

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(институт)

Кафедра « Управление промышленной и экологической безопасностью»

20.04.01. Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Системы управления производственной, промышленной и экологической
безопасностью

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Исследование особенностей и разработка безопасных технологий
производства окрасочных работ полимерных автокомпонентов, на примере
бамперов кузова легкового автомобиля ВАЗ (на примере ООО «Пласт»)

Студент(ка)

С.Г. Кулумбеков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный

Н.Е. Данилина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

руководитель

Консультанты

Т.А. Варенцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель программы д.п.н., профессор Л.Н.Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Анализ нормативных требований и их выполнение на производствах по окраске автокомпонентов.....	9
1.1 Характеристика технологического процесса окраски полимерных автокомпонентов на примере ООО «Пласт».....	9
1.2 Характеристика вредных веществ технологического процесса окраски полимерных автокомпонентов.....	14
1.3 Анализ нормативных документов и выполнение их требований на производстве по окраске полимерных материалов на примере ООО «Пласт»..	19
2 Разработка безопасных методов и способов производства окрасочных работ полимерных автокомпонентов	52
2.1 Результаты патентного поиска по безопасным технологиям производства окрасочных работ	52
2.2 Опытно-экспериментальная апробация безопасных технологий окрасочных работ на ООО «Пласт».....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	89
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	91

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей магистерской диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями:

- профессиональные заболевания – заболевание работника, спровоцированное вредными условиями труда повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть;
- условия труда – условия в которых находится работник во время выполнения своих обязанностей;
- вредные производственные факторы – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию [1];
- вредные вещества – вещества вызывающие профессиональные заболевания в случае нарушения требований безопасности или в случае длительного воздействия на организм работника;
- взрывоопасная среда – среда, состоящая из смеси с воздухом, при атмосферных условиях, горючих веществ в виде газа, пара, пыли, волокон или летучих частиц, в которой после воспламенения происходит самоподдерживающееся распространение пламени [1];
- производственная безопасность – организационные мероприятия, направленные на уменьшение или предотвращение воздействия на работников опасных или вредных производственных факторов, которые возникают на рабочем месте;
- инструкция по охране труда - нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда при выполнении работ в производственных помещениях, на территории предприятия, на строительных площадках и в иных местах, где производятся эти работы или выполняются служебные обязанности.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГСС – государственная система стандартизации

ГОСТ – государственный стандарт

СИЗ – средства индивидуальной защиты

ССБТ – система стандартов безопасности труда

ЛКМ – лакокрасочные материалы

ЛВЖ – легковоспламеняющиеся жидкости

ООО – общество с ограниченной ответственностью

ПДК – предельно-допустимая концентрация

ТУ – технические условия

ТТМ – технико-технологические мероприятия

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания

НКПРП – нижний концентрационный предел распространения пламени

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данного исследования заключается в определении безопасных технологий на производстве окрасочных работ ввиду высокого уровня профессиональных заболеваний, связанных с воздействием химических веществ. В процессе исследования был проведен анализ производства по окраске автокомпонентов в ООО «Пласт».

Окраска автокомпонентов – это трудоемкий процесс, связанный с большим количеством неблагоприятных факторов, влияющих на организм человека:

- факторы, приводящие к хроническим заболеваниям, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания, за счет длительного относительно низкоинтенсивного воздействия;
- факторы, приводящие к острым заболеваниям (отравлениям, поражениям) или травмам за счет кратковременного (одиночного и/или практически мгновенного) относительно высокоинтенсивного воздействия.

Объектом исследования: технологический процесс окрашивания бампера легковых автомобилей ваз (на примере ООО «Пласт»).

Цель работы разработка безопасных технологий производства окрасочных работ.

Задачи описывают перечень вопросов, которые предполагается решить в рамках исследования:

- Изучение научно-технических исследований по производственной безопасности при окрасочных работах, нормативно-правовые документы Российской Федерации в области производственной безопасности.
- Результат анализа производственной безопасности в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при окрасочных работах (на примере ООО «Пласт»).
- Организация патентного поиска и разработка безопасных технологий технологического процесса окраски автокомпонентов.

