

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Институт «Политехнический»
Факультет «Автотранспортный»
Кафедра «Автомобили и автомобильный сервис»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент
_____ Рулевский А. Д.
« ___ » _____ 2019 г.

Разработка участка дополнительной обработки лакокрасочного покрытия кузовов
легковых автомобилей.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОМУ КВАЛИФИКАЦИОННОМУ ПРОЕКТУ
ЮУрГУ – 230302.2019.263.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель проекта
к.т.н., доцент
_____ Рулевский А. Д.
« ___ » _____ 2019 г.

Автор проекта
студент группы П-420
_____ Рублев О.Л.
_____ 2019 г.
« ___ » _____ 2019 г.

Нормоконтролер
к.т.н., доцент
_____ Дойкин А.А.
« ___ » _____ 2019 г.

Челябинск 2019

АННОТАЦИЯ

Маркевич П.С.. Разработка участка дополнительной обработки лакокрасочного покрытия кузовов легковых автомобилей. – Челябинск: ЮУрГУ, АТ; 2019, 72 стр., 32 ил., 11 табл., 1 схема, библиогр. список – 10 наим.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы было проанализировано назначение «жидкой резины», способы нанесения материала на автомобиль.

Разработаны:

- 1) Назначение жидкой резины;
- 2) Методы нанесения;
- 3) Необходимость нанесения.

Спроектирован участок кузовного цеха для нанесения жидкой резины.

Рассчитана экономическая выгода для предприятия и потребителя.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	8
1.1 Основные функции лакокрасочного покрытия	8
1.2 Основные виды лакокрасочных материалов	9
1.3 Технология нанесения ремонтного лакокрасочного покрытия.	11
1.4 Основные технологические приспособления для нанесения лакокрасочного покрытия.	12
2 ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ЛАКОКРАСОЧНОГО СЛОЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	15
2.1 Съёмная краска	15
2.1.1 Жидкая резина	15
2.1.2 Резиновая краска.....	17
2.1.3 Жидкая резина для покраски авто	18
2.2 Дополнительное покрытие автомобилей	21
2.2.1 Бронирование пленкой.....	21
2.2.2 Жидкое стекло	22
2.2.3 Жидкая резина «AutoDip»	23
2.3 Технология нанесения жидкой резины	24
2.3.1 Подготовка автомобиля перед нанесением жидкой резины	24
2.3.2 Подготовка распылителя и краски.....	26
2.3.3 Распыление жидкой резины.....	26
2.4 Основные технологические приспособления для нанесения жидкой резины.....	28
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА НАНЕСЕНИЯ ЖИДКОЙ РЕЗИНЫ.....	31
4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	41
4.1 Определение вложений в необходимое оборудование.....	42
4.2 Расчет текущих затрат	43
4.3 Амортизационные отчисления.....	45

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

4.4	Определение общехозяйственных расходов.....	46
4.5	Определение годовой прибыли	46
4.6	Расчёт показателей экономической эффективности предприятия	47
5	МЕРЫ ОХРАНЫ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УЧАСТКЕ НАНЕСЕНИЯ ЖИДКОЙ РЕЗИНЫЁ	48
5.1	Безопасность труда на участке окрасочных работ	48
5.2	Безопасность труда на участке мойки	54
5.3	Инструкция по технике безопасности	60
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	71
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	72

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то, что сейчас существует огромное количество специальной косметики, которая сохраняет целостность кузова, процедура покраски является актуальной. Дело в том, что стандартное обновление кузова при помощи лакокрасочного покрытия довольно дорогостоящая процедура.

Жидкая резина – это гидроизоляционный материал на основе резины для покрытия поверхности авто, а кроме этого, новый метод тюнинга кузова, предназначенный как для защиты, так и для преображения внешнего вида машины.

На данный момент это самая доступная услуга на рынке по защите родного лакокрасочного покрытия нового автомобиля. А машине с пробегом резина послужит не только обновлением, но и значительно увеличит срок службы. К тому же, использование поверх резины красящего лака максимально приблизит поверхность к классической окраске.

Основное отличие от покрытия кузова обычной краской заключается в том, что этот состав создан на основе специальных полимеров или резины. То есть, это своеобразное каучуковое, резиновое покрытие. Его преимущества в том, что оно придает автомобилю симпатичное матовое покрытие, которое не блестит на солнце.

Жидкая резина в основном используется в нескольких случаях: частичная покраска для декора некоторых участков; полная покраска с изменением цвета авто; защитная покраска с целью замедлить процесс коррозии и разрушения деталей старых автомобилей.

Стоит отметить, что, несмотря на свою стоимость, такого рода покраска довольно устойчивая при правильной подготовке и нанесении состава. Благодаря такому покрытию, владельцу удастся сохранить автомобиль на протяжении 5 или 7 лет. Сущность процедуры в том, что специальный состав заливается в распылитель и им покрывается автомобиль. Чуть позже покрытие затвердевает, превращается в упругую пленку.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Преимущества резиновой покраски автомобиля: высокая стойкость; ударопрочность; стильный вид авто; долговечность; возможность сохранения первоначального лакокрасочного покрытия; защита от коррозии; защита от влаги.

Данная технология, действительно, является инновационной и обгоняет предшествующие ей аналоги по многим свойствам.

Во-первых, основными защитными свойствами жидкой резины являются устойчивость к перепадам температуры, стойкость к ударам, царапинам, коррозии и водонепроницаемость. К тому же, если дополнительно покрыть лаком, то покрытие не боится агрессивных веществ, как бензин, моторное масло, моющие вещества – все, с чем обычно встречается машина.

Во-вторых, производитель предлагает широкую палитру цветов – от классических до самых ярких. Более того, сегодня появилась возможность нанесения рисунков на кузов машины, что оказалось востребованным у многих автолюбителей.

В-третьих, покраска жидкой резиной, если и уступает классическим методам тюнинга, то только в цене. Обойдется она владельцу автомобиля намного дешевле, чем обновление поверхности краской.

В-четвертых, резину можно легко снять. Она не оставит после себя ни резину, ни клей, ни какие-либо другие следы.

Современные технологии открывают перед автоцентрами новые бизнес идеи, которые могут приносить хорошую прибыль. Например, в отличие от ремонта автомобильных стекол, бизнес по покраске авто жидкой резиной довольно новый. Малые затраты и низкая конкуренция гарантируют вам успех. Бизнес покраски авто жидкой резиной имеет несколько значительных преимуществ: меньший расход сырья (автоэмали или виниловой пленки необходимо значительно больше) – так компания экономит на расходных материалах; на резине не будет царапин – это привлекает клиентов; быстрая подготовка автомобиля к покраске – экономия времени и трудовых ресурсов; жидкую резину можно использовать также для покраски дисков колес – хоть и небольшие, но дополнительные заказы.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Поэтому, в качестве темы дипломного проекта был выбран расчет участка покраски автомобиля жидкой резиной.

Цель исследования заключается в разработке проекта по организации участка покраски автомобиля жидкой резиной

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- рассмотреть варианты лакокрасочного покрытия автомобилей;
- описать защитные покрытия лакокрасочного слоя легковых автомобилей;
- описать технологию нанесения жидкой резины;
- произвести проектирование участка;
- осуществить экономическое обоснование эффективности проекта участка;
- описать меры безопасности жизнедеятельности на участке нанесения жидкой

резины.

Объект исследования – участок покраски автомобиля жидкой резиной.

Предмет исследования – инновации в сервисе.

Структурно дипломный проект включает введение, основную часть, заключение и библиографический список.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Под «лакокрасочным покрытием» понимается сформировавшаяся пленка лакокрасочного материала, нанесенного на какую-либо поверхность.

Лакокрасочные покрытия на различных поверхностях образуются в процессе пленкообразования лакокрасочных материалов, нанесенных на эти поверхности. Сам химический процесс пленкообразования включает в себя сначала высыхание, а затем окончательное отверждение нанесенного покрывного материала.

1.1 Основные функции лакокрасочного покрытия

Лакокрасочное покрытие поверхности автомобиля выполняет следующие основные функции

- Защитную. Предохраняет поверхность автомобиля от повышенной влажности, ультрафиолетовых лучей, высокой температуры, химикатов, растворителей и т.



Рисунок 1 – Растрескивание твердой эмали

- Эстетическая. Обеспечивает привлекательный вид автомобилю.

Лакокрасочные покрытия бывают:

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

- **Твердые.** Твердая эмаль лучше сдерживает появление дефектов, но высокая твердость порождает высокую плотность и имеет сниженные характеристики эластичности. Излишне твердый слой может провоцировать возникновение трещин (рис. 1) в областях с повышенной вибрацией.

- **Мягкие.** Мягкий слой более эластичен, но подвержен повреждениям со стороны внешней среды, особенно это касается царапин (рис. 2).

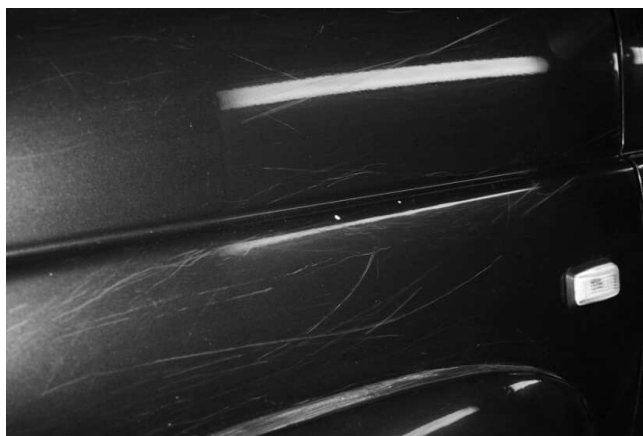


Рисунок 2 – Царапины лакокрасочного покрытия

- Оптимальным решением будет материал с умеренными показателями мягкости и твердости, который обеспечит надежную защиту поверхности автомобиля и продлит срок службы всех окрашенных элементов.

1.2 Основные виды лакокрасочных материалов

В настоящее время применяются следующие виды лакокрасочных материалов:

- **Акриловые эмали** содержат в своем составе синтетические смолы, производящиеся из нефтепродуктов. Состоит из двух компонентов: отвердителя и окрашивающего пигмента. Отверждение эмали происходит в результате вступления в химическую реакцию обоих компонентов. Благодаря отвердителю данная эмаль быстро сохнет без применения высокой температуры. В процессе сушки возможна коррекция дефектов на слое. Распространенная причина спроса на

						230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
							9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

акриловую эмаль среди потребителей заключается в том, что после полного высыхания она не нуждается в последующей полировке и обретает равномерный блеск (рис.3). Данная эмаль ложится тонкими пластами и поэтому ее необходимо наносить в несколько слоев.

Не требует покрытия лаком, поскольку имеет отличные светоотражающие свойства. В исключительных ситуациях допустимо нанесение с использованием лака, что позволит получить более насыщенный цвет. Прежде чем наносить лак на поверхность необходимо хорошенько высушить акриловую эмаль и обработать ее мелкозернистой абразивной бумагой.



Рисунок 3 – Автомобиль покрашенный акриловой эмалью

- Алкидные эмали также весьма популярны. Несмотря на более низкую цену, чем у акриловых красок, они являются достаточно надежными. Данная эмаль производится из алкидной смолы, имеющей маслянистую консистенцию. Обладает однокомпонентным составом. Отличительной характеристикой этой разновидности является сочность цветов и склонность к скорой полимеризации без вспомогательных манипуляций. Легка в нанесении, ложится аккуратным ровным слоем. После полного высыхания слой становится глянцевым и прочным. Иногда данную эмаль разбавляют растворителями для получения вязкой консистенции. Во избежание порчи материала необходимо подобрать качественный растворитель,

						230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			10

желательно от той же торговой марки, что и эмаль. Алкидная эмаль сохнет достаточно долго при обычной температуре. Для ускорения данного процесса необходимы особые производственные условия с высокой температурой.

