 2 – реактопласты

Теплостойкость. Большинство пластмасс могут работать в следующем интервале температур: термопласты - от -50° до $+80^{\circ}\text{C}$ и реактопласты до 120°C . Пластмассы на основе кремний-ор-ганических полимеров и фторопласты работают при температурах до $+500^{\circ}\text{C}$. Большинство же пластмасс при температурах $250\text{-}350^{\circ}\text{C}$ подвергается деструкции, т.е. процессу разложения полимера на мономеры и другие вещества (воду, углекислый газ, альдегиды и т.п.). Недостаточная теплостойкость является главным недостатком пластмасс как конструкционных материалов.

Морозостойкость. Морозостойкость отражает характер изменения механических свойств пластмасс в области отрицательных температур. Большинство пластмасс при отрицательных температурах, особенно термопласты, теряют свою пластичность, становятся хрупкими.

Теплопроводность. Пластмассы обладают значительно меньшей теплопроводностью, чем металлы, у которых она в $500\text{...}600$ раз выше.

Оптические свойства. Органическое стекло, бесцветный, прозрачный пластик, по сравнению с силикатным стеклом особенно хорошо пропускает ультрафиолетовые лучи.

Коррозионная стойкость. Как правило, пластические массы в отличие от металлов обладают повышенной стойкостью к воздействию кислот, щелочей, солей и растворителей.

Диэлектрические свойства. Пластические массы относятся к диэлектрикам.

Фрикционные свойства. Слоистые пластики (капрон) характеризуются низким коэффициентом трения и большой износостойкостью, поэтому применяются в подшипниках и других узлах трения. Пластики на базе фенольных смол с асбестовым наполнителем - асболокниты - имеют большой коэффициент трения и применяются в тормозных устройствах.

Устойчивость к атмосферным воздействиям. Пластмассы изменяют свои свойства под воздействием влаги, света и воды. Основной причиной старения пластмасс является деструкция полимеров под действием солнечных лучей и тепла, а также одновременно протекающие процессы окисления полимеров. Относительная недолговечность пластмасс является их серьезным недостатком по сравнению с металлом и вызывает необходимость проведения мер, предотвращающих старение.

2.5. Термопластические пластмассы

Термопластические полимерные соединения при нагревании приобретают пластичность, при охлаждении возвращаются в твердое состояние, повторно и неоднократно плавятся без изменения свойств материала. К ним относятся все пластмассы класса «А» и частично класса «Б» (полистирол, полиэтилен, винилпласт и др.).

Термопластические пластмассы (термопласты) получают полимеризацией низкомолекулярных органических веществ. Термопласты выпускаются с наполнителем и без наполнителя. Для улучшения антифрикционных свойств, повышения теплопроводности, износостойчивости в полиамиды и фторопласты вводят наполнители: графит, молотый кокс, свинец, бронзу, дисульфид молибдена, стекловолокно и др.

Ненаполненные товарные термопласты бывают пластифицированные и непластифицированные. Различные синтетические органические и неорганические вещества применяются как ста-

билизаторы и противостарители. Причем каждый полимер стабилизируется определенными веществами.

Большинство термопластов обладает высокой ударной вязкостью, водостойкостью и хорошими диэлектрическими свойствами и в то же время низкой теплостойкостью и значительной хладотекучестью. Поэтому многие из термопластичных пластмасс могут быть использованы при температуре не выше 60...80°C. Для некоторых из этих пластмасс она может достигать до 150...160 и даже 250°C (например, для фторопласта). Термопластичные пластмассы (особенно фторопласты) подвержены значительному изменению линейных размеров и объема с изменением температуры.

Среди пластмасс на основе термопластичных смол наиболее широкое применение в автомобилестроении получили: полиамиды, акрилопласты (полиметилметакрилат), поливинилхлорид (винилпласты), фторопласты, полиэтилен, полистирол, этролы (термопластические эфиры целлюлозы).

Из полиамидов, и в том числе капрона (поликапролактама), может изготавливаться большое количество разнообразных автомобильных деталей: втулки (педаль, дверных петель, рессор и др.), подшипники (дверей автобусов, педаль сцепления и др.), вкладыши, корпуса сальников, шестерни (привода спидометра и др.), манжеты, стеклодержатели, патроны ламп, выключатели, корпуса и крышки карбюратора и др.

Из полиэтиленаВД изготавливают крышки, кнопки, осветительные плафоны, трубки, прокладки и другие детали, а также пленку, на основе которой получают драпировочные и обивочные ткани для сидений и спинок.

Поливинилхлорид (винилпласт) применяют для изготовления банок аккумуляторных батарей, прокладок, уплотнителей, внутренней обшивки кузова. Пластифицированный поливинилхлорид используется для получения обивочных материалов путем нанесения пленки на хлопчатобумажную ткань, изготовления трубок масло- и топливопроводов и других деталей.

Фторопласты используют для деталей, работающих в химических средах и при повышенной температуре.

Из акрилопластов изготавливают пылезащитные линзы, внутренние плафоны, стекла габаритных фонарей, оконные стекла и другие детали.

Из этола методом литья под давлением изготавливают: щиток панели для приборов, облицовку рулевого колеса и другие профильные детали.

2.6. Терморезактивные пластмассы

Терморезактивные пластмассы (реактопласты) при повторном нагревании вследствие протекания необратимых химических реакций превращаются в твердые труднорастворимые и неразмьгчающиеся (неплавкие) вещества. Поэтому формирование деталей из терморезактивных пластмасс должно опережать процесс образования самой пластмассы, так как в противном случае оно будет затруднено или невозможно. Терморезактивные пластмассы получают поликонденсацией низкотемпературных веществ при повышенной температуре, сопровождающейся отщеплением побочных продуктов (воды, спирта и др.).

Терморезактивная смола переходит в термостабильное состояние при температуре 160...200 °С. Из числа терморезактивных смол наиболее часто применяют в качестве связующих фенольно-формальдегидные, полиэфирные, эпоксидные, кремнийорганические (полисилоксановые), меламино-формальдегидные и др.

В отверждении состоянии большинство терморезактивных смол, по сравнению с термопластичными меньше изменяют физические и механические свойства при нагреве, обладают малой хладотекучестью, т.е. ползучестью под влиянием постоянно действующей нагрузки.

К терморезактивным пластмассам относят фенопласты, аминопласты, пресс-композиции на основе кремнийорганических и полиэфирных смол.

Фенопласты - давно известный и широко распространенный вид пластических масс. В чистом виде фенолоальдегидные пластики (литой резит) используют очень редко из-за повышенной хрупкости; их усиливают наполнителями, а также модифицируют совмещением с синтетическим каучуком и некоторыми термо-

пластами. Классифицируют фенопласты по наполнителю. При изготовлении автомобильных деталей из фенопластов наиболее часто применяют так называемые слоистые пластики: асботекстолит, текстолит, карболит.

Накладки дисков сцепления и тормозов могут быть изготовлены из асботекстолита с добавкой каолина.

Из специального текстолита изготавливают шестерни распределительного вала двигателей, опорные шайбы крыльчатки водяных насосов двигателей, опорные шайбы распределительных валов и другие детали.