- Апробация новых безопасных технологий на производстве окрашивания автокомпонентов - способа очистки и удаления воздуха из окрасочной камеры и устройства для размешивания краски (на примере ООО «Пласт»).

Теоретической и методологической основой исследования явились научно-технические исследования по производственной безопасности, нормативно-правовые документы Российской Федерации в области производственной безопасности, методическая и справочная литература.

Научная новизна исследования заключается в определении новых способов повышения эффективности производственной безопасности на производствах, связанных с окрашиванием автокомпонентов. В процессе исследования был проведен анализ технологического процесса по окрашиванию бампера легкового автомобиля ВАЗ на производстве ООО «Пласт».

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке безопасных технологий окрасочных работ на производстве по окрашиванию автокомпонентов на основе внедрения новых систем удаления загрязнённого воздуха из окрасочной камеры и устройство для размешивания краски.

Положения, выносимые на защиту:

- Выводы изучения научно-технических исследований по производственной безопасности, нормативно-правовые документы Российской Федерации в области производственной безопасности.
- Результат мониторинга производственной безопасности в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при окрасочных работах (на примере ООО «Пласт»).
- Результаты патентного поиска и разработки безопасных технологий технологического процесса по окрашиванию автокомпонентов на производстве по окрашиванию бампера легкового автомобиля ВАЗ (на примере ООО «Пласт»).

- Результаты апробации новых безопасных технологий на производстве окрашивания автокомпонентов - способа очистки и удаления воздуха из окрасочной камеры и устройства для размешивания краски (на примере ООО «Пласт»).

Степень достоверности достигается результатами внедрения способа по очистке и удаления воздуха из окрасочной камеры и устройства для размешивания жидкости.

Опытно-экспериментальная апробация внедрения способа очистки воздуха в окрасочных камерах и устройства для перемешивания окрасочных составов показала, что снижение профессиональных заболеваний (профессий маляр, подготовитель) после внедрения способа подачи воздуха в окрасочную камеру составит 20% за 5 лет, снижение класса условий труда при воздействии химических факторов составит 25%, а снижение класса условий труда по показателям тяжести трудового процесса после внедрения устройства для размешивания и приготовления окрасочных составов составит 40%.

Способ очистки воздуха в окрасочную предназначен для решения следующих задач:

а) создание в зоне окраски ламинарного потока воздуха, обладающего достаточной скоростью для быстрого уноса из рабочей зоны аэрозольных частиц краски, образующихся в процессе распыления. Современные требования считают достаточной скорость воздушного потока в интервале 20-30 см/сек для получения высококачественной окраски, например, автомобильных кузовов;

б) удаление из рабочей зоны паров легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) до безопасного уровня (0,1-0,5 от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПРП)).

в) уменьшение паров, аэрозолей, частиц краски снизит воздействие на организм человека воздействия химических факторов.

Устройство для размешивания и приготовления окрасочных составов относится к вспомогательному устройству для технологического процесса окрашивания автокомпонентов.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованной литературы. Основная часть исследования изложена на 95 страницах, текст иллюстрирован 8 таблицами, 18 рисунками.

1 Анализ нормативных требований и их выполнение на производствах по окраске автокомпонентов

1.1 Характеристика технологического процесса окраски полимерных автокомпонентов на примере ООО «Пласт»

Подлежащее покраске изделие (бампер) на каждом этапе тех процесса проходит контроль качества. Изделие снимается с тары и укладывается на рабочий стол. Бампер должен быть чистым и сухим, поэтому изделие проходит контроль (визуальный осмотр) перед покраской. Детали имеющие явные дефекты типа деформация, царапины, раковины, вздутия, недолив отбраковываются.

В случае, когда используется полиуретановый грунт необходимо прибегнуть к газопламенной обработке. При помощи газовой горелки лицевую поверхность детали обрабатывают. Время контакта с пламенем около 0,2 секунд, $T = (850-1000) \text{ C}^{\circ}$.