- Базовая эмаль имеет однокомпонентный состав. Иногда ее смешивают с разбавителем для базы или металлика. Применяется в формате двухслойной технологии - для нее необходим дополнительный слой акрилового прозрачного лака. Лак обеспечивает покрытие защиту и стойкость (рис. 4).

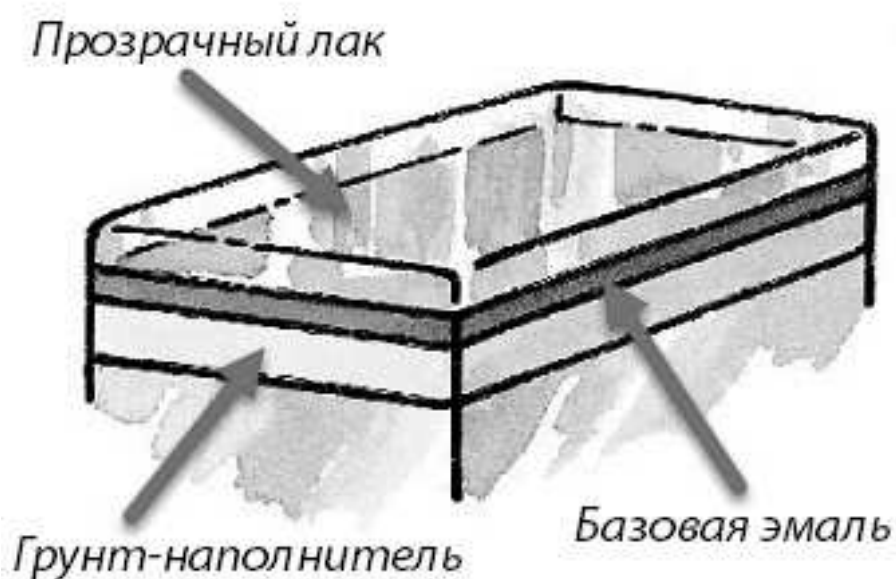


Рисунок 4 – Базовая эмаль

Для доведения продукта до рабочего состояния необходимо соединить эмаль и разбавитель в пропорциях 2:1. В качестве инструмента для нанесения идеально подойдет пневматический распылитель. Накладывать слой можно только на предварительно подготовленную поверхность. Оптимально наносить в 2-3 слоя. Время сушки между слоями от 10 до 20 минут. В качестве финального слоя наносят акриловый бесцветный лак.

1.3 Технология нанесения ремонтного лакокрасочного покрытия

Окраска автомобиля - это сложный технологический процесс. Строгое следование всей технологической цепочке (схема1) и соблюдение всех

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

технологических норм позволяет создать по-настоящему качественное защитно-декоративное лакокрасочное покрытие. Под понятием «окраска» мы подразумеваем не только нанесение самой краски, но и нанесение всех материалов на кузов автомобиля: грунты, лаки и т. д.



Схема 1 – Очередность нанесения материалов лакокрасочного слоя

Грунт – предназначен обеспечить надежное сцепление с поверхностью.

Шпатлевка - ее назначение, это выравнивание поверхности.

Эмаль - для увеличения водо- и светостойкости покрытия.

Лак - для придания поверхности нужного цвета, блеска, укрывистости и т. д.

1.4 Основные технологические приспособления для нанесения лакокрасочного покрытия

Лакокрасочные материалы наносят различными методами. Основным из них является пневматическое распыление. Этим методом наносят большинство производимых лакокрасочных материалов, он позволяет наносить на поверхность равномерные слои грунтовки и эмали.



Рисунок 5 – Краскопульт пневматический

1. Ручной пневматический краскораспылитель (рис. 5), состоящий из корпуса, сопла для выхода лакокрасочного материала, распылительной головки (форсунки), иглы, курка, механизма регулирования подачи краски и воздуха, рукоятки.



Рисунок 6 – Покрасочная камера

2. Покрасочная камера (рис. 6)-состоит из помещения, в котором проводится окраска, а также комплекс сервисных устройств, включающих в себя:

- воздушные фильтры;
- систему подачи воздуха;
- каналы отвода воздуха;
- нагревательный элемент;
- устройства управления системой.

						230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			13



Рисунок 7 – Компрессор

3. Компрессор – состоящий из ресивера и нагнетающего насоса. Необходим для подачи воздуха к краскопульту (рис. 7).

Выводы

1. Исходя из выше перечисленного, лакокрасочный слой современного легкового автомобиля предназначен для защиты кузова от разрушения и предания ему привлекательного внешнего вида.

2. Современные лакокрасочные покрытия отличаются хрупкостью, что приводит к тому, что в процессе эксплуатации автомобиль покрывается мелкими сколами, царапинами из-за дорожной пыли, камней и так далее, необходимо защитить его защитным покрытием.

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

2 ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ЛАКОКРАСОЧНОГО СЛОЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Под защитным покрытием понимается покрытие защищающие лакокрасочное покрытие автомобиля от воздействия дорожной пыли, камней на дороге, выцветания от ультра фиолетового излучения.

2.1 Съёмная краска

Данное покрытие сейчас является отдельным направлением в мире красок.

Жидкая резина и резиновая краска используется во многих отраслях и сферах деятельности в настоящее время.

Основными отличительными чертами резиновых красок являются: защита поверхности от влаги и коррозии; высокая эластичность таких красок; защита поверхности от механических повреждений.

2.1.1 Жидкая резина

По такой устоявшейся фразе вы можете найти в интернете продукты и производителей состава на основе водной полимерно-битумной эмульсии.

Это самый дешевый продукт на рынке, предназначенный для гидроизоляции фундамента, кровли, стен и так далее (рис. 8).

Такая жидкая резина для гидроизоляции в силу особенностей своего производства может быть только темного цвета, в 99% она производится в черном исполнении. Нанесение такой эмульсии происходит в большинстве случаев из громоздкого безвоздушного оборудования, используется для гидроизоляции больших площадей при помощи бригады рабочих (рис. 9).

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15



Рисунок 8 – Покрытие жидкой резиной фундамента здания

Применяется такая жидкая резина там, где в первую очередь важны гидроизоляционные свойства, паронепроницаемость и бюджетная цена. Согласитесь, черная крыша высокоэтажки не видна окружающим, фундамент под землей, черная гидроизоляция стен будет скрыта впоследствии облицовочными материалами – а главная задача выполнена. Обобщенно – это рубероид в жидком виде. Минусы материала: жидкая резина идет только в черном цвете; жидкая резина является паронепроницаемой, что конечно же хорошо для обработки фундаментов, бетонных стен, подземных паркингов, но не может применяться на тех поверхностях, где есть обязательные требования к этому критерию; узкий сегмент использования.



Рисунок 9 – Оборудование для нанесения жидкой резины «ДУГА»

										Лист
										16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					230302.2019.263.00.00 ПЗ	

2.1.2 Резиновая краска

По этому запросу вы попадаете на смежный по своим свойствам продукт, однако имеющим ряд особенностей.



Рисунок 10 – Примеры резиновой краски различных цветов

Во-первых, такая резиновая краска производится на основе совсем других компонентов, в данном случае мы говорим об акриловой основе с содержанием различных латексных добавок.

Во-вторых, такая краска может колероваться в любой цвет (рис. 10), а также при помощи специальных порошковых эффект пигментов может иметь любой эффект: металлика, перламутра и даже хамелеона.

В-третьих, резиновая краска на такой основе также дает защиту от влаги и коррозии, но при этом еще имеет очень хорошие показатели паропроницаемости, которые отвечают за вывод частиц влаги с поверхности.

Минусы материала:

– резиновая краска очень требовательна к условиям нанесения. Поверхность должна быть идеально подготовлена и просушена. Очень гладкие поверхности требуется перед покраской тщательно заматовать, пористые поверхности предварительно обработать грунтом;

										Лист
										17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					230302.2019.263.00.00 ПЗ	

– многие резиновые краски на водной основе боятся перепадов от минусовых до плюсовых температур. Рекомендуется использовать их для декоративного внутреннего применения (рис. 11);



Рисунок 11 – Применения резиновой краски в авто моечном боксе

– резиновая краска обязательно должна наноситься в 2-3 тонких слоя с промежуточной вентиляцией между ними не менее 30 минут. Нанесение одного жирного слоя может привести к растрескиванию материала или отслаиванию при высыхании;

– несмотря на хорошие гидроизоляционные свойства и широкое декоративное применение, такая краска не предоставит покрытию хорошей защиты от механических повреждений – в данном случае мы говорим обычно о финальной толщине покрытия от 50 до 100 микрон.

2.1.3 Жидкая резина для покраски авто

Вбивая в поисковике такой запрос, мы попадаем на совершенно другой по своим свойствам и характеристикам продукт. К сожалению, для такой краски так и не привязалось свое собственное и уникальное название, поэтому люди пытаются найти такую краску вбивая: «plastidip», «пластидип», «жидкая резина для авто», «резиновая краска для авто» и схожие интерпретации словосочетаний.

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					230302.2019.263.00.00 ПЗ	

Наверное, идеальным словосочетанием могло бы стать «съемная краска». Это словосочетание «peelablepaint» (на русском «съемная краска») используется на мировом рынке и отправит любого пользователя именно на тот самый продукт. В нашем же случае этого не произойдет, так как производители и продавцы такого покрытия нигде не прописывают такого названия, что подтверждается статистикой wordstat.yandex: такой запрос ищут всего 119 человек в месяц (рис.12).

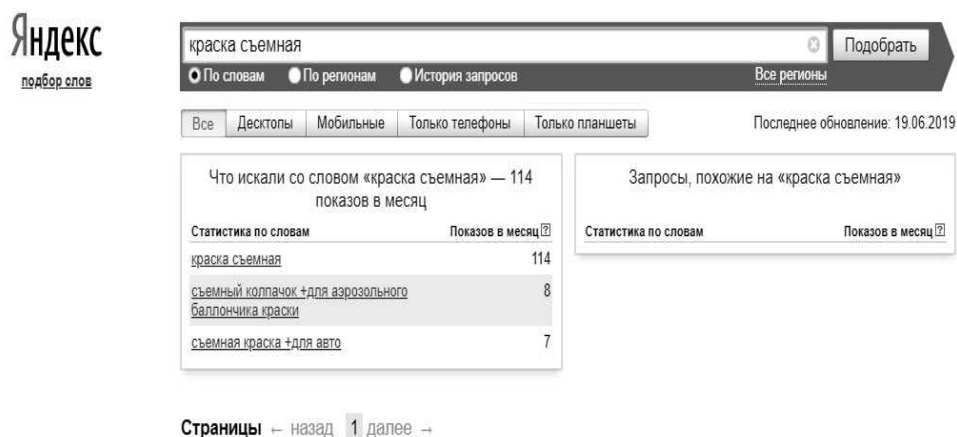


Рисунок 12 – статистика wordstat.yandex

Поэтому на рынке и возникла определенная путаница, так как все три, перечисленных выше покрытия, рекламируются и позиционируются как «жидкая резина», хотя являются абсолютно разными по своей сути и области применения.

Что же это такое за съемное покрытие и почему только оно подходит для покраски автомобиля?

Во-первых, такое покрытие производится на основе органических растворимых материалов (для упрощения - сольвент), то есть оно вообще не имеет ничего общего по химическому составу с двумя покрытиями, о которых мы говорили выше, которые идут на водной основе.

Во-вторых, такая краска является съемным покрытием, причем снимается она с поверхности при желании достаточно просто, вам достаточно подцепить ее с угла и затем потянуть. Снимается такая краска не повреждая родное покрытие, никаких

помутнений или разводов – покрытие будет иметь первозданный вид. Не хотите ее снимать десятки лет – не снимайте, но такая возможность у вас есть в отличие от других жидких резин (рис.13).