Из карболита изготавливают крышку и ротор прерывателя-распределителя, изоляторы катушки зажигания и другие детали. В автомобилестроении из стеклопластиков изготавливают кузова и другие крупногабаритные и высоконагруженные детали.

На основе термопластичных и термореактивных смол изготавливают пенопласты и поропласты, обладающие высокой эластичностью. Пенопласты, например, пенополиуретан ПУ-101, используются для изготовления автомобильных подушек и спиннок. Пластические массы используют при ремонте автомобилей. Для выравнивания поверхности кузовов применяют пластмассы в виде паст и порошков.

Эпоксидные пасты применяют для выравнивания поверхности кузовов. Они обладают высокой адгезией к металлам, значительной механической прочностью, эластичностью, малой усадкой, химической стойкостью к нефтепродуктам, воде, растворам солей, щелочам, кислотам, некоторым растворителям.

Эпоксидные смолы используют также как конструкционный, электроизоляционный материал и как связующее при изготовлении стеклопластиков и пресс-композиций. Они применяются в качестве клеев холодного и горячего отверждения, а также используются для противокоррозионных и водостойких покрытий, обладающих хорошей атмосферо- и светостойкостью, взамен сварки при ремонте кузовов, трещин на рубашке охлаждения и в клапанной коробке блока цилиндров, пробоин (до 25 мм) стенок рубашки охлаждения блока цилиндров, трещин головки цилиндров, обломов в головке цилиндров в месте крепления датчика и указателя температуры воды, пробоин до 70 мм в поддоне карте-

ра двигателя и др. Отремонтированные детали надежно работают при температуре, не превышающей 100...120 °С.

Пластмассовые порошки (ПФН-12 и ТПФ-37) применяются для выравнивания поверхности кузовов и кабин путем газопламенного напыления при температуре 210...220 °С. Покрытия из порошков ПФН-12 и ТПФ-37 стойки к действию органических кислот, масел, имеют высокий предел прочности на разрыв.

Полиамидные (капроновые) порошки используют для получения антифрикционных слоев подшипников скольжения. Капрон, особенно в сочетании с закаленной сталью, обладает исключительной износостойкостью и практически исключает износ сопряженной детали, он имеет незначительный коэффициент трения и поэтому частично допускает работу без смазки. Капроновое покрытие защищает металл от коррозии и действия щелочей, слабых кислот, бензина, ацетона. Обладает низкой температурной стойкостью (температура в узле трения с капроном должна быть от -30° до +80°С). Более жестко ограничиваются и удельное давление, и скорость скольжения.

Полиамидную массу - капрон - используют при ремонте автомобилей для изготовления методом литья под давлением декоративных и конструкционных деталей. Номенклатура изготавливаемых деталей широка, назовем втулки рессор, крестовин карданного шарнира и шкворня поворотной цапфы; шестерню привода спидометра; масляные подшипники выключения сцепления; сливные краны; кнопки сигнала; рукоятки рычага переключения передач и др.

3. КЛЕЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Клеями называют жидкие или пастообразные многокомпонентные системы, основой (связующим) которых являются высокомолекулярные вещества, обладающие высокой адгезией к твердым поверхностям.

Склеивание уже давно применяется для соединения деревянных и резиновых деталей. В последние годы созданы клеи, обеспечивающие надежное соединение тканевых материалов, пластмассовых деталей и, наконец, металлических деталей, а также металлических с неметаллическими.

Клеевые и клеесварные соединения деталей, как известно, за рубежом давно уже стали важной составной частью технологии изготовления автомобильной техники и ее ремонта. У нас этот процесс несколько затянулся. Однако в последние годы положение меняется: многие автозаводы (АЗЛК, ВАЗ, ГАЗ, КамАЗ, ЛиАЗ, УАЗ и др.) уже приступили к их внедрению. В частности, используют для приклеивания ветровых стекол, некоторых панелей и т.п.

Клеевые соединения не только весьма технологичны, но и обеспечивают высокие потребительские качества автомобильной техники.

При склеивании конструкция деталей или механизмов не ослабляется за счет отверстий для болтов и заклепок и не утяжеляется из-за дополнительного веса крепежного материала и накладок. В то же время прочность клеевого шва зачастую не уступает прочности механических соединений.

Клеевые соединения не лишены и недостатков. Многие из них имеют низкую теплостойкость, а некоторые со временем ухудшают свойства вследствие старения клеевой прослойки.

Процесс склеивания сводится в общем виде к следующим операциям: подготовке склеиваемых поверхностей, нанесению на них клея, спрессовыванию и отверждению клеевого слоя.

Основным показателем качества клея является механическая прочность клеевого шва. Клеевой шов испытывают на разрыв и скалывание и определяют удельную нагрузку, при которой шов разрушается. Прочность клеевого соединения зависит от сил адгезии и когезии. Кроме того, клей в жидком состоянии должен хорошо растекаться и смачивать склеиваемые поверхности, а при отверждении давать минимальную усадку. Прочность отвержденного клея должна быть по возможности не менее прочности материала склеиваемых поверхностей и не уменьшаться с течением времени и при изменении температуры. Клеевой слой не должен оказывать коррозионного воздействия на склеиваемые поверхности, взаимодействовать с продуктами, с которыми склеиваемое изделие соприкасается при эксплуатации, и разрушаться под их действием.

По назначению клеи подразделяют на универсальные и специальные. Универсальные клеи предназначены для склеивания

разнородных твердых и эластических материалов в различных сочетаниях: металл-металл, металл-дерево, металл-резина, пластмасса-стекло и т.п. Специальные клеи служат для склеивания определенных материалов.

Классификационным признаком клеев является вид связующего, в соответствии с чем различают клеи карбинольные, фенольные, эпоксидные, полиамидные. Кроме того, каждый тип клея, в свою очередь, подразделяется на ряд марок. В связи с этим современный ассортимент синтетических клеев чрезвычайно обширен.

Основным видом универсальных клеев являются синтетические клеи, используемые во всех отраслях техники. При помощи синтетических клеев можно создать высокопрочные, эластичные, водо-, масло- и топливостойкие соединения, выдерживающие вибрацию и динамические нагрузки. Синтетический клей в наиболее общем виде представляет собой композицию, в которую входят: связующее (или их сочетание), растворитель, наполнитель, отвердитель и ускоритель отверждения.

В качестве связующего используются термопластичные и терморезистивные полимеры (смолы). Из термопластичных наибольшее распространение получили производные акриловой и метакриловой кислот, поливинилацетата, полиизобутилена, каучука и резины, а из терморезистивных - фенолоформальдегидные, эпоксидные и кремнийорганические соединения. Клеи на базе термопластичных полимеров образуют обратимую пленку, размягчающуюся при нагревании.

Для придания определенной вязкости в клей вводят ацетон, спирт, смеси бензина с этилацетатом, бутилацетат с ацетоном или бензином, а также другие растворители в зависимости от марки клея.

Для уменьшения усадки клея при отверждении и предотвращения появления трещин и разрушения клеевой пленки в клей добавляют порошкообразные наполнители (металлы, стекло, фарфор, цемент, камень и др.).