Грунтование изделия происходит в покрасочных камерах, бампер обдувают сжатым воздухом от пыли. Далее наносятся два слоя грунта, с выдержкой между сломи 5-7 минут. Толщина покрытия 20-25 мкм. Грунт готовится по рекомендации исследований лаборатории. В грунт добавляют 16% массы неразбавленного грунта отвердитель «Изур-022». До рабочей вязкости грунт доводят растворителем ксилол.

Загрунтованное изделие переносится на оснастку и перекачивается в сушильную камеру. Грунт сушится при температуре 80 C° в течение 20 минут. После сушки изделие остывает в течение 30 минут.

Бампер состоит из полипропилена. Полипропилен представляет собой линейный углеводородный полимер, который имеет достаточную жесткость, хорошую химическую стойкость, обладает хорошей теплостойкостью [3].

Контрольный визуальный осмотр перед покраской нужен для окончательной подготовки изделия. Оставшиеся неровности шлифуются мокрой шлифованной шкуркой.

Далее наносится базовая эмаль пневмораспылением, двумя слоями до полного укрытия грунта с выдержкой между слоями 5-8 минут. Толщина базового слоя 12-25 мкм. Изделие выдерживают в камере при температуре окружающей среды 7-10 минут. После нанесения базовой эмали, наносится прозрачный лак в 2-3 слоя с выдержкой в 7-10 минут.

Сушка лакокрасочного покрытия происходит при температуре сушки 75-80 С °, 30-35 минут.

В дальнейшем изделие последний раз проходит контроль качества. При обнаружении мелких царапин по лаку изделие отшлифовывают до устранения дефекта, и отполировывают полировочной пастой до блеска.

Окрасочные работы довольно трудоёмкий, сложный процесс, состоящий из определенных операций. Операции, в свою очередь, состоят из подопераций. Процесс окрасочных работ может быть автоматизирован, в нашем случае все операции выполняются вручную. В ходе выполнения операций, сотрудники сталкиваются с различными инструментами и оборудованием, а также с вредными веществами. Работа с инструментами и оборудованием, при неправильном обращении, могут привести к получению травм. На рисунке 1 показан порядок операций на временной оси, в скобках указаны профессии сотрудников, выполняющих операцию. В таблице 1 приведен перечень операций, инструменты и материалы, которые используются в технологическом процессе.

Раздражение кожи, проблемы с дыханием, и огонь являются одними из наиболее распространенных опасностей, связанных с покрасочными работами. Помимо адекватных административных и технических средств контроля, работникам должны предоставляться СИЗы, чтобы защитить их от этих опасностей [4].