Рисунок 13 – Снятие жидкой резины с автомобиля

Такая краска имеет очень хорошую адгезию к поверхности и никуда не девается, даже если вы будете бить напором керхера вплотную в надрезанный участок или, к примеру, на порогах и в колесных арках авто.

В-третьих, жидкая резина для покраски авто отличается от предыдущих материалов своим высоким качеством и защитными свойствами.

При производстве такой съемной краски используются растворители безвредные даже для резиновых и пластиковых поверхностей. Сама краска предельно защищена от УФ-излучения, старения и разрушения в диапазоне температур от $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+140\text{ }^{\circ}\text{C}$. Цветовые колеры и пигменты имеют несовместимо более высокое качество, необходимое для покраски авто.

В-четвертых, такая жидкая резина очень проста, понятна и удобна в нанесении. В отличие от «резиновой краски», здесь вам не потребуется специально как-то подготавливать поверхность: никаких грунтов, вышкуриваний и т.д. - просто чистая и сухая поверхность. Такая жидкая резина без подготовки наносится и прекрасно держится на таких поверхностях как: стекло, хром, пластик, полипропилен, резина, дерево, металл, бетон, черепица, плитка и другие.

						230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
							20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Краска дает полную гидроизоляцию, однако при этом имеет паропроницаемость, позволяя любой окрашенной поверхности дышать.

В-пятых, такая «жидкая резина для покраски авто» дает поверхности отличную защиту от механических повреждений. Материал рассчитан защищать авто от пескоструя, камней и прочих неприятностей на дороге. В среднем толщина такого покрытия составляет 80-100 микрон, что позволяет выдерживать очень высокие механические нагрузки.

Минусы материала: такая краска боится органических растворителей (бензин); самая высокая стоимость среди 3 разновидностей жидких резин.

2.2 Дополнительное покрытие автомобилей

В наше время придумано множество дополнительных покрытий для автомобилей. Рассмотрим защитные покрытия, применяемые в ООО «Регинас». Первое и самое распространенное это бронирование полиуретановой пленкой.



Рисунок 7 – Бронирование полиуретановой пленкой

2.2.1 Бронирование пленкой

Это сложный процесс, выполняемый руками, а не какой-либо машинкой, поэтому от навыка и профессионализма мастера зависит конечный результат.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Кроме того, пленка наносится только влажным способом, что опять же усложняет работу (рис. 7).

Современные машины имеют очень сложные формы кузова, и процесс наклейки пленки на кузов занимает довольно много времени, это в случае, когда все делается единым куском, а не по кускам. Кусками работу можно выполнить быстрее, но на кузове будут видны стыки. Для кого-то это незначительный минус, главное то, чтоб была защита, а для кого-то он может оказаться весьма весомым. Например, на светлом авто, когда попадает пыль и грязь на открытые края пленки, они становятся более заметными и видимыми.

2.2.2 Жидкое стекло

Жидкое стекло представляет собой щелочной раствор силикатов натрия или калия. Нормальное состояние этих соединений – жидкое, но на воздухе они высыхают и образуют на поверхности пленку. Для придания определенных технологических качеств в него вводятся различные присадки.

Выбор полироли зависит, в первую очередь, от цвета автомобиля. Это связано с тем, что темные и светлые цвета преломляют свет по-разному (рис. 8).



Рисунок 8 – Автомобиль обработанный жидким стеклом

Особых ограничений по применению жидкого стекла нет. Иногда могут предъявляться требования к обрабатываемой поверхности, но чаще всего оговаривается ее технология мойки. Длительность сохранения результатов нанесения жидкого стекла зависит от применения рекомендованных специальных шампуней.

Производители жидкого стекла для автомобиля дают гарантию, что результат обработки кузова сохранится на протяжении нескольких лет, но при условии соблюдения всех рекомендаций. При правильном уходе за кузовом автомобиля гарантия составляет 2 года. Однако было бы верно считать не время до наступления момента потери блеска лакокрасочного покрытия, а число моек, так как применение стандартных моющих средств приводит к уничтожению покрытия. Особенно это касается средств, в составе которых присутствуют абразивные добавки.

Подведя итог по двум данным дополнительным покрытиям присутствующим в предложениях кузовного цеха ООО «Регинас» мы получаем, что покрытие автомобиля пленкой хорошо защищает лакокрасочное покрытие автомобиля, но само нанесение данной пленки занимает много времени и при этом стыки пленки при эксплуатации автомобиля могут забиться дорожной пылью. А покрытие автомобиля жидким стеклом, при повседневной эксплуатации, не даст долгой защиты лакокрасочного слоя автомобиля, а лишь предаст блеска на не продолжительное время.

2.2.3 Жидкая резина «AutoDip»

Жидкая резина «AutoDip» разработана специально для покраски автомобилей, поэтому она отвечает всем необходимым требованиям качества. Ведь при покраске автомобиля мы должны быть уверены в свойствах продукции, которая должна отлично держаться на лакокрасочном покрытии, не повреждая его, а наоборот

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

защищая от всевозможных погодных воздействий, а также, при желании, может быть легко снята с родного лакокрасочного покрытия.



Рисунок 9 - Нанесение жидкой резины на кузов автомобиля

Покрытие AutoDip наносится из обычного пневматического краскопульта непосредственно на поверхность (рис. 9).

2.3 Технология нанесения жидкой резины

2.3.1 Подготовка автомобиля перед нанесением жидкой резины

1. Тщательно помыть и просушить автомобиль.
2. Обезжирить, удалить все следы воска, грязи и каких-либо покрытий. Обезжириватель должен быть на химической основе.
3. Следующим этапом подготовки нужно закрыть все участки, которые не предполагаете красить, либо на которые попадание жидкой резины не желательно (рис. 10):



Рисунок 10 – Обклейка автомобиля для покраски

- Чтобы жидкая резина не попала на радиатор, за решетку радиатора нужно поставить картонные листы, то же самое необходимо проделать с решетками в бампере (если нет необходимости покрывать их жидкой резиной);
- если диски жидкой резиной не покрываете, следует закрыть все колесо;
- рамки для государственного регистрационного номера автомобиля нужно снять;
- лобовое стекло и окна потребуются закрыть и по периметру резинового уплотнителя необходимо проклеить малярный скотч. Стекланную часть зеркала заднего вида тоже следует заклеить скотчем.



Рисунок 11 – Подготовка автомобиля перед нанесением жидкой резины на диски автомобиля

Для того, чтобы покрыть жидкой резиной колесные диски, обязательно нужно закрыть тормозной диск и элементы тормозной системы (рис. 11).

Жидкая резина позволяет выполнять покраску без разбора автомобиля, но для наилучшего результата рекомендуется снимать с машины ручки и прокрашивать их отдельно.

2.3.2 Подготовка распылителя и краски

Перед тем как заправить жидкую резину в краскопульт (распылитель) необходимо его разбавить растворителем в соотношении 1 к 1. Это нужно для того, чтобы получить необходимую консистенцию и, как результат, ровный слой жидкой резины на кузове автомобиля. Заливать жидкую резину в распылитель нужно через стандартный фильтр, чтобы грубые частицы не помешали распылению. Лучше не заполнять распылитель до краев, а наполнить его на 1/3 или 2/3 бака.

2.3.3 Распыление жидкой резины

В помещении должно быть от 18 до 30 градусов (идеальная температура составляет 23 градуса), не должно быть сквозняков и прямых солнечных лучей.

Распылитель нужно держать перпендикулярно поверхности на расстоянии 13-16 сантиметров. Красить необходимо плавными возвратно - поступательными движениями. Первый слой - это основа для последующих слоев. Не нужно стараться закрасить всю поверхность с первого раза, первый слой жидкой резины должен быть тонким с прозрачностью в 50%. Так же не нужно торопиться при нанесении, и не совершать резких движений. Необходимо уделить внимание краям, изгибам и торцам. После нанесения слоя жидкой резины, необходимо оставить просохнуть на 10–15 минут (на время влияет температура и влажность окружающей среды, а также наличие принудительного притока воздуха).

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Второй слой наносится так же плавными возвратно - поступательными движениями на расстоянии 13–16 сантиметров от поверхности, только более медленно и тщательно. Необходимо уделять особое внимание краям и изгибам. После второго слоя жидкой резины прозрачность покрытия приблизилась к 70%. И все так же могут просматриваться полосы и переходы.

Третий, четвертый и пятый слои наносятся по принципу первых двух.

Финальная равномерная толщина покрытия должна быть не менее 100 микрон. Такая толщина покрытия обеспечит отличную эластичность материала, придаст необходимые защитные свойства, а также позволит вам при желании без проблем снять покрытие в любой момент времени.

Если жидкая резина покрывается лаком, то необходимо убедиться в нескольких важных вещах:

- толщина жидкой резины должна быть равномерная и не менее 100 микрон.
- жидкая резина полностью высохла путем сушки 30 минут в малярной камере при температуре 60 градусов. Альтернативным вариантом может являться ожидание полного испарения растворителя при комнатной температуре в течение 8 часов.

Необходимо нанести на автомобиль специальную базу для лака.

После нанесения базы необходимо приступить к процессу покрытия поверхности лаком в течение 10-20 минут.

Если лак будет наноситься из того же краскопульта, из которого наносилась база, то перед нанесением лака краскопульт должен быть тщательно промыт.

Лак наносится в два равномерных полных слоя. Между слоями необходимо выдержать вентиляцию в 10-15 минут.

После нанесения второго слоя лака работа завершена. Перед тем, как приступить к расклейке автомобиля и сборке необходимо дождаться высыхания. Ожидаем 15 минут вентиляции после нанесения второго слоя лака, включаем сушку в малярной камере на 40 минут при температуре 60 градусов. После сушки также даем покрытию остыть до комнатной температуры.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

После финального слоя необходимо выждать 30 минут, после чего можно преступить к процессу удаления малярного скотча и приступить к сборке автомобиля, если производился разбор.

Покрытие полностью высохнет путем сушки 30 минут в малярной камере при температуре 60 градусов.

После покраски автомобиль не рекомендуется мыть трое суток.

2.4. Основные технологические приспособления для нанесения жидкой резины.

Жидкую резину наносят различными методами. Данное покрытие производится в различной фасовке, от аэрозольных баллончиков, до бочек. Основным из них является пневматическое распыление (краскопульт).

1. Ручной пневматический краскораспылитель (рис. 12), состоящий из корпуса, сопла для выхода лакокрасочного материала, распылительной головки (форсунки), иглы, курка, механизма регулирования подачи краски и воздуха, рукоятки.



Рисунок 12 – Краскопульт пневматический

2. Покрасочная камера (рис. 13) состоит из помещения, в котором проводится окраска, а также комплекса сервисных устройств, включающих в себя:

- воздушные фильтры;
- систему подачи воздуха;
- каналы отвода воздуха;
- нагревательный элемент;
- устройства управления системой.



Рисунок 13 – Покрасочная камера



Рисунок 14 - Компрессор

3. Компрессор, состоящий из ресивера и нагнетающего насоса. Необходим для подачи воздуха к краскопульту (рис. 14).

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Выводы

1. Исходя из выше перечисленного, покрытие легкового автомобиля жидкой резиной необходимо для защиты его лакокрасочного покрытия от повреждений, связанных с воздействием факторов внешней среды.