Отвердитель и ускоритель отверждения добавляют к клеям, содержащим терморезистивные полимеры, для протекания процессов, связанных с образованием клеевой пленки.

Широкое применение получили клеи на основе эпоксидных смол. Эти клеи отверждаются как при обычных, так и при повышенных температурах, обладают хорошими физико-механическими характеристиками и высокой адгезией к металлам и многим неметаллическим материалам. Для них характерна хорошая водо-, масло-, бензостойкость. При ремонте используют клеи ЭПО (ТУ 38-10972-82), ЭДП (ТУ 6-15-1070-82), эпоксидную шпатлевку (ТУ 6-15-662-85) и др.

При производстве автомобилей применяют эпоксидный клей горячего отверждения УП-5-207 (ТУ 6-05-241-221-83). Клей обладает очень хорошим свойством склеивать замасленные поверхности. Он применяется для соединения внутренней и наружной панелей двери и проклейки зафланцовок капота и багажника. Неотвержденный клей не вымывается моющими растворами при подготовке кузова под окраску. Отверждение клея происходит в окрасочных камерах. Кроме того, широко применяют клеи бутвароформальдегидный (БФ) и карбонильный.

Широкое применение нашли клеи БФ-2, БФ-4 и БФ-6 (бутварофенолоальдегидные) - спиртовые растворы терморезактивной фенолоформальдегидной смолы, модифицированной (для повышения эластичности швов) бутваром. Первые два служат для соединения твердых материалов, а третий (БФ-6) - для склеивания тканей между собой и для прикрепления их к металлам, пластмассам и т.д. Все клеи серии БФ поставляются потребителям в готовом виде. Клеевое соединение из них сушат при температуре 90...100°C в течение 1...3 ч.

При ремонте автомобилей клей нашел применение для соединения фрикционных накладок с тормозными колодками и непригоден для склеивания эластичных и гибких материалов, таких как резины, ткани и т.д.

Клей применяется также при ремонте пластмассовых деталей. Детали из терморезактивных пластмасс склеиваются смоляными клеями (ВИАМ-Б-3, БФ-2, БФ-4, К-17 и др.) на основе фенолоформальдегидных, эпоксидных и других смол. Для склеивания органического стекла применяется дихлорэтан или клей, представляющий собой раствор опилок органического стекла в муравьиной кислоте или в дихлорэтаноле.

Необходимо отметить, что несмотря на хорошо известные достоинства клеевых соединений, широкого применения в автомобилестроении они не получили, особенно при изготовлении кузовов автомобилей. Основная причина - длительность процесса отверждения клеевых швов, который не укладывается в ритм конвейерной сборки. Автомобили с конвейера сходят через минуты, а большинство самых совершенных клеев твердеют в течение нескольких часов, а некоторые - в течение суток.

Однако положение уже начало меняться: появились клеи нового поколения, способные полимеризоваться за 3...30 с. Дело в том, что в их состав вводят специальные добавки-фотоинициаторы, которые при обычных условиях в химическую реакцию не вступают, а при облучении светом с определенной длиной волны, наоборот, становятся мощными катализаторами. Таким образом, все операции по нанесению клея и сборке узлов и агрегатов могут выполняться в том же, что и при бесклеевой сборке, режиме.

До начала облучения клей остается в неотвержденном состоянии. После этого швы, образующиеся при сборке, в течение нескольких секунд подвергаются ультрафиолетовому облучению. За это время фотоинициаторы расщепляются, переходят в свободные радикалы, которые инициируют практически мгновенную цепную реакцию - полимеризацию облученной части клея. Но, к сожалению, весь шов полимеризуется только в случае соединений поверхностей типа «прозрачная на прозрачную». В случае же «прозрачная на непрозрачную» - лишь открытая облучению его часть. Поэтому в настоящее время клеи ультрафиолетового отверждения применяют чаще всего для крепления автомобильного остекления (силикатное стекло прозрачно в диапазоне 365...420 нм) и прозрачных в диапазоне 420 нм пластмассовых изделий. Используемые при этом клеи - акриловые.

Кроме акриловых клеев и герметиков со вспомогательными системами полимеризации все шире применяются такие же анаэробные материалы (твердеющие при отсутствии контакта с кислородом воздуха). Их применяют для фиксации, стопорения и герметизации резьбовых и нерезьбовых соединений.

Таблица 6

Клеи фирмы «Локтайт»

Марка адгезина	Вспомогательная система отверждения			Область применения
	анаэробная	тепловая	влажная	
«Квант-401»	-	-	-	Склеивание металла со стеклом
«Анатерм 50УФ»	+	-	-	Герметизация гладких цилиндрических соединений
«Локтайт 322»	-	-	-	Склеивание пластмасс
«Локтайт 366»	+	+	-	Склеивание стекла с металлом
«Локтайт 394»	-	-	-	Защитное покрытие печатных плат
«Локтайт 661»	+	+	-	Соединения типа «вал-втулка»
«Локайт 3016»	-	+	-	Эпоксидный заливочный компаунд
«Локайт 3103»	-	-	-	Склеивание поликарбоната
«Локайт 3106»	-	-	-	Склеивание поливинилхлорида
«Локайт 3491»	-	-	-	Склеивание стёкол
«Локайт 3608»	-	+	-	Поверхностный монтаж электронных элементов
«Локайт 3920»	-	-	-	Склеивание металлов с пластмассами
«Локайт 5088»	-	-	+	Герметизация плоских стыков
«Локайт 5091»	-	-	+	Герметизация плоских стыков
«Локайт 5293»	-	-	+	Защита печатных плат
«Локайт 5960»	-	-	-	Герметизация плоских стыков

Для автомобилестроения, как уже отмечалось, очень важной является освоение клеевой технологии. Не случайно ею, в част-

ности, клеями (и вообще адгезивами) с ультрафиолетовым отверждением, занимаются очень многие фирмы.

Наиболее известная из них - австрийская «Локтайт». Она выпускает более сотни марок клеев и герметиков различной химической природы, назначения (сборка двигателя, трансмиссии, подвески, рулевого управления, тормозов и кузовов легковых автомобилей) и систем полимеризации. В качестве примера некоторые клеи фирмы «Локтайт» представлены в табл. 6.

Клеи «Локтайт» обладают рядом уникальных свойств. В частности, они обеспечивают клеевому шву 99 %-ю оптическую прозрачность и регулируемое (1,4...1,55) значение показателя преломления, что позволяет использовать их для склеивания прозрачных материалов и получать невидимый клеевой шов. Некоторые (например, анаэробный «Локтайт 661») могут работать в интервале рабочих температур от -55 до $+230^{\circ}\text{C}$, с пределом прочности при сдвиге 35 МПа (350 кгс/см^2), при отрыве 37...42 МПа ($370...420 \text{ кгс/см}^2$), временем схватывания 3 с. Поэтому данный клей применяют при установке подшипников в корпуса и на валы, для фиксации роторов, шестерен, звездочек и шкивов на валах, для крепления втулок, гильз, стаканов в корпуса, герметизации заглушек на блоках двигателей и корпусах редукторов. Применение такого клея позволяет упростить конструкцию (за счет ликвидации шпоночных канавок и штифтов) и, благодаря мгновенному его частичному отверждению, во много раз ускорить процесс сборки узлов и агрегатов. Кроме того, при монтаже подшипников слой адгезива, например, компенсирует неточности центрирования деталей узла. Валы же и подшипники, смонтированные без нарушения центрирования, но с натягом, служат дольше, их можно многократно использовать после демонтажа и очистки.