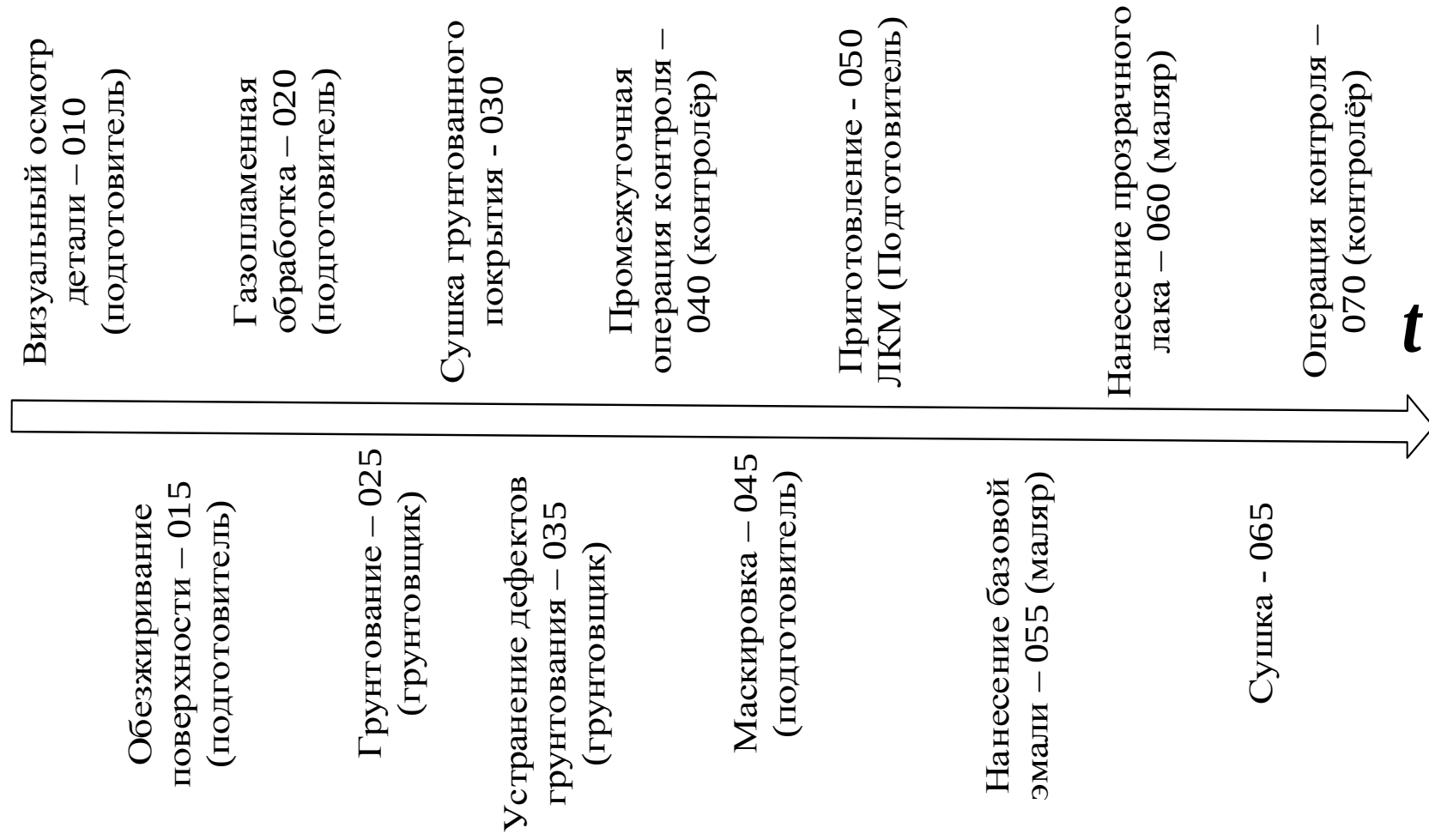


Рисунок 1 - Временная ось порядка операций

Таблица 1 – Перечень операций

Наименование профессии	Выполняемые операции	Оборудования и инструменты	Материалы и вещества
1	2	3	4
Подготовитель	1. Визуальный осмотр детали	Макетный нож, рабочий стол, тара для бамперов	-
	2. Обезжиривание поверхности	Рабочий стол	Трикотаж х/б ГОСТ 28554-90, изопропиловый спирт ГОСТ 9805-84, салфетка из микрофибры
	3. Газопламенная обработка (в зависимости от требований)	Ложемент, горелка	-
	4. Устранение дефектов грунтования	Ложемент, рабочий стол, окрасочные пистолеты	Водостойкая абразивная шкурка, трикотаж, воды хоз. Питиевая ГОСТ 4011-72
	5. Маскировка	Рабочий стол, макетный нож	Липкая лента

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Грунтовщик	1. Грунтование	Ручной распылитель (окрасочный пистолет), секундомер, вискозиметр	Грунт ЭСКА-5106, отвердитель, растворитель ксилол, салфетка протирачная
	2. Устранение дефектов грунтования	Ложемент, рабочий стол, окрасочные пистолеты	Водостойкая абразивная шкурка, трикотаж, вода питьевая
Маляр	1. Приготовление ЛКМ	вискозиметр, секундомер	Эмаль, отвердитель, растворитель
	1. Нанесение базовой эмали	Ручной распылитель.	Металлизированная эмаль ТТМ 1.94-139-96. Растворитель «Растон» ТУ 2319-001-5185877-01, салфетка протирачная
	2. Нанесение прозрачного лака		Лак прозрачный АК-1076. Отвердитель «Изур-022в». Ксилол.
Контролёр	Операция контроля	Рабочий стол	Лента липкая