2. Особенностью технологий нанесения «жидкой резины» является возможность использования для её нанесения оборудования, используемого при нанесении ремонтного лакокрасочного покрытия.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА НАНЕСЕНИЯ ЖИДКОЙ РЕЗИНЫ

Большую часть оборудования планируется заказать в компании «ПраймТех». Этот выбор обусловлен надёжностью предлагаемого оборудования и приемлемыми ценами. Оборудование, необходимое для функционирования предприятия, выбрано и сведено в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Краткая техническая характеристика	Кол-во, шт.	Площадь в плане, м ²	Стоимость, руб.
Краскопульт для покраски	Satajet 1000 B RP краскопульт с бачком 0,6 л сопло 1,8 мм (для грунта)	4	-	67708
Окрасочно-сушильная (покрасочная) камера	SAIMA BETA, окрасочно-сушильная (покрасочная) камера для автомобилей	1	28,55	1798817
Установка для мойки окрасочного оборудования	DRESTER 3600, установка для автоматической мойки окрасочного оборудования с использованием растворителя	1	0,49	160981
Краскопульт для лака	Sata 3000 B RP BLUE краскопульт с бачком 0,6 л сопло 1,4 мм (для лака)	2	-	46000
Мойка высокого давления	Мойка высокого давления KARCHER K 7	1	0,18	35980
Компрессор	Компрессор FINI BK119/500AP 7.5 CE	1	3,016	203456
Стол окрасочный поворотный	Универсальный поворотный окрасочный стол	2	0,77 м ²	14200

Рассмотрим выбранное оборудование более подробно.



Рисунок 3.1 – Краскопульт с бачком 0,6 л сопло 1,8 мм Sata jet 1000 B RP

Универсальные окрасочные пистолеты SATA jet 1000 B RP идеально подойдут для промышленных предприятий и автомастерских.

Данная модель пользуется большой популярностью у производителей мебели, крупногабаритных изделий из металла, промышленных предприятий. SATA jet 1000 относится к бюджетной линейке краскораспылителей из-за отделки корпуса, все внутренне оснащение соответствует самым высоким стандартам качества.

Особенности:

- тонкое распыление при высокой производительности;
- универсальность (используется во многих областях);
- QCC быстросъемная система крепления бачка;
- надежность (длительный срок службы);
- сопла из нержавеющей стали;
- поверхность обработана для нанесения водных красок и лаков (легко очищается);
- экономия материала за счет новых сопел SATA RP;
- широкий ассортимент аксессуаров и принадлежностей.

Комплектация:

- окрасочный пистолет с соплом 1.8 мм;

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

- пластиковый бачок QCC на 0.6 л;
- комплект фильтров для краски;
- набор цветowych идентификаторов CCS;
- комплект необходимых инструментов для разборки и сборки пистолета;
- ершик для очистки.



Рисунок 3.2 – Окрасочно-сушильная (покрасочная) камера для автомобилей
SAIMA BETA

Классическая модель итальянского производителя. Соответствует всем показателям камеры Топ сегмента. Внутренние размеры окрасочной кабины Д x Ш x В: 7210 x 3960 x 2800 мм. Классический профиль окрасочного бокса: вертикальные стеновые панели до верхнего пояса освещения, с переходом вверху в наклонные панели со встроенными светильниками.

Термовентиляционный блок, производительностью 24 000 м. куб./час.

Решетчатый пол – прямоугольник размером 6 x 2,2 м., г/п 470 кг на отпечаток колеса с напольными фильтрами, вытяжка воздуха через вентканалы в бетонном приянке.

										Лист
										33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	230302.2019.263.00.00 ПЗ					

Таблица 3.1 – Характеристики окрасочно-сушильной камеры для автомобилей SAIMA BETA

Номинальный воздушный поток приточного блока, м ³ /час	24000
Площадь решетчатого пола	6 x 2,2 м
Металлическое основание сушильной камеры	опционально
Максимальная мощность горелки, кВт	255 кВт
Суммарная мощность светильников, Вт	1080
Внутренние габариты	7210 x 3960 x 2800 мм;
Количество и мощность светильников верхнего ряда освещения	12 x (3 x 36Вт)=1080 Вт
Количество и мощность светильников нижнего ряда освещения	Опция
Мощность двигателя приточного вентилятора	5,5 кВт
Мощность двигателя вытяжного вентилятора	5.5 Квт
Горелка	Одноступенчатая
Корпус камеры	Стены из сэндвич-панелей толщиной 60 мм, наполнитель – минеральная вата, утепленные панели крыши.
Въездные ворота, сервисная дверь	3-х створчатые въездные ворота, размер 2840 x 2470 мм. Одна из створок используется в качестве сервисной двери
Масса (кг)	3000



Рисунок 3.3 – Установка для автоматической мойки окрасочного оборудования с использованием растворителя DRESTER 3600

Таблица 3.2 – Характеристики установки для автоматической мойки окрасочного оборудования с использованием растворителя DRESTER 3600

Материалы	На основе растворителя
Количество моечных отсеков	1
Режим автоматической мойки	есть
Режим автоматического ополаскивания	нет
Педальное управление	есть
Рабочее давление воздуха, бар	5-12
Расход воздуха, л/мин	250
Мощность вытяжки, м ³ /час	140-180
Диаметр вентиляционной трубы, мм	125
Ширина (мм)	700
Высота (мм)	990
Масса (кг)	30
Срок гарантии	36 мес (на насос)

DRESTER 3600 - устройство для автоматической основной мойки и ручного ополаскивания окрасочного оборудования представлено следующими особенностями:

- автоматическая основная мойка с использованием оборотного растворителя;
- ручное экономичное ополаскивание чистым растворителем с использованием распылительного сопла;
- воздушная продувка краскораспылителя во время автоматической мойки для защиты воздушных каналов от попадания растворителя;
- автоматический высокоэффективный встроенный экстрактор;
- воздушный канал для отвода аэрозоли;
- ножное управление (педали);
- круглая раковина без сварных швов для удобства обслуживания;
- влагоотделитель с регулятором давления воздуха.

Краскопульт SATA 3000 RP стандартного давления подходит для нанесения большинства финишных лакокрасочных покрытий.

Сопло 1,4мм предпочтительно применяется для нанесения лака.

Особенности краскопульты SATA 3000 B RP:

- супер быстрый (самый быстрый среди краскопультов SATA);
- небольшое потребление воздуха;

– универсальность подходит для нанесения, как красок, так и лаков различной вязкости (сильно разбивает материал в мелкую однородную дисперсию за короткое время).



Рисунок 3.4 – Краскопульт с бачком 0,6 л сопло 1,4 мм (для лака) Sata 3000 B RP BLUE

Комплектация:

- окрасочный пистолет синего цвета с соплом 1.4 мм;
- пластиковый бачок QCC на 0.6 л;
- комплект фильтров для краски;
- набор цветowych идентификаторов CCS;
- комплект необходимых инструментов для разборки и сборки пистолета.
- ёршик для очистки.



Рисунок 3.5 – Мойка высокого давления KARCHER K

									Лист
									36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				230302.2019.263.00.00 ПЗ	

Характеристика Мойки высокого давления KARCHER K:

- бытовая мойка электрическая (220В);
- давление 20-160 бар, расход воды 600 л/час;
- использование моющего средства;
- шланг (10м) на держателе;
- насадки в комплекте: стандартная;
- мощность 3 кВт;
- дополнительно: грязевая фреза.



Рисунок 3.6 – Компрессор FINI BK119/500AP 7.5 CE

Характеристика компрессора FINI BK119/500AP 7.5 CE:

- поршневой компрессор;
- мощность 7.5 кВт;
- ременной привод;
- тип смазки: масляный;
- объем ресивера 500 л;
- количество цилиндров компрессора: 2;
- количество ступеней сжатия: 2;
- количество постов: 7.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

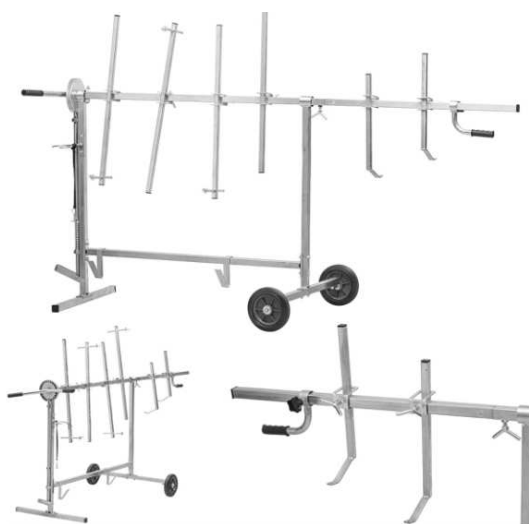


Рисунок 3.7 – Стол окрасочный поворотный «вертолет» TORRO

Универсальный поворотный окрасочный стол типа "вертолет" применяется для окрашивания кузовных деталей автомобиля: двери, крышки багажника, крышки капота, и т.д. Имеет ручку вращения на 180 градусов, что позволяет поворачивать деталь под нужным углом в процессе окраски:

- многоцелевой поворотный окрасочный стол с держателями для окрасочного пистолета и комплектом фиксаторов для удлинителей;
- комплект из 6-ти держателей (4 длинных и 2 коротких);
- мобильный окрасочный стол (2 колеса);
- используется для фиксации дверей, капотов, крышек, багажников и т.п.;
- оборудован держателем для окрасочного пистолета;
- толстостенный профиль от 1,5-2мм (толще чем на большинстве столов других производителей);
- эргономичные рукоятки;
- толстый металл на крепежных захватах (5-6мм против 2-3мм на большинстве аналогов), что обеспечивает надежность резьбы в захватах;
- длина поворотной оси 1100мм + надставка 700мм.;
- качественная сварка;
- торцевые заглушки;
- фиксатор-защита от случайного снятия блокировки ручки вращения.

						230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			38

Далее необходимо произвести расчет площади проектируемого участка.

Таблица 8 – Оборудование поста нанесения жидкой резины

Наименование	Площадь в плане, м ²
Окрасочно-сушильная камера	28,55
Зона подготовки к покраске	22,8
ИТОГ	51,35

Расчет площади конкретного участка будем вести исходя из площади оборудования на нем, сложенной с площадью поста по формуле 3.1:

$$F_y = F_n + f_{об} \times K_n, \quad (3.1)$$

где F_n – площадь рабочего поста, м²;

$f_{об}$ – суммарная площадь оборудования в плане, м²;

$K_n = 1,5...4,0$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Тогда площадь участка осмотра автомобиля определится по формуле 3.2:

$$F_y^Д = F_n + f_{об}^Д \times K_n^Д, \quad (3.2)$$

где $F_n = 10,3 \text{ м}^2$ – площадь участка осмотра автомобиля, взята по размерам автомобиля;

$$f_{об} = 1.$$

$K_n = 2$ – коэффициент плотности расстановки оборудования на участке (взято наименьшее значение из-за отсутствия оборудования на этом участке).

$$F_y^Д = 10,3 \times 2 = 20,6 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Площадь участка окрасочных работ:

$$F_y^Э = 51,35 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Общая площадь производственных помещений определится по формуле 3.3:

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

$$F_{\text{Общ}} = F_y^{\text{Д}} + F_y^{\text{Э}}, \quad (3.3)$$

$$F_{\text{Общ}} = 20,6 + 51,35 = 71,95 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Расчет площадей складов.

Площади складских помещений будем рассчитывать исходя из известных значений удельных площадей складов. Удельная площадь – площадь склада, приходящаяся на тысячу обслуживаемых автомобилей: для склада агрегатов и узлов – 12 м², эксплуатационных материалов – 6 м² [17].

Площадь кладовой для хранения авто-принадлежностей, снятых с автомобиля и окрашенных, принимается из расчета 1,6 м² на один рабочий пост.

С учетом вышесказанного, площадь складских помещений определится по формуле 3.4:

$$F = \frac{N_{\text{смo}}}{1000} \times f \times K, \quad (3.4)$$

где f – удельная площадь конкретного склада, м²/1000авт;

$K = 1,1$ - коэффициент, учитывающий площадь для хранения мелких запасных частей и принадлежностей. Общая площадь складских помещений:

$$F = \frac{613}{1000} \times 12 \times 1,1 + \frac{613}{1000} \times 6 \times 1,1 + 1,6 = 13,7 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Расчет площадей административно-бытовых помещений

Административно-бытовые помещения являются объектами архитектурного проектирования. Они должны соответствовать требованиям [18]. Учитывая то, что 11 м² должно приходиться на одного рабочего [18], проведем расчет площади административно-бытовых помещений, которая определится по формуле 3.5:

$$F_m = n \times F_r, \quad (3.5),$$

где n – количество рабочих на предприятии;

						230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
							40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

$F_r = 5 \text{ м}^2$ – площадь приходящаяся на одного работника предприятия.

$$F_m = 2 \times 5 = 10 \text{ м}^2$$

Общая площадь административно-бытовых помещений проектируемого предприятия будет составлять 10 м^2 .