Для полимеризации клеев фирмы «Локтайт» (для их полимеризации) можно использовать лампы ультрафиолетового излучения типа ДРТ-400 и специально разработанную установку, которая обеспечивает не только регулирование интенсивности излучения ламп, но и защиту оператора от ультрафиолета.

Необходимо отметить, что производители часто ориентируются на зарубежные клеевые материалы, в то время как есть отечественные, которые по своим показателям нередко превосхо-

дят их и обходятся значительно дешевле. Так, одно из основных предприятий - ОАО «Снежинка» (бывший НИТХИБ) - производит множество клеев различного назначения. Некоторые из них представлены ниже.

Клей 88КР (ТУ 201-951-10-96). Это модификация в серии хлоропреновых клеев, отличающаяся от своих предшественников (88НП, 88СА) повышенными прочностью, термостойкостью, скоростью схватывания, водостойкостью и стабильностью параметров при длительной эксплуатации клеевых швов. Основа клея - полихлоропрен. Растворяется он в таких малотоксичных растворителях как бензин, этилацетат, гексан. Применяется для склеивания резины, резины и металлов (алюминиевых сплавов и сплавов на основе железа), металлов между собой, синтетических пленок, полиуретана, поливинилхлорида, кожезаменителей, кожи, АБС-пластиков, слоистых пластиков, ДСП, дерева, обивочных тканей и т.д. То есть он универсален. Он вибростоек, полностью сохраняет свою работоспособность в диапазоне температур от -30 до +90 °С. Технология его применения простейшая: швы выполняют при комнатной температуре и небольшом контактном давлении. Наиболее рациональная область применения данного клея - соединение и ремонт деталей внутренней отделки кабин грузовых автомобилей, салонов легковых автомобилей и автобусов.

Клей «УР-Моно» (ТУ 201-951-1-96) - универсальный полиуретановый клей, предназначенный для соединения кожи, резины, полиуретана, ПВХ, жестких пластиков типа АБС, металлов, ДСП. Он бесцветный, прозрачный, одноупаковочный, водо-, вибро-, морозо- и термостойкий, малотоксичный. Прочность при расслаивании ПВХ-кожи превышает 50 Н/см (5 кгс/см). Работает без введения изоцианитных отвердителей, что значительно упрощает технологию его применения.

Клей 75М (ТУ 201-28-72-96). Изготавливается на основе термо-эластопластов (срок хранения - один-полтора года). Наряду с такими подложками как кожа, резина, полиуретан, дерево и металл, способен склеивать полиэтилен (жесткий и пленочный), полиамид, ТЭП и другие полимерные материалы без предварительной химической обработки. Прочностные характеристики шва в 1,5...2 раза превышают нормативные показатели. Например,

прочность при расслаивании соединений типа ТЭП-кожа, кожа-уретан превышает 50 Н/см^2 (5 кгс/см^2). Способен к быстрому (10...15 мин.) склеиванию, водо- и теплостоек, малотоксичен. Используется при отделочных и ремонтных работах. В последнее время его начали применять в качестве клеящей основы при нанесении так называемого флока на текстиль, пластики, металл, что позволяет быстро получать бархатистую поверхность на этих материалах.

Клей «Ропид-5» (ТУ 201-196-90). Предназначен для склеивания изделий из кожи, мягких подложек из текстильных материалов, резины, пласткожи. Состоит из импортного меркантируемого хлоропренового каучука «Скайпрен», реакционно-способных смол и оксидов металлов. Представляет собой вязкую (60-200 с по ВЗ-246) жидкость бело-желтого цвета.

Клей «Крол» (ТУ 201-28-78-83) - модифицированный полистирольный клей для производства и ремонта изделий из ударопрочного и блочного полистирола. Обеспечивает быстрое, в течение 15...20 мин., склеивание этих материалов при комнатной температуре и контактном давлении, большую долговечность швов. Гарантирует отсутствие микротрещин, которые, как известно, неизбежны при склеивании полистирола активными растворителями. Вибро- и водостоек, прочен (адгезионная прочность к полистирольным подложкам до $14,8 \text{ МПа}$, или 148 кгс/см^2), малотоксичен. Рекомендуется применять при креплении и ремонте деталей из полистирола (корпусов магнитол, приемников, деталей панели приборов и др.), а также внутренних (облицовочных) деталей кузовов-рефрижераторов.

Клеящий карандаш ЭРК-1 (ТУ 201-28-18-96) представляет собой сложную эпоксидную клеящую композицию, оформленную в виде твердого прутка, предназначенную для экспресс-ремонта (заделки) микротрещин и вырывов металла на трубопроводах и корпусах из различных металлов и сплавов (алюминия, меди, стали, чугуна). Масло-, бензо-, вибро- и термостоек.

Клеи для резины. Клеи для приклеивания резины подразделяют на клеи для приклеивания с вулканизацией и для приклеивания «на холоду». Промышленность производит клеи резиновые (для соединения резиновых деталей друг с другом) и спе-

циальные (для приклеивания резины к металлам, стеклу, пластмассам и другим твердым материалам).

Из специальных клеев можно назвать два образца: № 61 и 88Н. Первый готовится растворением резиновой смеси № 61 в бензине «Калоша». Клей № 88Н представляет собой раствор в смеси этилацетата с бензином сырой резины № 31-Н, к которой добавлена бутилфенолоформальдегидная смола.

Для приклеивания резиновых деталей к металлическим применяют клей № 88, 88Н, 61 или термопеновый. Приклеивание резиновых деталей к деревянным производят с помощью резинового клея НК.

Клей № 200 (раствор резиновой смеси в бензине) применяют для приклеивания к металлу обивки, резины, картона и кожи. Из-за токсичности составляющих с ними следует обращаться осторожно.

Модифицированный резиновый клей ТУ 2385-004-05281725-97 (ОАО «Снежинка»), у которого прочность шва в 2 раза превышает прочность, обеспечиваемую традиционными резиновыми клеями, пригоден для склеивания не только резины, но и кожи, текстильных материалов.

4. РЕЗИНЫ, ОБИВОЧНЫЕ, УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ И ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Резины

Резина представляет собой дорогой и к тому же дефицитный материал, широко применяющийся в автомобилях. Это пневматические и массивные шины, гибкие шланги, амортизаторы, приводные ремни, угоютнительные прокладки, сальниковые устройства, муфты, транспортерные ленты и др. Широко используется резина и в качестве электрической изоляции при изготовлении кабелей, проводов, электрических машин и приборов.

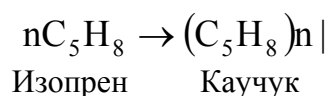
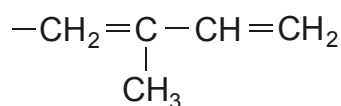
При ремонте автомобилей применяют специальные сорта сырой резины, из которых важнейшими являются прослоечная, протекторная и камерная. Все они предназначены для ремонта пневматических шин методом горячей вулканизации.