1.2 Характеристика вредных веществ технологического процесса окраски полимерных автокомпонентов

Основную дозу вредных веществ мастера получают из-за пренебрежения к средствам защиты. Если красить автокомпонеты без респиратора, то вместе с воздухом маляр вдыхает огромное количество паров растворителя и частиц самой краски в виде аэрозоля [5]. Характеристика воздействия вредных веществ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика вредных веществ

Название вещества	Воздействие на организм человека
1	2
Изопропиловый спирт	Изопропиловый спирт по степени воздействия на организм относится к веществам 3-го класса опасности. Предельно допустимая концентрация (ПДК) паров изопропилового спирта в воздухе рабочей зоны - 10 мг/м ³ . Изопропиловый спирт обладает наркотическим действием. Отравление возможно при вдыхании паров при превышении ПДК. Кумулятивными свойствами не обладает.
Растворитель ксилол	Растворитель ксилол по степени воздействия на организм относится к веществам 3-го класса опасности. Предельно допустимая концентрация (ПДК) паров изопропилового спирта в воздухе рабочей зоны - 10 мг/м ³ . Растворитель ксилол при очень большой концентрации в воздухе, вызывает у человека наркотическую зависимость, а также происходит неблагоприятное и непоправимое воздействие на нервную систему, он вызывает раздражение кожного покрова человека, и слизистой оболочки здорового глаза.

Продолжение таблицы 2

1	2
Металлизирующая эмаль	Металлизирующая эмаль по степени воздействия на организм относится к веществам 3-го класса опасности. Предельно допустимая концентрация (ПДК) паров изопропилового спирта в воздухе рабочей зоны - 10 мг/м ³ . При пренебрежении средствами индивидуальной защиты в закрытом помещении летучие вещества, содержащиеся в эмали попадают в организм человека, всасываются в кровь и поступают по всем органам, в следствии чего происходит поражение таких органов как мозг, печень, легкие.

Все вещества, используемые в процессе окрасочных работ, относятся к 3 классу опасности, в таблице 3 приведена их характеристика:

Таблица 3 – Характеристика веществ 3-го класса опасности

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³
1,1–10,0	151–5000	501–2500	5001–50 000

К профессиональным заболеваниям сотрудников относятся:

- заболевания центральной нервной системы;
- болезни дыхательных путей;
- болезни печени;
- кожные заболевания (аллергии, химические ожоги) [6].

Диаграмма профессиональных заболеваний на рисунке 2 показывает, что воздействие вредных веществ, которые образуются в технологическом процессе окрашивания составляет 30%.



Рисунок 2 – Диаграмма профессиональных заболеваний в зависимости от воздействия вредных производственных факторов

На рисунке 3 представлена диаграмма профессиональных заболеваний в зависимости от воздействия вредных веществ, образующихся в технологическом процессе окрашивания автокомпонентов.