Помещение технического назначения данного предприятия предназначено для размещения компрессора (компрессорная), а также установка для мойки окрасочного оборудования. Оно будет занимать площадь $3,7 \text{ м}^2$ (таблица 9). Помещение технического назначения соответствует требованиям [18].

Таблица 9 – Площадь занимаемая оборудованием

Наименование	Занимаемая площадь, м^2
Установка для мойки окрасочного оборудования	0,39
Мойка	0,18
Компрессор	1,456
Итого	1,846

Планировка проектируемого предприятия

Более подробный чертеж приведен в приложении. Значения рассчитанных площадей сведены в таблицу 10.

Таблица 10– Расчетные значения площадей

Показатель	Значение
Площадь производственных помещений	$71,95 \text{ м}^2$
Площадь складских помещений	$13,7 \text{ м}^2$
Площадь кладовой (шкаф)	$5,6 \text{ м}^2$
Площадь административно-бытовых помещений	10 м^2
Площадь помещений технического назначения	$3,7 \text{ м}^2$
Прочая площадь (проходы, проемы и т.д.)	$85,01 \text{ м}^2$
Итого	$189,96 \text{ м}^2$

Таким образом общая площадь помещения составит $189,96 \text{ м}^2$. При этом расчетные параметры здания: $15\,830 \times 12\,000 \text{ мм}$.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В дипломном проекте по разработке участка дополнительной обработки лакокрасочных покрытий кузовов легковых автомобилей предполагается ввести оборудование для нанесения дополнительного (защитного) покрытия на кузова легковых автомобилей. Необходимо определить экономическую целесообразность нововведения и срок окупаемости.

4.1 Определение вложений в необходимое оборудование

В дипломном проекте было подобрано оборудование для малярного участка и, определена общая стоимость оборудования.

Таблица 4.1 – Наименование оборудования для проектируемого участка

Наименование	Краткая техническая характеристика	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
Краскопульт для покраски	Satajet 1000 B RP краскопульт с бачком 0,6 л сопло 1,8 мм (для грунта)	4	67708
Окрасочно-сушильная (покрасочная) камера	SAIMA BETA, окрасочно-сушильная (покрасочная) камера для автомобилей	1	1798817
Установка для мойки окрасочного оборудования	DRESTER 3600, установка для автоматической мойки окрасочного оборудования с использованием растворителя	1	160981
Краскопульт для лака	Sata 3000 B RP BLUE краскопульт с бачком 0,6 л сопло 1,4 мм (для лака)	2	46000
Мойка	Мойка высокого давления KARCHER K 7	1	35980
Компрессор	Компрессор FINI BK119/500AP 7.5 CE	1	203456
Стол окрасочный поворотный	Универсальный поворотный окрасочный стол	2	14200
Итого затрат			2 327 142

Таким образом, инвестиционные затраты составят 2 327 142 тыс. руб.

4.2 Расчет текущих затрат

Далее произведем расчет текущих затрат проекта.

Таблица 1 – Стоимость текущих затрат

Показатель	Стоимость, руб.
Жидкая резина, 23л	19000
Растворитель, 5л	1300
Лак, 1л	2900
Отвердитель для лаков, 1л	2900
Разбавитель для лаков, 0,5л	500
Итого	29300

При этом, в каждом случае, расход будет зависеть от типа автомобиля.

Таблица 1 – Расход материалов на автомобиль

Тип авто	Расход материала, л
Малый класс	15
Средний класс	20
Бизнес класс	25
Кроссовер	25
Внедорожник	30

Исходя из перечисленного выше, можно определить средние значения затрат сырья на покраску одного автомобиля. Если требуется 15 л готового материала, который необходимо разбавить растворителем в соотношении 1:1, тогда произведем расчет необходимых материалов на 1 автомобиль.

Таблица 1 – Расход материалов на автомобиль (малый класс)

Показатель	Количество на 1 машину	Стоимость 1 ед. материала, руб.	Итого затрат, руб.
Жидкая резина,	7,5 л.	826	6195
Растворитель	7,5 л.	260	1950
Лак, 1л	2 л.	2900	5800
Отвердитель для лаков, 1л	1 л.	2900	2900
Разбавитель для лаков, 0,5л	0,4 л.	500 / 0,5л.	400
Итого	-		17245

Таким образом, себестоимость покраски одного автомобиля составит 17 245 рублей.

Далее произведем расчет выполненных работ за месяц.

Таблица 1 – Расчет себестоимости и выручки

Показатель	Количество заказов, шт.	Себестоимость работ, руб.	Итого затрат в месяц, руб.	Выручка (проектная рентабельность 35%)
Малый класс	5	17245	86225	116403
Средний класс	7	22993	160951	217283
Бизнес класс	5	28741	143705	194002
Кроссовер	2	28741	57482	77600
Внедорожник	1	34490	34490	39663
Итого	20		482853	644951

Таким образом, за месяц себестоимость выполненных работ составит 482 853 руб. в месяц или 5 794 236 руб. в год.

Фонд заработной платы по тарифу рассчитывается по формуле 4.1:

$$\text{ФЗПТ} = \text{Сч} \times \text{ТГ}, \quad (4.1)$$

где СЧ = 200 – часовая тарифная ставка, руб./ч;

ТГ = 9808 – годовой объем работ, чел ч.

$$\text{ФЗПТ} = 200 \times 1200 = 240\,000 \text{ (руб.)}.$$

Премии за производственные показатели определим по формуле 4.2:

$$\text{Пр} = 0,6 \times \text{ФЗПТ}, \quad (4.2)$$

$$\text{Пр} = 0,60 \times 240\,000 = 144\,000 \text{ (руб.)}.$$

Основной фонд заработной платы определяется по формуле 4.3:

$$\text{ФЗПосн} = \text{ФЗПТ} + \text{Пр}, \quad (4.3)$$

									Лист
									44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	230302.2019.263.00.00 ПЗ				

$$\PhiЗПосн = 240\,000 + 144\,000 = 384\,000 \text{ (руб.)}$$

Средняя заработная плата производственного рабочего за год определится по формуле 4.4:

$$\PhiЗПср. = \PhiЗПосн / Рш, \quad (4.4)$$

где Рш = 2 – число производственных рабочих, чел.

$$\PhiЗПср. = 384\,000 / 2 / 12 = 16\,000 \text{ руб.}$$

Начисления на заработную плату определяются по формуле 4.5:

$$Н = 0,30 \times ЗПСР, \quad (4.5)$$

$$Н = 0,30 \times 384\,000 = 115\,200 \text{ (руб.)}$$

Общий фонд заработной платы с начислениями вычислим по формуле 4.6:

$$\PhiЗПобщн = \PhiЗПобщ + Н, \quad (4.6)$$

$$\PhiЗПобщн = 384\,000 + 115\,200 = 499\,200 \text{ руб.}$$

4.3 Амортизационные отчисления

Отчисления на амортизацию оборудования определим по формуле 4.7:

$$А_{об.} = С_{об.} \times Н_{а}, \quad (4.7)$$

где $Н_{а} = 5,88\%$ – норма амортизации (величина, обратная сроку полезного использования – средний срок службы машин и механизмов составляет 17 лет).

$$А_{об} = 2\,327\,142 \times 0,0588 = 136\,835 \text{ (руб.)}$$

Таким образом, затраты на амортизацию основных фондов составят 136 835 рублей в год.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.4 Определение общехозяйственных расходов

В соответствии со статьёй 264 НК к прочим расходам, связанным с производством и реализацией, относятся следующие расходы налогоплательщика:

- расходы на сертификацию продукции и услуг;
- расходы на услуги по охране имущества, на содержание собственной службы безопасности;
- расходы на обеспечение нормальных условий труда;
- расходы по набору работников;
- расходы на содержание служебного транспорта;
- расходы на командировки;
- расходы на профессиональную подготовку и переподготовку работников;
- расходы на канцелярские товары, услуги связи и пр.

При укрупнённых расчётах применяется формула 4.8:

$$P_{\text{ПР}} = \text{ФЗП}_{\text{общ}} \times K_{\text{ОХ}}, \quad (4.8)$$

где $K_{\text{ОХ}} = 30\%$ - доля общехозяйственных расходов.

$$P_{\text{ПР}} = 499200 \times 0,3 = 149\,760 \text{ (руб.)}$$

4.5 Определение годовой прибыли

Общие годовые расходы определяются по формуле:

$$P_{\text{ОБЩ.}} = C_c + \text{ФЗП}_{\text{ОБЩ.}} + A_{\text{ОС}} + P_{\text{ПР}}, \quad (4.9)$$

$$P_{\text{ОБЩ.}} = 482\,853 \times 12 + 499\,200 + 136\,835 + 149\,760 = 6\,580\,031 \text{ (руб.)}$$

Балансовую прибыль определим по формуле 4.10:

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$ПР_{Б} = Д - Р_{общ.}, \quad (4.10)$$

$$ПР_{Б} = 7\,739\,412 - 6\,580\,031 = 1\,159\,381 \text{ (руб.)}$$

Чистую прибыль можно вычислить по формуле:

$$ПР_{ч} = (1 - Н_{пр}) \times ПР_{Б}, \quad (4.11)$$

где $Н_{пр} = 20\%$ - ставка налога на прибыль в соответствии с НК РФ.

$$ПР_{ч} = (1 - 0,2) \times 1\,159\,381 = 927\,504 \text{ (руб.)}$$

4.6 Расчёт показателей экономической эффективности предприятия

Рентабельность вычислим по формуле 4.12:

$$R = \frac{ПР_{ч}}{C_{оф}}, \quad (4.12)$$

$$R = 927\,504 / 2\,327\,142 = 0,399.$$

Срок окупаемости определится в соответствии с формулой 4.13:

$$T = \frac{1}{R}, \quad (4.13)$$

Тогда: $T = 1 / 0,399 = 2,5$ года.

В результате произведенного расчета показателей экономической эффективности для проектируемого участка определены рентабельность и срок окупаемости. По полученным данным можно сказать, что проект эффективен и возможен к внедрению.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

5 МЕРЫ ОХРАНЫ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УЧАСТКЕ НАНЕСЕНИЯ ЖИДКОЙ РЕЗИНЫЁ

Безопасность труда при окрасочных работах и степень их вредности зависят не только от состава применяемых материалов, но и от методов их нанесения на окрашиваемую поверхность изделий. Поэтому важно знать особенности методов окраски и выбирать такие, которые при прочих равных условиях создавали бы наилучшие условия труда. Способы окрасочных работ очень разнообразны. По характеру выполняемого труда и применяемого окрасочного оборудования методы нанесения можно условно разбить на три группы: ручная окраска кистями, ручная механизированная окраска распылением, автоматизированная окраска в различных окрасочных установках.

5.1 Безопасность труда на участке окрасочных работ

Материалы, используемые при нанесении жидкой резины, содержат химикаты, опасные для здоровья человека. Не редки случаи даже преждевременной смерти мастеров, пренебрегавших защитными средствами и игнорировавших технику безопасности.

Краска вредна по причине наличия токсичных компонентов в её составе, а также из-за пыли, который образуется в процессе окрашивания краскопультom. Воздух вокруг маляра наполняется испарениями и распылёнными частицами, которые маляр вынужден вдыхать, если не использует специальный респиратор. Двухкомпонентные краски содержат изоцианаты, наиболее вредные для здоровья соединения.