Современный грузовой автомобиль включает от 200 и до 500 резиновых деталей, на изготовление которых расходуется

250...400 кг каучука, что составляет в переводе на резину порядка 500...800 кг. Стоимость резиновых изделий составляет от 10 до 40% общей стоимости автомобиля.

Натуральный каучук. Резина представляет собой сложный по составу материал, включающий несколько компонентов, основным из которых является каучук, от типа и особенностей которого зависят в основном свойства резины.

Натуральный каучук (НК) получают из так называемых каучуконосов - растений, преимущественно культивируемых в странах тропического пояса. Причем в основном его добывают из млечного сока (латекса) каучуконосного дерева - бразильской гевеи. Он не способен растворяться в воде, но растворим в нефтепродуктах. На этом основано приготовление резиновых клеев. В химическом отношении натуральный каучук - полимер непредельного углеводорода изопрена:



Большая степень ненасыщенности молекулы НК обуславливает довольно высокую способность его к химическим превращениям. В частности, по месту разрыва валентной связи между третичным и четвертичным атомами углерода может присоединяться сера (процесс вулканизации), кислород (старение резины) и т.д.

Синтетические каучуки. В 1932 г. впервые в нашей стране был синтезирован синтетический каучук, который стал основным сырьем для отечественной резиновой промышленности. Сейчас выпускаются десятки разновидностей синтетических каучуков (СК).

При изготовлении автомобильных резиновых деталей широко применяются продукты совместной полимеризации различных мономеров. Важнейшему представителю из них - сополимеру бутадиена со стиролом - присвоено обозначение СКС (стирольный). Он принадлежит к самым распространенным СК (доля

его в мировом производстве всех СК и НК, взятых вместе, достигает 30 %). Наиболее массовый сорт СКС, содержащий 30% стирола, имеет марку СКС-30. Резины на его базе хотя и уступают по эластичности, тепло- и морозостойкости резинам из НК, но зато превосходят их по износостойкости.

Кроме того, применяют стирольные каучуки СКМС (бутадиен-метилстирольный). Стирольные каучуки превосходят натуральные по износостойкости, но уступают по эластичности, тепло- и морозостойкости. При изготовлении автомобильных шин используют изопреновый (СКИ-3), который по своим свойствам близок к натуральному каучуку, и бутадиеновый (СКВ), отличающийся высокой износостойкостью. Высокой маслобензостойкостью отличаются хлорпреновый (наприт) и нитрильный (СКН) каучуки. Из этих каучуков изготавливают детали, контактирующие с нефтепродуктами. Бутилкаучук (сополимер изобутилена с изопреном) используют для изготовления камер и герметизирующего слоя бескамерных шин.

Вулканизирующие вещества. В чистом виде натуральный и синтетический каучуки находят ограниченное применение (изготовление клеев, изолировочной ленты, медицинского пластыря, уплотнительных прокладок). С целью увеличения прочности каучуков применяют процесс вулканизации - химическое связывание молекул каучука с атомами серы.

В результате вулканизации, например, НК, которая идет наиболее эффективно при температуре 140...150°C, получается вулканизированный каучук (вулканизат) с прочностью на разрыв около 25 МПа.

В состав резины вводят определенное количество серы, чтобы получить изделие с возможно большей прочностью и требуемой эластичностью. Например, в резинах, идущих для изготовления автомобильных камер и покрышек, ее содержится 1...3 % от доли имеющихся в них каучуков. С увеличением содержания серы прочность резины увеличивается, но одновременно уменьшается ее эластичность.

Ускорители и наполнители. Для ускорения процесса вулканизации в состав любой смеси каучука с вулканизирующим веществом добавляются ускорители (тиурам, каптакс и др.), а для повышения прочности вулканизаторов активные наполнители (уси-

лители). Самым массовым усилителем является сажа - порошкообразный углерод с размерами частиц от 0,003 до 0,25 мкм. Сажа, как и другие усилители, вводится в современные резиновые материалы в значительных дозах - от 20 до 70 % по отношению к содержащемуся в них каучуку, повышая прочность резины более чем на порядок.

Кроме названных добавок, в состав резины в небольших количествах можно вводить красители (для придания окраски), пластификаторы (для облегчения формования), антиокислители (для замедления процессов старения), порообразователи (при изготовлении пористых или губчатых резин) и т.д.

Армирование резиновых изделий. Для увеличения прочности деталей из резины ее совмещают с арматурой (проволочными каркасами, металлической оплеткой и т.д.). Прочность резинотканевых изделий в основном определяется прочностью вводимой в них арматуры. Эластичность таких изделий при растяжении по сравнению с чисто резиновыми значительно уменьшается, но она сохраняется при изгибе и сжатии вполне достаточной для того, чтобы не происходило разрушения деталей. К важнейшим армированным резиновым изделиям, применяющимся для автомобилей, относятся: резинотканевые шланги, приводные ремни и т.д. Особенно ответственными и дорогими армированными изделиями являются автомобильные покрышки, для изготовления которых используются специальные ткани - корд, чефер и др.

Одним из основных этапов технологического процесса при приготовлении резины является полное и равномерное смешение всех ингредиентов в каучуке, число которых может достигать до 15. Этот процесс выполняется в резиносмесителях в две стадии. Первая стадия - изготавливается вспомогательная смесь без серы и ускорителей; вторая стадия - введение серы и ускорителей. Получаемые резиновые смеси используют для изготовления резиновых деталей и для обрезаживания корда шин, которые для усиления связи между кордом и резиной пропитываются латексами и смолами. Последней операцией после смешения всех ингредиентов является вулканизация, после чего резинотехническое изделие пригодно для применения. Сырая резина (прослоечная, протекторная, камерная) применяется при ремонте автомобильных

шин и камер методом горячей вулканизации под определенным давлением, создаваемым различными приспособлениями.

Широкое применение резины вызвано тем, что она обладает:

- способностью к исключительно большим обратимым деформациям, которые являются одним из проявлений высокоэластических свойств материала (относительное удлинение при растяжении для высококачественных резин может достигать 100 %);
- небольшой по сравнению с металлами и деревом жесткостью, т.е. способностью сильно деформироваться под действием очень малых сил, которые в тысячи и десятки тысяч раз меньше сил, вызывающих такие же деформации у металлов;
- достаточно высокой прочностью (у лучших сортов резины прочность при разрыве достигает 40 МПа);
- слабой газопроницаемостью и полной водонепроницаемостью;
- высокими диэлектрическими свойствами.

Прочностные свойства резинового материала характеризуются пределом прочности, представляющим собой напряжение, возникающее в момент разрыва. Для оценки предела прочности определяют на специальной машине нагрузку, при которой происходит разрыв образца резинотехнического материала строго определенного размера. Предел прочности - это число, получаемое при делении нагрузки, при которой произошел разрыв образца, на первоначальную (до испытаний) площадь сечения, выражаемый в МПа.