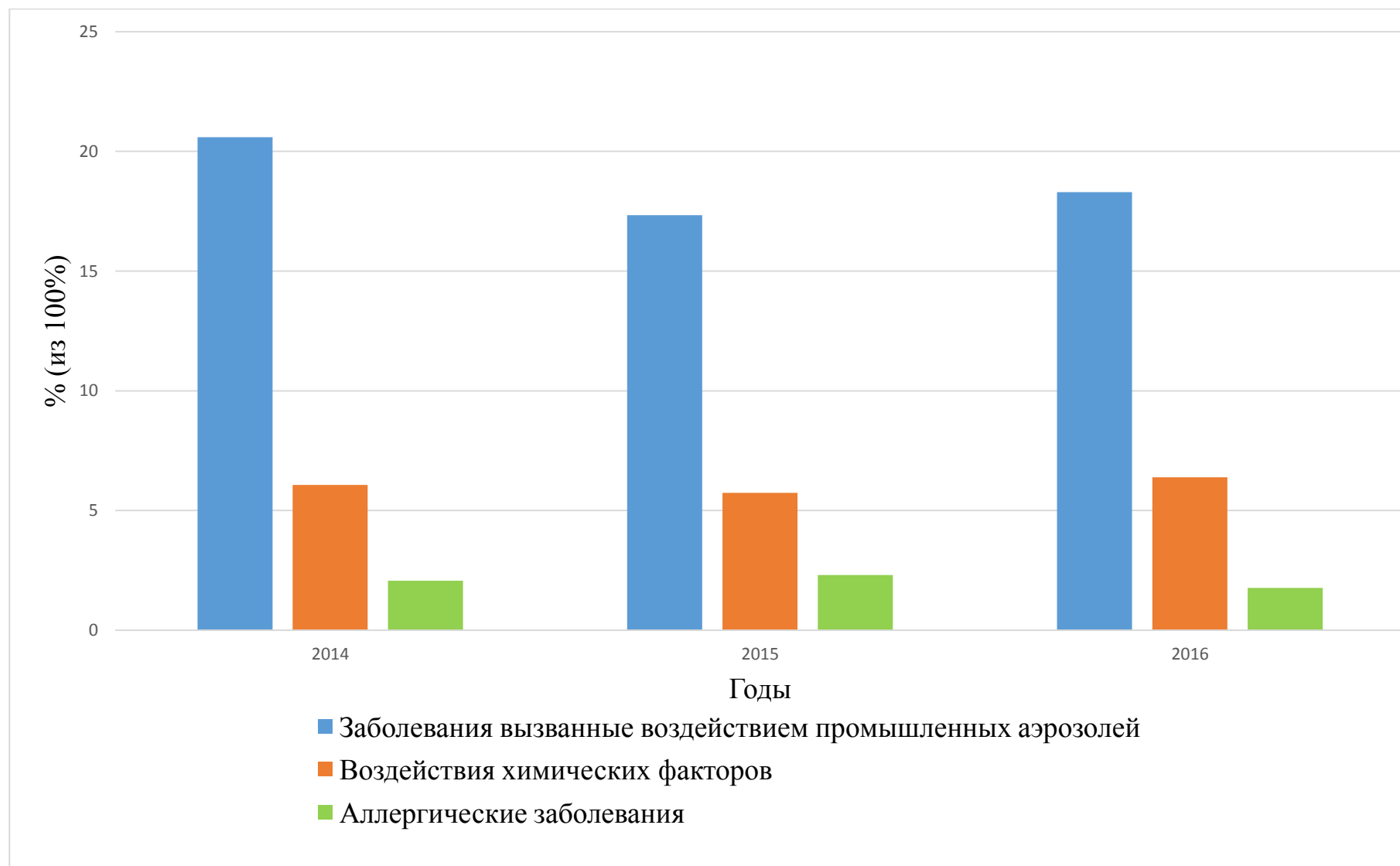


Рисунок 3 – Диаграмма профессиональных заболеваний в зависимости от воздействия лакокрасочных материалов

В соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. № 1104н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением", для снижения эффекта вредных веществ, используемых в технологическом процессе окраски полимерных автокомпонентов рабочим выдаются средства индивидуальной защиты, перечень приведен в таблице 4 [7].

Таблица 4 – Перечень средств индивидуальной защиты для работ по окраске

Наименование профессии	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты
1	2
Контролёр	Халат для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий Ботинки кожаные с защитным подноском 1 пара Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием Очки защитные Каска защитная Подшлемник под каску Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное
Маляр - пульверизаторщик - на грунтовке	Комбинезон х/б Ботинки кожаные или суконные, или кеды Перчатки х/б (трикотажные) Шлем х/б