Изоцианаты содержатся в отвердителях двухкомпонентных ремонтных материалов. Это токсичные и химически активные соединения, которые могут попадать в организм при вдыхании и через кожу. Они проникают даже сквозь латексные перчатки и вызывают аллергические реакции. При этом могут и не

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

вызывать видимого эффекта, но всё равно проникают в организм, действуя накопительно.

Изоцианаты способствуют развитию профессиональной бронхиальной астмы. Профессиональная бронхиальная астма может быть вовремя продиагностирована и вылечена или же может перерасти в хроническую форму.

Вред от краски маляры могут получить также при вдыхании металлических чешуек красок «металлик», которые также вредны для организма.

Основные профессиональные заболевания, которые возникают у маляров – это астма и дерматит. Не существует чёткой статистики, указывающей на процент болеющих этими болезнями маляров, но такие случаи не редки. Это относится особенно к автомалярам, которые много лет занимаются этим ремеслом.

Из-за постоянного вдыхания пыли, образующейся при шлифовании, может возникнуть силикоз лёгких.

Вдыхание паров растворителей в течение длительного времени приводит к заболеваниям почек, печени, нарушениям функций нервной системы. Могут возникнуть проблемы с мимическими мышцами лица.

Вдыхание краски и паров растворителей может является причиной сдавленности в груди, рвоты, диареи. Длительные побочные эффекты включают появление чувствительности дыхательных путей и эмфиземы.

Дополнительные признаки действия вредных для здоровья компонентов включают нарушение координации, аллергическое раздражение кожи и глаз.

Часто у маляров диагностируют рак лёгких и мочеполовой системы.

Не редки случаи возникновения у мастеров повышенной чувствительности (сенсibilизирование) к химикатам, содержащимся в ремонтных материалах. При любом контакте с ними возникает сильнейшая аллергия. Некоторым кузовщикам приходилось покидать эту работу. Это трагедия для профессионалов, которые получали опыт в течение многих лет, и зарабатывали только этим ремеслом себе на жизнь.

Пыль от шлифования, содержащая в себе множество различных элементов,

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

вредных для здоровья может попадать в лёгкие при вдыхании, если не использовать респиратор. Такие частицы за недолгое время могут стать причиной астмы, эмфиземы и других респираторных заболеваний.

Вредное воздействие может иметь временный эффект или длительный эффект на организм. Временные побочные действия могут включать головокружение, усталость, утомление, головные боли и покраснение кожи, тошноту. Длительное действие может включать хронические проблемы с кожей, нарушения нервной системы, проблемы с почками и печенью.

Велик риск возникновения онкологических заболеваний, связанных с применением материалов, содержащих вредные для здоровья химикаты. Повышается риск возникновения лейкемии, рака ротовой полости и гортани, лёгких и кишечника.

Хлорированные вещества от вдыхания испарений растворителей могут выводиться из организма при дыхании и с мочой. Некоторые химические элементы не выводятся из организма естественным путём и остаются внутри органов человека, вызывая в дальнейшем различные заболевания и ухудшение функционирования организма в целом.

При работе «болгаркой» без защитного кожуха и очков, в глаза могут попасть металлические частицы или остатки от счищаемого материала.

Кроме вреда здоровью, лакокрасочные материалы являются легковоспламеняемыми и увеличивают риск возникновения пожара. Чтобы снизить этот риск нужно соблюдать условия хранения горючих лакокрасочных продуктов и оборудовать вентиляцию в помещении, где производится распыление огнеопасных материалов.

Респиратор

Это средство защиты является одним из самых важных в работе автомалаяра. Существуют разные респираторы, предназначенные для разных видов вредных воздействий на органы дыхания. Респираторы, защищающие от пыли не смогут защитить от вредных испарений во время покраски. для защиты во время

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

распыления лакокрасочных материалов применяются специальные респираторы, имеющие сменные картриджи с угольными фильтрами и матерчатыми предфильтрами. Нужно вовремя менять такие фильтры.

Есть специальные защитные маски для маляров, которые объединяют респиратор и защиту для глаз.

Респираторы обеспечивают хорошую защиту, только если плотно прилегают к лицу.

Респираторы имеют ограниченный срок службы. Некоторые респираторы имеют фильтры, которые нужно периодически менять. Нужно всегда перед использованием проверять степень засорения защитных средств.



Рисунок 5.1 – Виды респираторов

Через респиратор с угольными фильтрами должно легко дышаться. Если дыхание затруднено, или отчётливо чувствуется запах краски, значит, пришло время менять фильтра.

Комбинезон для маляров

Во время покраски нужно использовать специальный комбинезон с капюшоном, который способен закрыть всё тело от контакта с вредными

									Лист
									51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

веществами. Современные комбинезоны для маляров изготавливаются из нейлона или вискозы и являются устойчивыми к проникновению вредных веществ, не оставляют ворса и имеют антистатический эффект. То есть они не накапливают на себе пыль и мусор.



Рисунок 5.2 – Комбинезон для маляров

Комбинезоны могут быть одноразового и многоразового использования. Одноразовые малярные комбинезоны очень тонкие и не прочные. Их можно использовать и несколько раз, но они легко повреждаются. Многоразовые изготавливаются из нейлона и являются достаточно прочными и стойкими к высокой температуре и к любым растворителям.

Обувь должна быть сделана из плотного материала, и защищать ноги от различного рода повреждений, в том числе от падений тяжёлых предметов.



Рисунок 5.3 – Защитные очки и маска

При работе «болгаркой» и дрелью с различными насадками для защиты глаз необходимо использовать специальные ударопрочные защитные очки. Они

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

бывают разной формы и должны надёжно «сидеть» на месте и защищать глаза от искр и разного рода мелких частичек.

Перчатки.

Нитриловые перчатки являются более безопасными при использовании в покраске. Они не пропускают растворитель, в отличие от латексных, а также не содержат талька, который сушит кожу. Есть и такие люди, которые считают, что они менее удобные, чем латексные, так как не так хорошо фиксируются на руке. Тут каждый вправе выбирать сам.

При работе со сваркой необходимо применять специальные огнеупорные перчатки для сварочных работ.

Некоторые мастера не используют средства защиты, считая, что они мешают при работе. Перчатки уменьшают чувствительность рук, защитные очки ухудшают видимость, под респиратором преет кожа. Это, всё же, дело привычки. Конечно же, нужно выбрать для себя более удобные защитные средства, но обязательно их использовать. Временное неудобство пройдёт, и организм адаптируется, зато здоровье останется в норме.

Техника безопасности

- важно использовать все необходимые защитные средства при покраске автомобиля;
- важно оборудовать систему вентиляции в помещении, где производится шлифование и окрашивание методом распыления;
- сразу после использования нужно плотно закрывать ёмкости с растворителями, чтобы исключить их испарение;
- курить нужно только в отведённых для этого местах;
- в помещении, где происходит окрашивание и шлифование не следует хранить и принимать пищу;
- при использовании сварочного оборудования рядом с легковоспламеняемыми элементами автомобиля нужно использовать специальные защитные покрывала или влажную материю. Необходимо рядом иметь огнетушитель;

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- краскопульты системы HVLP сокращают вред, наносимый при распылении, так как являются более эффективными и дают меньший опыл;
- нужно периодически осматривать устройства и приборы на их целостность, чтобы не возникло опасности их разрушения в процессе работы;
- шлифовальные машинки желательно использовать вместе с пылесосом, чтобы сократить вред, наносимый пылью от шлифования при её вдыхании;
- не используйте домкрат для долгосрочного удержания кузова в поднятом состоянии. Домкрат должен служить только для поднятия машины. Если нужно надолго оставить кузов в поднятом состоянии, то применяйте устойчивые подпорки;
- необходимо регулярно прибираться в мастерской и использовать пылесос, а также делать влажную уборку, чтобы уменьшить запыленность помещения.

5.2 Безопасность труда на участке мойки

Мойка высокого давления упрощает и ускоряет процесс мойки автомобиля и делает его более эффективным. Она легко удалит грязь внутри арок, на нижней части порогов и днище, что проблематично сделать вручную. Мойка высокого давления подключается к источнику воды через обычный шланг. Производительный мотор задействует помпу, которая качает воду и распыляет её через специальную насадку с высоким давлением. Снижается расход воды до 80% по сравнению с мойкой из шланга.

Использование мойки высокого давления требует соблюдения техники безопасности. Не нужно забывать, что это не просто садовый шланг с насадкой. Из сопла мойки выходит вода от 30 до 80 раз с большим давлением, чем из шланга. Нужно помнить, что мойка высокого давления достаточно опасна при неправильном применении. Особенно нужно быть осторожным при использовании насадок, дающих узкий или точечный поток воды. Начинайте работу в 60 см от поверхности, приближайтесь не ближе 15–30 см.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

Распыление широким факелом безопасно, как для человека, так и для лакокрасочного покрытия автомобиля. Это займёт больше времени, чтобы отмыть отдельные трудноудаляемые загрязнения, чем точечным распылением или узким факелом, но снизит риск повреждения.

Если рядом расположена электролиния, то нужно соблюдать расстояние от неё не менее двух метров.

Не используйте мойку, если стоите на возвышенности. Нажатие курка может вызвать отдачу и падение.

Не направляйте сопло с распыляемой водой под давлением на людей и животных. Сильный поток воды может причинить серьёзные повреждения кожи.

При использовании удлинителя, всегда разматывайте его. Удлинитель должен иметь достаточно толстый кабель, способный выдержать нагрузку, создаваемую мойкой высокого давления.

Не используйте горячую воду для работы с мойкой высокого давления. Горячая вода может повредить резиновые уплотнители и помпу мойки. Вода может быть тёплой, но не должна превышать 60 градусов.

При использовании мойки высокого давления может возникнуть нехватка воды, что приведёт к поломке помпы. Особенно так бывает с более мощными мойками, требующими большее количество непрерывного потока воды. Если источник воды обеспечивает только минимально необходимое количество воды, то может произойти так называемая кавитация (образование смеси пузырьков воздуха и воды) внутри помпы, что можно не сразу заметить или заметить слишком поздно. Таким образом, помпа может выйти из строя. Чтобы удостовериться, что источник воды обеспечивает нужный объём, нужно заполнить ведро со шкалой, разделённой по литрам за одну минуту. Так можно вычислить, сколько воды будет поступать к мойке.

Соедините шланг от источника воды с мойкой.

Убедитесь, что все соединения надёжны.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Пустите воду по подсоединённому шлангу. Напор воды не должен превышать 5 бар. Убедитесь, что вода подходит к мойке. Без воды работающая мойка может быстро выйти из строя.

До включения мойки, нажмите на курок пистолета-распылителя на несколько секунд, чтобы выпустить воздух из системы и сбросить остаток давления. Очень важно пустить воду через мойку, чтобы она потекла через пистолет при нажатом курке. Это нужно сделать до включения мойки, в течение одной минуты. Таким образом, любой воздух выпускается из системы перед использованием мойки.

Продолжайте нажимать курок и включите мойку.

Перед мойкой автомобиля проверьте, что все стёкла плотно закрыты.

Первичное нажатие на курок пистолета-распылителя может давать поток воды с излишним давлением, превышающим рабочее давление. По этой причине, при первом нажатии на курок, нужно направлять распыляющее сопло в сторону от автомобиля. Резкий поток с высоким давлением может повредить лакокрасочное покрытие, либо пластик фары.

Пену рекомендуется наносить на сухую поверхность. Влажная поверхность разбавит пену и снизит её эффективность. Поэтому, если машина не сильно загрязнена, то пену можно наносить сразу. Однако, при толстом слое загрязнения, лучше сначала ополоснуть машину, используя широкий или средний факел и высокое давление воды, чтобы смыть грязь, соль и песок.

Начинать нужно на расстоянии не менее 50 см от поверхности и приближать не ближе 15-30 см, под углом 25-45 градусов, чтобы грязь не действовала на лакокрасочное покрытие.