Механические свойства вулканизированной резины характеризуются рядом показателей, важнейшие из которых получают при испытании на растяжение и на сжатие. Совокупность относительного и остаточного удлинений характеризует эластичность резинового материала. Чем больше разность между первым и вторым, тем лучше эластические свойства материала. Величина эластичности устанавливается соответственно назначению детали и оценивается величинами относительного и остаточного удлинения при разрыве и относительного сжатия при предельной нагрузке, выражаемых в процентах к начальной длине образца. Мягкая резина характеризуется пределом прочности 15...20 МПа при относительном удлинении при разрыве 500...1000 %. Так,

например, резина, используемая для изготовления камер автомобильных шин, имеет предел прочности 9...14 МПа, относительное удлинение 550...600 %.

С повышением содержания серы в резинах прочность резины на разрыв увеличивается, а эластичность снижается.

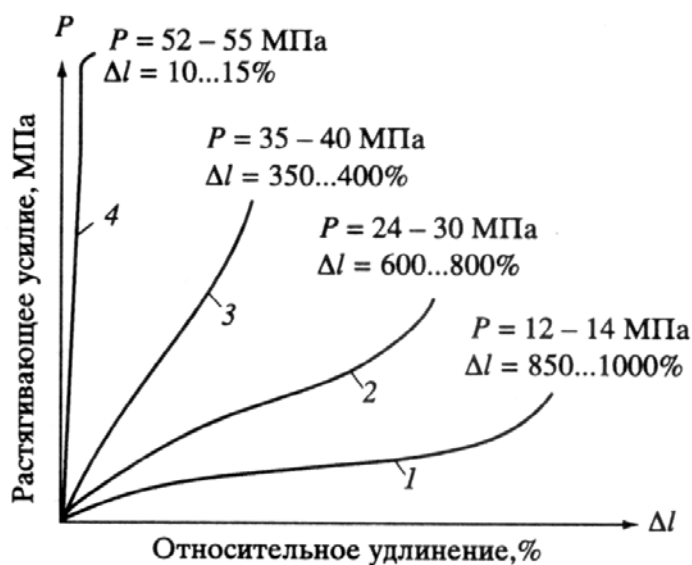


Рис. 8. Зависимость предела прочности (р) и относительного удлинения (l) резины при ее растяжении:

1 - мягкая резина без ингредиентов; 2 - мягкая резина с ингредиентами; 3 - жесткая резина; 4 - твердая резина (эбонит)

На рисунке 8 показано изменение предела прочности P (МПа) и относительного удлинения (в %) для разного вида резин.

Твердость резины. В технических условиях на резину, как и на другие материалы, предусматривается определение твердости. Для ее оценки наибольшее распространение получил твердомер ТМ-2 (Шора), мерой твердости по которому служит глубина погружения притупленной в форме усеченного конуса иглы 1 (рис. 9), выраженная в условных делениях шкалы прибора.

При определении твердомер ТМ-2 нужно прижимать к образцу резины с минимальным усилием, но достаточным для того, чтобы его площадки (2 и 3) плотно прилегали к поверхности резины (4). Определение возможно только для образцов резины с толщиной (h) не менее 6 мм. (Твердость для протектора шин на-

ходится в пределах 55...65, а для прослоечной резины, используемой при ремонте, ~ 45.)

Чрезмерно высокая твердость, выходящая за допустимые пределы при полной уверенности в правильности выбора сорта сырой резины, свидетельствует о нарушении, именуемом перевулканизацией.

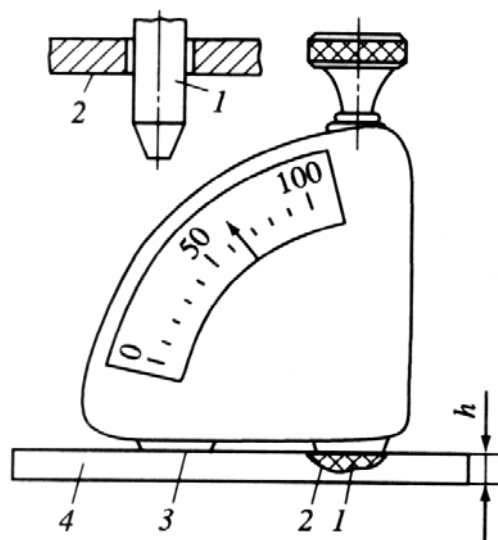


Рис. 9. Твердомер ТМ-2 (Шора)

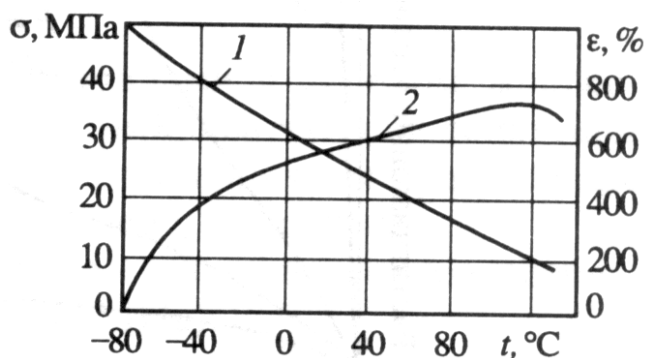


Рис. 10. Зависимость предела прочности на растяжение σ (кривая 1) и относительного удлинения ϵ (кривая 2) от температуры t для резины из натурального каучука

Стойкость к истиранию и коэффициент трения резины. Показатель износостойкости, называемый удельным показателем истирания, выражают потерей объема испытуемого образца, вычисленной по отношению к единице работы, затраченной на истирание. При помощи этого показателя определяют ресурс работы ряда резинотехнических изделий, в том числе шин. Значение

этого показателя для резины, применяемой для изготовления покрышек легковых и грузовых автомобилей, не должно превышать, соответственно, 0,08 и 0,14 мм³/Дж.

С изменением температуры (рис. 10) очень сильно изменяются свойства резины, причем работоспособность деталей из нее по разным причинам уменьшается как при нагревании (рис. 11), так и при охлаждении. Основным неблагоприятным следствием понижения температуры является уменьшение эластичности резины, которая по мере охлаждения приближается по хрупкости к эбониту. Уже при -45°С наиболее употребительные сорта резины не способны обратимо деформироваться в необходимых пределах.

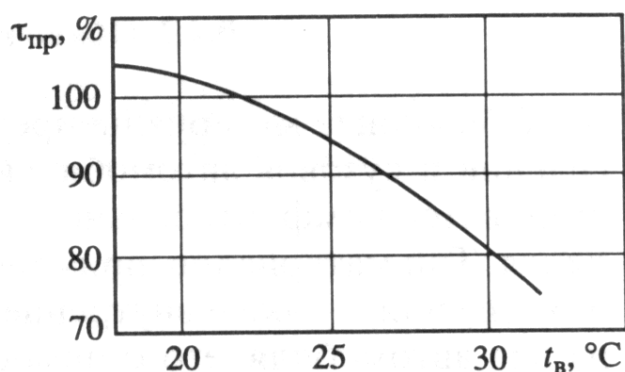


Рис. 11. Зависимость величины пробега $\tau_{пр}$ шин от температуры воздуха $t_в$

Другие важные в эксплуатационном отношении свойства резины с повышением температуры изменяются только в неблагоприятную сторону: прочность, износостойкость и твердость уменьшаются, а остаточное удлинение и вообще способность к необратимым деформациям увеличивается.

Важнейшей реакцией, которая непрерывно происходит при хранении и эксплуатации резиновых изделий, является окисление резины, ведущее к изменению ее химических, физических и механических свойств. Совокупность всех изменений, происходящих в резине в процессе длительного окисления, принято называть ее старением. К разряду наиболее неблагоприятных изменений, возникающих вследствие старения, относится необратимое снижение эластичности. К числу важных эксплуатационных мероприятий относится защита резиновых изделий от воздействия

солнечных лучей, вызывающих так называемое световое старение.

При соприкосновении резиновых изделий с водой она в течение длительного времени не оказывает заметного влияния на свойства резины. Наибольшую опасность она представляет для армированных деталей, металлическая арматура которых подвергается во влажной среде более интенсивной коррозии, а хлопчатобумажная тканевая становится менее прочной и быстрее загнивает. От длительного контакта с нефтепродуктами резиновые изделия namного увеличиваются в объеме, сильно уменьшается прочность, эластичность и твердость.

При длительном контакте резин с бензином, дизельным топливом, маслами может произойти их набухание, увеличение объема, снижение прочности, эластичности, твердости.

Очень важно правильно хранить резиновые изделия. Хранение резинотехнических изделий желательно по возможности при умеренных температурах - $+5 \dots +25^{\circ}\text{C}$, так как повышенная температура влияет на снижение прочности на разрыв в 2...3 раза. Кроме того, хранить резинотехнические изделия нужно под действием как можно меньших напряжений и деформации. Примером могут служить шины, которые необходимо хранить в вертикальном положении на стеллажах с периодическим изменением (через 2...3 месяца) места прикосновения протектора с поверхностью стеллажа.

Повторная установка демонтированных деталей, определяющих безопасность автомобиля (тормозные манжеты, диафрагмы), не допускается.

4.2. Обивочные материалы

Обивочные материалы предназначены для отделки (обивки) сидений и кузовов автомобилей. В результате салоны и кабины становятся комфортабельнее, улучшается их тепло- и звукоизоляция. Тип материалов, применяемых для обивки подушек и спинок сидений, а также внутренней обивки кабин и кузовов, влияет на вид автомобиля, его стоимость, затраты по уходу за обивкой во время эксплуатации.

К основным требованиям, которым должны удовлетворять обивочные материалы, относятся: прочность на разрыв и сопротивление истиранию, красивая декоративная отделка, тепло- и звуконепроницаемость, долговечность, доступность и невысокая стоимость.

Механическая прочность, эластичность и износостойкость - важнейшее требование, предъявляемое к обивочным материалам. Это относится, в первую очередь, к материалам для обивки подушек и спинок сидений, так как они подвергаются механической нагрузке и многократным изгибам. От прочности, эластичности и износостойкости обивки зависит срок ее службы. Кроме того, обивочные материалы должны легко очищаться от пыли и других загрязнений, а обивка подушек и спинок сидений легковых автомобилей и автобусов должна позволять обработку дезинфицирующими растворами. В то же время обивочные материалы должны хорошо мыться, не изменяя при этом внешнего вида обивки.

Обивочные материалы, используемые для изготовления и ремонта кабин, могут подвергаться воздействию нефтепродуктов или их паров. Поэтому степень стойкости обивочных материалов к воздействию нефтепродуктов характеризует их качество. Столь же важно, чтобы обивочные материалы допускали возможность их ремонта, в том числе методом склеивания.

В качестве обивки используют различные текстильные материалы, заменители кожи, резину и другие материалы. Основное место в обивке кузовов занимают текстильные ткани. К ним относят ткани, войлок, шнуры, тесьму, бахрому и т.п. Свойства текстильных материалов зависят от природы волокнистого сырья и его переработки, а также от структуры и метода отделки готовых материалов. В качестве обивочных материалов применяют разнообразные ткани, в том числе и с нанесенными на их поверхности полимерами, а также синтетические пленки.

Все большее применение получили разнообразные комплексные материалы в качестве обивочного материала салона автомобиля. Для лицевого слоя используют различные материалы: ткани, трикотажные полотна, искусственный мех, искусственную кожу. Комплексные материалы могут быть двухслойные и трехслойные. Двухслойные комплексные материалы выполняют из

лицевого (основного) слоя и пенополиуретана. У трехслойных комплексных материалов в качестве лицевого слоя используют ткань, трикотажное полотно; остальные слои из поролона и подкладочного слоя.

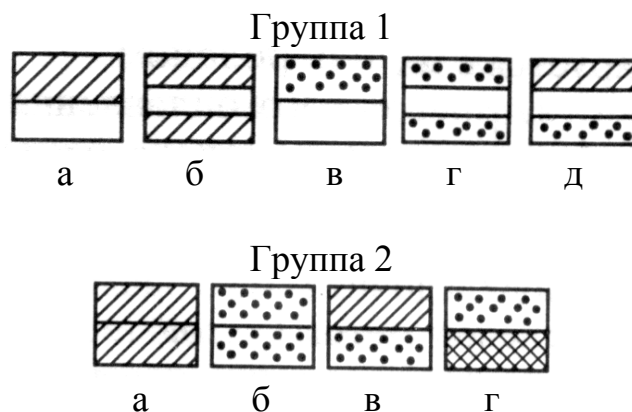


Рис. 12. Конструкция дублированных материалов:
группа 1 – ламинированные; группа 2 – бондированные;

▨ - ткань; ▩ - трикотаж;
□ - поролон; ▧ - резина

Комплексные материалы различают по способу дублирования, методу нанесения клеевого состава и виду клея. Дублированные материалы, состоят из разных по свойствам текстильных материалов в различных сочетаниях (рис. 12). Эти материалы делят на ламинированные и бондированные.

Ламинат состоит из соединенных между собой полотна и пенополиуретана (рис. 12, гр. 1-а, в) или полотна с пенополиуретаном и полотном (рис. 12, гр. 1-б, г, д).

Бондированные материалы - это материалы, состоящие из двух полотен, соединенных между собой изнанкой без поролона. В качестве обивочного материала автомобилей чаще всего используют комплексные обивочные материалы, обработанные клеевым или термическим (огневыми) методами.

При клеевом методе дублирования на изнанку основного (лицевого) слоя материала наносят тонкий слой клея (полиизобутиленового или полипропиленового) и только после этого соединяют с подкладочным материалом или поролоном.

Огневой метод (метод термического оплавления поролона) заключается в том, что поверхность поролона расплавляется в

пламени газовой горелки и сразу же дублируется с материалом с одной или с двух сторон.

Очень долго на АвтоВАЗе в качестве обивочного материала использовалась искусственная кожа.

В настоящее время разработана большая гамма обивочных текстильных материалов с улучшенными гигиеническими характеристиками, многообразной гаммой стилей (ворсовых, объемных), не только однотонных, но чаще рисунчатых. Широко применяют капровелюр - текстильный дублированный материал, состоящий из трех слоев (лицевой - ворсованный основовязанный трикотаж, получаемый из полиамидной нити, второй слой - пенополиуретан, подкладочный слой - основовязаное трикотажное полотно из полиамидной нити). Дублирование слоев производится огневым методом. Поверхностная плотность материала - 420...480 г/м². Обивка такого типа создает комфорт в салоне автомобиля, так как такой материал обладает хорошей воздухопроницаемостью, объемностью, мягким грифом. К недостаткам капровелюра относится быстрое старение, низкая устойчивость окраски, разрушение пенополиуретана и др.