После того, как машина избавлена от основных загрязнений, нанесите моющее средство. Для нанесения пены используется специальная пенная насадка. Более подробно действие пены и тонкости её нанесения мы рассмотрим ниже. Используйте только специальное средство, одобренное для применения мойкой высокого давления. На вертикальных поверхностях наносите пену снизу-вверх. Так она будет лучше держаться и не сползать раньше времени.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Нужно всегда держать сопло под углом к поверхности, в идеале, под углом, направленным вниз. Таким образом, не будет разбрызгиваться грязь и пена на только что вымытую поверхность. Распыление под углом к поверхности (25-45 градусов), как уже было упомянуто, позволяет избежать появления царапин от смываемых твёрдых загрязнений.

Для мойки машины может использоваться специальная щётка, которая прикрепляется к пистолету-распылителю. Если используете одну и ту же щётку для колёс и для кузова, то мойте колёса в последнюю очередь, чтобы абразив с колодок или маленький камешек не попали на кузов.

Последнее ополаскивание можно сделать, полностью убрав насадку высокого давления.

Есть модели моек, которые имеют встроенную ёмкость для моющего средства, либо отдельный выход с шлангом, который может всасывать моющее средство из внешней ёмкости. Используя эти ёмкости, невозможно получить густую пену. Для покрытия автомобиля густой пеной нужно использовать пенную насадку, которая подключается к концу дула пистолета-распылителя.

Ёмкость с моющим средством и пенная насадка делают разную работу. Используются разные моющие средства. Ёмкость с моющим средством смешивает моющее средство и воду вместе, чтобы поверхность лучше отмывалась, при этом не производится много пены. Пена же, созданная пенной насадкой, остаётся на поверхности некоторое время, ослабляет и растворяет прилипшую грязь. После смывания пены, смывается большая часть загрязнений, которые могли поцарапать краску при ручной мойке. Она не оставляет после себя разводов и следов, как это может быть в случае с автомобильным шампунем, распылённым из встроенной в мойку ёмкости.

Пенная насадка устроена достаточно просто. Она работает за счёт прохождения воды сужающийся канал. Это увеличивает скорость воды и создаёт зону разряженного давления на входе всасывающей трубки, через которую средство поступает в саму насадку (это называется принципом вентури). Благодаря вставке

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

из спрессованной сетки, смесь воды и пенообразующего средства взбивается и образуется пена. Большинство пенных насадок имеют смесительный вентиль, позволяющий контролировать соотношение средства и воды, создавая более густую или менее густую пену. Также, большинство пенных насадок могут изменять угол распыления с горизонтального на вертикальный.

Рассмотрим подробно процесс подготовки пенной насадки и нанесение пены.

Разные пенные насадки могут образовывать пену по-разному. Хорошая дорогая пенная насадка создаст обильную густую пену. На густоту пены также влияет пропорция воды и пенообразующего средства.

Обычно используется соотношение смеси воды к средству 10 к 1. Бутыль пенной насадки имеет объём 1 литр и наполняется до определённой метки (900 мл). Далее доливается пенообразующее средство (100 мл). Средство можно доливать в последнюю очередь, чтобы оно не пенилось раньше времени, во время заливания воды, тогда, после прикручивания бутылки к насадке, его нужно будет взболтать. Можно заливать наоборот, сначала средство, а потом небольшим напором медленно долить воду. Таким образом, средство смешается уже в процессе заливания воды.

Далее прикрутите бутылку к самой насадке, а насадку к пистолету-распылителю. Верхний регулятор настраивает количество пены, а ширину распыляемого факела можно настроить на дюзе.

Пенные насадки разного качества могут наносить одно и то же средство по-разному. На фото слева пена нанесена дешёвой пенной насадкой, а справа более дорогой.

Перед тем как наносить пену, нужно удостовериться, что кузов не горячий. Если моете машину на улице, то погода должна быть не ветреная и не жаркая. Лучше мыть машину рано утром или поздно вечером. Это снизит время испарения (высыхания) пены.

Рекомендуется, чтобы регулятор давления мойки был настроен на низкое давление.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При нанесении пены, дюза должна располагаться около 1 метра от поверхности.

На вертикальных поверхностях наносите горизонтально из стороны в сторону, начиная с нижней части автомобиля.

Когда наносите пену на машину, старайтесь это делать методично, панель за панелью, как будто красите стену. Не нужно по несколько раз наносить пену на одну и ту же область. Наносите пену не торопясь, слева направо и с право налево, длинными проходами.

Важно, чтобы пена оставалась на поверхности 3-5 минут и до конца не стекала раньше времени. Это даст время активным веществам подействовать на загрязнения.

После воздействия средства, смойте его чистой водой под давлением. На вертикальных поверхностях смывайте снизу вверх, а потом сверху вниз. Удерживайте сопло на расстоянии 15–30 см от поверхности, под углом 45 градусов.

После использования пенной насадки, важно полностью прополоскать распыляющую головку и бутылку с всасывающей трубкой. Для очистки, налейте в бутылку чистую воду и распылите. Так насадка будет готова к следующему использованию.

Мойка высокого давления может брать воду из ёмкости.

Для этого нужно использовать специальный шланг с фильтром на конце, который является дополнительным аксессуаром. Источник воды должен быть выше уровня земли. Некоторые профессиональные мойки могут качать воду с 1 метра ниже уровня земли. Это даёт нагрузку на мотор и не должно осуществляться долго.

Мойка не должна работать на сухую, когда вода закончится, поэтому нужно следить за уровнем воды в ёмкости.

Главная опасность при использовании моек высокого давления состоит в том, на каком расстоянии, под каким углом распыляется вода и как она сфокусирована.

										Лист
										59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					230302.2019.263.00.00 ПЗ	

Старые машины с отслаивающейся краской могут входить в группу риска, если сопло подносить очень близко

Наиболее опасное давление мойки для краски автомобиля составляет около 170 бар и выше. Мойка с давлением от 90 до 150 бар не сможет повредить краску. То есть, большинство недорогих и средних моек высокого давления имеют давление, безопасное для лакокрасочного покрытия автомобилей.

Краска может повредиться, если сопло с узким факелом направить очень близко. Вне зависимости от давления, создаваемого мойкой, нужно начинать распылять воду на расстоянии не менее 50 см от поверхности, после чего сопло можно приблизить и двигать на расстоянии не менее 15–30 см от поверхности.

Если на автомобиле есть следы коррозии, то в этих местах краска может отслоиться во время мойки с высоким давлением.

Поверхность краски может быть повреждена, если кузов перекрашен, и поверхность перед покраской была подготовлена не правильно. Окрашенный пластик также может иметь плохую адгезию с краской. Краска может отслоиться в месте скола.

Нужно распылять воду под углом (25–45 градусов). Так воздействие на краску будет минимальным.

Никогда не используйте вращающуюся (tornado) насадку, при мойке машины, так как она может быть слишком агрессивной и может повредить краску.

После завершения работы, выключите подачу воды и нажмите на курок и удерживайте, пока вода не перестанет выходить из сопла. После этого сразу выключите мойку. Это выпустит весь остаток давления в системе.

5.3 Инструкция по технике безопасности

К производству работ по покраске автомобилей допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, и прошедшие соответствующую профессиональную подготовку, в том числе по вопросам охраны труда.

									Лист
									60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Работник обязан:

- соблюдать Правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять только ту работу, которая поручена непосредственным руководителем работ;
- знать и совершенствовать методы безопасной работы;
- соблюдать технологию производства работ, применять способы, обеспечивающие безопасность труда, установленные в инструкциях по охране труда и руководствах по эксплуатации инструмента и приспособлений;
- использовать инструмент, приспособления, инвентарь по назначению, об их неисправности сообщать руководителю работ;
- немедленно сообщить руководителю работ о любой ситуации, угрожающей жизни или здоровью работающих и окружающих, несчастном случае, произошедшем на производстве;
- соблюдать правила личной гигиены.

Работник должен быть обеспечен специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты, в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты.

Работнику запрещено появление на рабочем месте в состоянии алкогольного, наркотического и токсического опьянения, а также распитие спиртных напитков, употребление наркотических, токсических и психотропных веществ в рабочее время и по месту работы.

В процессе работы на работника могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- острые кромки подготавливаемых к окраске и окрашиваемых деталей;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны при подготовке поверхностей к окрашиванию и шлифовании окрашенных поверхностей;

										Лист
										61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					230302.2019.263.00.00 ПЗ	

– повышенный уровень шума на рабочем месте от электрифицированного инструмента, оборудования и вентиляции при подготовке поверхностей к окрашиванию, сушке;

– работа с легковоспламеняющимися, взрывоопасными и токсичными веществами (лакокрасочные материалы и растворители);

– повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Курить разрешается только в специально оборудованных местах. Не допускается курение в неустановленных местах и пользование открытым огнем в местах, где производится заправка машин топливом и маслом.

Включать машины, электроинструменты и осветительные лампы можно только при помощи пускателей, рубильников. Не разрешается соединять и разъединять провода, находящиеся под напряжением. При необходимости удлинения проводов следует вызвать электромонтера.

1. Требования по охране труда перед началом работы

Рабочие места, где при работе выделяются вредные пары и газы (окрасочные камеры, ванны, пост ручной покраски, сушильные камеры, посты и агрегаты очистки и подготовки поверхности под покраску и прочее), должны быть оборудованы местной вентиляцией. Пол помещений покрасочных участков должен быть выполнен из негорючих материалов, обеспечивающих легкую очистку и не дающих искр при ударе.

Краскоприготовительный участок должен быть расположен в изолированном помещении из негорючих ограждающих конструкций у внешней стены одноэтажного здания с самостоятельным выходом наружу.

Электрооборудование и светильники на покрасочных участках должны быть во взрывобезопасном исполнении. Электрические пусковые устройства должны устанавливаться вне окрасочных и сушильных камер.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

Запрещается применять краски и растворители неизвестного состава. Все лакокрасочные материалы, поступающие на предприятие, можно применять только при наличии паспорта, в котором указывается их химический состав.

В местах хранения красок, эмалей, лаков, грунтовок, растворителей и разбавителей на каждой таре должна быть бирка или наклейка с точным наименованием лакокрасочного материала.

Лакокрасочные материалы, порошковые полимерные краски, растворители, разбавители, отвердители, полуфабрикаты для приготовления моющих, обезжиривающих и полировальных смесей следует хранить в складах, размещенных в отдельных зданиях (блоках складских зданий), или в подземных хранилищах (для растворителей), оборудованных принудительной вентиляцией и средствами пожарной техники. Взаимно реагирующие вещества следует хранить отдельно. Помещения для хранения лакокрасочных материалов должны быть оборудованы стеллажами или закрытыми металлическими шкафами.

На покрасочном участке запас лакокрасочных материалов не должен превышать сменной потребности, необходимой для работы, и должен храниться в герметически закрытой таре.

Рукоятки малярного инструмента (шпатели, кисти, ножи) должны ежедневно после окончания работы очищаться влажным способом.

Внутренние поверхности стен покрасочных помещений на высоту не менее 2 м должны быть облицованы негорючим материалом, который допускает легкое очищение от загрязнения.

Окрасочные камеры необходимо очищать от осевшей краски по мере ее накопления, но не реже одного раза в неделю, после окончания смены и при работающей вентиляции. Сепараторы необходимо очищать по мере их загрязнения, но не реже, чем через 160 часов работы окрасочной камеры.

Для облегчения очистки камер от осевшей краски их стенки следует покрывать тонким пластом консистентной смазки. При очистке поверхности от отложений нельзя допускать ударов о металлические конструкции.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Помещения красильных и краскоприготовительных участков должны быть оборудованы самостоятельной принудительной приточно-вытяжной вентиляцией и системой местных отсосов из окрасочных камер, ванн погружения, установок обливания, постов ручной покраски, сушильных камер и т.п. Запрещается осуществлять покраску при отключенных системы вентиляции: следует предусматривать защитную блокировку, исключающую возможность подачи материалов (или сжатого воздуха) к распылительным устройствам в случае прекращения работы вентиляции. Вытяжные вентиляционные установки окрасочных помещений должны иметь звуковую или световую сигнализацию, извещающую о прекращении их работы.

Вентиляторы вытяжных систем для окрасочных участков, окрасочного и сушильного оборудования следует применять во взрывобезопасном исполнении.

В случае использования в одной камере разных лакокрасочных материалов (нитроцеллюлозных, масляных и прочее) перед сменой краски камеру необходимо старательно очищать от осевшей краски другого типа.

Размеры окрасочных камер должны обеспечивать удобный подход рабочих к окрашиваемому автомобилю. Проход между стеной камеры и окрашиваемым автомобилем должен иметь ширину не менее 1,2 м.

Перемещение автомобилей к окрасочным камерам должно осуществляться при помощи транспортеров, тележек и т.п., исключающих передвижение автомобилей своим ходом. Окрасочные и сушильные камеры, установки струйного обливания, погружения и т.п., а также участки бескамерной покраски на решетке должны быть оборудованы автоматическими установками пожаротушения (углекислотными, пенными, порошковыми и т.п.).

Воздух, отсасываемый из мест покраски распылением (камеры, кабины, решетки на полу), должен очищаться от частиц горючих красок и лаков при помощи гидрофильтров («мокрый способ») или других эффективных способов очищения.

									Лист
									64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Сушильные камеры следует теплоизолировать негорючими материалами (температура внешней поверхности стенок не должна превышать 45°C). Нагревательные приборы должны быть защищены от попадания на них капель лакокрасочного материала.

Помещение для проведения покрасочных работ обеспечивается автоматическими сигнализаторами, предупреждающими о возникновении в воздухе опасных концентраций растворителей.

Проверить исправность средств индивидуальной защиты, необходимых для выполнения работы, надеть специальную одежду, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты.

Подготовить к работе оборудование, приспособления и инструмент, проверить их исправность. Проверить шланги красконагнетательного агрегата, красконагнетательного бачка с краскораспылителем, масловлагоотделителя, манометра и предохранительного клапана.

Перед присоединением к инструменту продуть шланг сжатым воздухом, направляя струю воздуха вверх. Красконагнетательный агрегат, красконагнетательный бачок и масловлагоотделитель располагать вне окрасочной камеры.

Перед покраской и в особенности просушкой газобаллонного автомобиля необходимо полностью выпустить (слить) газ из баллонов на посту выпуска (слива), а баллоны продуть сжатым воздухом или азотом до полного удаления остатков газа.

Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это работники, обязаны сообщить о них руководителю работ.

2. Требования по охране труда при выполнении работ

Перед покраской автомобилей необходимо убедиться в том, что клемма отсоединена от аккумулятора, двигатель остановлен.

Запрещается находиться посторонним лицам в помещении для покраски.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

При работе с пульверизатором воздушные шланги в местах соединения должны быть надежно закреплены, чтобы не было их срыва давлением сжатого воздуха.

Разъединять шланги пневматических окрасочных аппаратов разрешается только после прекращения подачи воздуха. Запрещается поднимать давление в красконагнетательном баке выше рабочего.

Для предотвращения чрезмерного туманообразования и в целях уменьшения загрязнения рабочей зоны аэрозолями, парами красок и лаков при покраске пульверизатором краскораспылитель следует держать перпендикулярно к окрашиваемой поверхности на расстоянии не более 350 мм от нее.

Запрещается применять для пульверизаторной покраски эмали, краски, грунтовки и прочие материалы, содержащие соединения свинца. В исключительных случаях их применение возможно только с разрешения органов санитарного контроля.

Лакокрасочные материалы, в состав которых входит дихлорэтан и метанол, разрешается применять только при покраске кистью.

Особую осторожность следует соблюдать при работе с нитрокрасками, так как они легко вспыхивают, а пары растворителей, смешиваясь с воздухом, образуют взрывоопасные смеси.

Запрещается производить покраску распылителем вблизи места проведения электрогазосварочных работ, пользоваться открытым огнем, курить в помещении для покраски автомобиля и около мест проведения окрасочных работ.

При покраске кузовов фургонов и автобусов, кабин, больших емкостей и на высоте более 1 м необходимо пользоваться крепко установленными помостами с перилами, переносными или передвижными лестницами-стремянками. В работе должны принимать участие не менее двух рабочих (маляров).

Во избежание загрязнения пола и оборудования лакокрасочными материалами переливать их из одной тары в другую необходимо на металлических поддонах с бортами высотой не менее 50 мм. При перемешивании красок и растворителей следует надевать респиратор и защитные очки.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

При выполнении покрасочных работ и обработке запрещается:

- проводить работы с лакокрасочными материалами и растворителями без применения средств индивидуальной защиты (спецодежды, респираторов, защитных очков и т.п.);
- пользоваться открытым огнем (спичками, паяльными лампами, проводить сварочные работы и т.п.), курить на участках покраски, в местах хранения красок и растворителей, а также в местах хранения пустой тары из-под красок и растворителей;
- использовать лакокрасочные материалы (краски, растворители и т.п.) неизвестного состава;
- производить работы при отключенной или неисправной вентиляции;
- пользоваться инструментом, который образует искру при ударах, и электроинструментом;
- держать легковоспламеняющиеся жидкости в открытой таре;
- хранить пустую тару из-под красок и растворителей в рабочих помещениях.

Для хранения пустой тары необходимо выделить специальное помещение (склад) или площадку вне помещения на расстоянии от него не менее 25 м.

Металлическую тару для хранения взрыво- и огнеопасных лакокрасочных материалов (лаков, нитрокрасок) и во время перерывов в работе, закрывать только предназначенными для этой цели пробками и открывать инструментом, не вызывающим искрообразования.

Хранить лакокрасочные материалы на рабочем месте следует только в исправной, небьющейся, герметически закрытой таре в количестве не превышающем сменной потребности. Взаимно реагирующие вещества хранить только отдельно.

В процессе нанесения окрасочных материалов перемещаться в сторону потока свежего воздуха, чтобы аэрозоль и пары растворителей относились от них потоками воздуха.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При окраске, выполняемой на открытом воздухе, находиться с подветренной стороны.

Разъединять и соединять шланги пневматических окрасочных аппаратов электрокрасконагнетательных агрегатов только после прекращения подачи воздуха, отключения агрегатов.

Не допускается перекручивания шлангов и соприкосновения их с острыми кромками деталей. Во время работы следить за показаниями манометра, не допуская превышения рабочего давления.

При использовании переносных светильников проверить их техническое состояние (светильники должны быть во взрывозащищенном исполнении, иметь металлическую сетку, крюк для подвески и шланговый провод достаточной длины с исправной изоляцией).

Пустую тару из-под лакокрасочных материалов отправлять на специальную площадку (склад). Хранение пустой тары на рабочих местах не допускается.

Рабочему запрещается:

– применять открытый огонь или электроприборы не во взрывобезопасном исполнении в помещениях окраски и приготовления красок, а также в местах хранения пустой тары из-под красок и растворителей;

– работать при неисправной или не включенной вентиляции;

– работать без защитных средств;

– применять этилированный бензин в качестве растворителя и для обезжиривания;

– пользоваться для удаления краски паяльными лампами и инструментами, дающими искру при трении или ударе;

– повышать давление в красконагнетательном бачке выше установленного инструкцией завода-изготовителя;

– держать краски и растворители в открытой таре;

– хранить пищевые продукты и принимать пищу на рабочем месте.

Требования по охране труда по окончании работы

										Лист
										68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					230302.2019.263.00.00 ПЗ	

По окончании работы рабочий обязан:

- перекрыть кран подачи воздуха к окрасочному оборудованию;
- отключить от сети механизированный инструмент, после полной остановки движущихся частей очистить его механизмы;
- продуть шланги пневмоинструмента, после сброса давления разъединить их и убрать в отведенное место хранения.

Привести в порядок рабочее место.

Убрать инструмент и приспособления после очистки и промывки, а также лакокрасочные материалы в отведенные для их хранения места. Выключить вентиляцию.

Снять спецодежду и поместить в специально предназначенное для ее хранения место.

Тщательно вымыть руки щеткой и мылом с теплой водой. При возможности принять душ.

После работы с красками, которые включают соединения свинца, необходимо предварительно промыть руки 1%-ным раствором кальцинированной соды, вымыть руки ализариновым мылом, потом вымыть лицо теплой водой, прополоскать рот и почистить зубы.

Обо всех недостатках, выявленных во время работы, работник должен сообщить своему руководителю работ.

Требования по охране труда в аварийных ситуациях

Прекратить работу при возникновении ситуаций, которые могут привести к аварии и несчастным случаям.

При возникновении неполадок в работе механизированного инструмента работы следует приостановить, отключить инструмент от сети и доложить руководителю работ.

При возникновении пожара работник должен:

- немедленно сообщить о пожаре в пожарную службу по телефону 101 и руководителю объекта;

										Лист
										69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

– принять меры по обеспечению безопасности и эвакуации людей;
– принять меры по ликвидации пожара имеющимися средствами пожаротушения;

– при прибытии подразделений пожарной службы сообщить им необходимые сведения об очаге возгорания и мерах, принятых по его ликвидации.

При несчастном случае на производстве необходимо:

– быстро принять меры по предотвращению воздействия травмирующих факторов на потерпевшего, оказанию потерпевшему первой помощи, вызову на место происшествия медицинских работников здравоохранения;

– сообщить о происшествии ответственному лицу за безопасное производство работ или другому должностному лицу нанимателя, обеспечить до начала расследования сохранность обстановки, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведенного исследования было определено, что лакокрасочный слой современного легкового автомобиля предназначен для защиты кузова от разрушения и придания ему привлекательного внешнего вида.

Современные лакокрасочные покрытия отличаются хрупкостью, что приводит к тому, что в процессе эксплуатации автомобиль покрывается мелкими сколами, царапинами из-за дорожной пыли, камней и так далее, необходимо защитить его защитным покрытием.

Покрытие легкового автомобиля жидкой резиной необходимо для защиты его лакокрасочного покрытия от повреждений, связанных с воздействием факторов внешней среды.

Особенностью технологий нанесения «жидкой резины» является возможность использования для её нанесения оборудования, используемого при нанесении ремонтного лакокрасочного покрытия.

В результате произведенного расчета показателей экономической эффективности для проектируемого участка определены рентабельность и срок окупаемости. По полученным данным можно сказать, что проект эффективен и возможен к внедрению.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
						71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Жидкая резина и резиновая краска - <https://custompaints.ru>
- 2) 6. СТО ЮУрГУ 04-2008. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008 – 56 с.
- 3) Технология нанесения жидкой резины для авто - <https://www.insafe.ru>
- 4) Заслонов В.Г. Организационно-экономическая часть дипломного проекта. Учебное пособие / В.Г. Заслонов. – Челябинск: изд-во ЮУрГУ – 2004. – 66 с.
- 5) Жидкое стекло - <https://www.prestige-auto-studio.ru>
- 6) Эксплуатационные дефекты лакокрасочных покрытий - <http://www.lakcolor.ru>
- 7) Заслонов В.Г. Организация производства. Учебное пособие / В.Г. Заслонов – Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2003. – 66 с.
- 8) виды и свойства автомобильных эмалей - <https://artmalyar.ru>
- 9) ГОСТ Р 51344 – 99. Безопасность машин. Принципы оценки и определения риска. Требования к эффективности и безопасности. – М: Издательство стандартов, 1999. – 15 с.
- 10) ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Сортамент. – М: Издательство стандартов, 1976. – 5 с.

					230302.2019.263.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72