В качестве обивочного материала в последнее время используется комплексный текстильный материал типа «твид». В этом случае в качестве лицевого слоя применяется тканое полотно мелкоузорчатого переплетения из полиэфирных текстурированных нитей; в качестве промежуточного слоя - трикотажное основовязаное полотно из полиамидных нитей. Метод дублирования - огневой. Поверхностная плотность материала - 430...530 г/м². Этот материал имеет удовлетворительные гигиенические и эксплуатационные свойства. Недостатком твида является выделение вредных для человека веществ при огневом методе дублирования, возможна деструкция пенополиуретана под воздействием условий окружающей среды и др.

На АО «АвтоВАЗ» в качестве обивочного материала применяется текстильный синтетический материал - бархат. Бархат имеет красивый внешний вид, объемность, мягкий гриф, хорошие гигиенические свойства. Основными недостатками бархата как обивочного материала являются: пониженная устойчивость ворса к истиранию; замена ворса при эксплуатации; направленность ворса, что затрудняет раскрой материала; воздействие на челове-

ка вредных веществ, выделяющихся при огневом методе дублирования; повышенная способность пенополиуретана к разрушению; материал дорогостоящий.

Основные задачи, которые стоят перед дизайнерами, технологами и конструкторами по повышению качества обивочных материалов, это:

- получение экологически чистого материала;
- улучшение технологических свойств при переработке текстильного материала для обивки сидений;
- снижение стоимости материала.

Все эти задачи будут решаться путем создания новых типов текстильных материалов, обладающих улучшенными эксплуатационными, экологическими и технологическими свойствами.

4.3. Уплотнительные материалы

При сборке автомобильных узлов возникает необходимость герметизации мест соприкосновения некоторых деталей друг с другом.

Набивочные материалы применяют для уплотнения зазоров между подвижными частями для предотвращения просачивания и утечек газа и жидкости, а также защиты внутренних частей агрегатов и механизмов от пыли, влаги и грязи. Различают уплотнения для вращательного и возвратно-поступательного движения; в первом случае применяют сальники, а во втором - манжеты и сальники.

Эти материалы должны обладать высокой прочностью, необходимой упругостью и в то же время не очень большой жесткостью, что обеспечивает сохранность при монтаже и демонтаже изделий из уплотнительных материалов и плотное прилегание их даже к сильно шероховатым поверхностям при сравнительно небольших давлениях. Кроме того, некоторые из такого рода материалов должны быть стойкими при высоких температурах, при контакте с нефтепродуктами, водой и т.д. Материалы, идущие на изготовление сальников, дополнительно должны быть и износостойкими. Наиболее часто прокладки изготавливаются из бумаги, картона, прокладочного пергамента, фибры, пробки, асбеста, войлока, резины.

К наиболее распространенным прокладочным материалам относятся пробка, различные виды химически обработанной бумаги (пергамент, картон, фибра, предельная рабочая температура которых равна 150°С), войлок (нагрев не выше 75°С), асбест (работоспособен до 350 °С), различные марки паронитов (листы из вальцованных вулканизированных смесей асбеста, каучуков и наполнителей, допускающие нагрев до 150°С), маслобензостойкий паронит МБП-5 (обеспечивает надежное уплотнение до 250°С), ферронит 101 (армированный металлической сеткой паронит, работоспособный до 400°С) и др. В последнее время стали применять в качестве прокладок в кузовах автомобилей новые синтетические материалы (например, пенополиэтилен ППЭ-2); нетканые материалы из лубяных волокон (800Л, 920Р, 1200ЛР) и т.п.

При изготовлении сальниковых уплотнений используются как порознь, так и в сочетании друг с другом металлы, резина, пластмассы, ткани, волокна и войлок.

Металлические материалы изготавливают из антифрикционных сплавов в виде пластин, фольги или проволоки.

Полиметаллические материалы изготавливают из асбеста, джута или парусины в качестве мягкой середины, которая обматывается фольгой или оплетается проволокой.

Прорезиненные материалы получают из асбестовой ткани или парусины, пропитанной сырой резиной и провулканизированной. Волокнистые материалы представляют собой набивку из асбеста, джута, пеньки, войлока и т.п., пропитанную связующими веществами. Особенно широко применяют войлочные уплотнения.

4.4. Изоляционные материалы

К изоляционным материалам относят материалы, практически не проводящие электрический ток. Они используются в качестве изоляции при производстве и ремонте автотракторного электрооборудования.

К ним предъявляются следующие требования: устойчивость против влаги, достаточная механическая прочность, высокая теплостойкость (к некоторым материалам).

В качестве изоляционных материалов применяют слюду, изоляционную бумагу, прессшпан, изоляционную ленту, асбест, эбонит, фибру, карболит, текстолит, бакелит и изоляционные лаки.

Слюда представляет собой тугоплавкий слоистый минерал, легко расщепляющийся на тонкие прозрачные листочки. Это диэлектрик, выдерживающий нагрев до 500°С. Слюда обладает высокими электроизоляционными свойствами и применяется как диэлектрик в конденсаторах, коллекторах электрогенераторов и стартеров, в электронагревательных приборах. Тонкие листочки слюды, склеенные под горячим прессованием, называют миканитом и употребляют как изоляционный материал между коллекторными пластинками генератора, стартера и других электромашин.

Изоляционные ленты - это полоски ткани, покрытые с одной или обеих сторон резиновым клеем, или поливинилхлоридные ленты, промазанные с одной стороны клейким составом. Изоляционную бумагу изготавливают из древесной массы обработкой содой и сульфатом натрия.

Прессшпан выпускается в виде листов твердого картона. Его получают из бумажной массы, пропитанной льняным маслом. Он применяется для изоляции в электрических машинах.

Изоляционные лаки (№ 458, 460, 447, 13, 1154 и др.) представляют собой смесь асфальта или битума, растительного масла, органического растворителя и сиккатива. Их применяют для изоляции обмоток полюсных катушек генераторов и стартеров, а также для защиты электродеталей от влаги и нефтепродуктов.

Учебное издание

**Лиханов Виталий Анатольевич,
Лопатин Олег Петрович**

КОНСТРУКЦИОННО-РЕМОНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебное пособие

для студентов инженерного факультета специальностей:

150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство»,

311300 «Механизация сельского хозяйства»,

311900 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»,

230100 «Сервис транспортных и технологических машин в аграрном
производстве».

Редактор И.В. Окишева

Заказ № . Подписано к печати .07.2005 г.

Формат 60x84 1/16. Объем усл. печ. л. 5,0. Тираж 200 экз.

Бумага офсетная. Цена договорная. Отпечатано с оригинал-макета.

Отпечатано в типографии ФГОУ ВПО Вятская ГСХА

610017, г. Киров, Октябрьский проспект, 133