Продолжение таблицы 4

1	2
- при обдувке сжатым воздухом дополнительно - краскоприготовительного отделения	Респиратор (для защиты органов дыхания от аэрозолей, паров растворителей) Очки защитные Противошумные вкладыши «Беруши» Комбинезон х/б Ботинки Берет х/б Перчатки х/б (диагоналевые) Перчатки резиновые на текстильной основе Респиратор РУ-60М «А» Очки защитные Фартук х/б белый
Подготовитель - при протирке изопропиловым спиртом - при обдувке сжатым воздухом дополнительно -на мокрой шлифовке:	П/комбинезон х/б с сорочкой или костюм вискозно-лавсановый Берет или косынка х/б Тапочки Перчатки х/б (тонкие) Респиратор Перчатки резиновые на текстильной основе вместо перчаток х/б Наушники противошумные (или противошумные вкладыши «Беруши») Наушники противошумные (или противошумные вкладыши «Беруши») Респиратор РУ-60 «А» Перчатки резиновые в комплекте с х/б Очки защитные дежурные

1.3 Анализ нормативных документов и их выполнение на производстве по окраске полимерных материалов на примере ООО «Пласт»

При анализе требований нормативных документов к процессу окраски полимерных материалов были рассмотрены положения следующих нормативных актов: результат анализа представлен таблице 5.

Таблица 5 - Перечень нормативных документов

Номер	Наименование
1	2
ГОСТы	
9825-73	Материалы лакокрасочные. Термины, определения и обозначения [8]
12.3.005-75	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы окрасочные. Общие требования безопасности
12.3.008-75	ССБТ. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности [10]
12.0.004-2015	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения
12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
12.3.002-2014	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности
12.4.021-75	Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования
12.2.033-78	ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования

Продолжение таблицы 5

1	2
12.2.049-80	ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования
Р 12.4.013-97	ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия
12.4.131-83	Халаты женские. Технические условия
12.4.132-83	Халаты мужские. Технические условия
12.4.099-80	Комбинезоны женские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия
12.4.100-80	Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия
12.4.137-2001	Обувь специальная с верхом из кожи для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия
12265-78	Сапоги резиновые формовые, защищающие от нефти, нефтепродуктов и жиров. Технические условия
17269-71	Респираторы фильтрующие газопылезащитные РУ-60м и РУ-60му. Технические условия
12.4.028-76	Система стандартов безопасности труда. Респираторы ШБ-1 "Лепесток". Технические условия
СанПин	
991-72	Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей
Инструкции	
ТОИ Р-31-206-97	Типовая инструкция по охране труда для маляра

Продолжение таблицы 5

1	2
Постановления, приказы	
Минтруда РФ от 10.05.2001 N 37	Межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах пот р м-017-2001 [11]
Приказ Министерства здравоохранения и социального развития	
14 декабря 2010 г. N 1104н	Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением

В соответствии с ПОТ Р М-017-2001 при окрасочных работах должны соблюдаться требования безопасности:

- требования к производственным процессам;
- требования к производственным помещениям;
- требования к исходным материалам, заготовкам и полуфабрикатам;
- требования к производственному оборудованию;
- требования к размещению производственного оборудования и организации рабочих мест;
- требования к способам хранения и транспортирования исходных материалов и отходов производства [10].

Нами было проанализировано соблюдение требований безопасности при работах по окраске бампера на ООО «Пласт», результат приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Анализ выполнения требований производственной безопасности при окраске бампера

Наименование требования безопасности	Выполняется/не выполняется
1	2
Требования к производственным процессам	
Организацию технологических процессов следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002 и Санитарных правил организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию.	выполняется
Производственные процессы, связанные с применением или образованием вредных веществ, необходимо проводить непрерывным замкнутым циклом в герметической аппаратуре с максимальным использованием самотека при технологических параметрах, ограничивающих выделение вредных веществ (в вакууме, при низкой температуре), а также используя средства автоматизации.	выполняется
Во всех случаях, где это допускается технологией, наиболее токсичные, взрыво- и пожароопасные вещества должны быть заменены менее вредными и безопасными: бензол - бензином, спиртами, кетонами и другими малотоксичными растворителями; отвердитель гексаметилендиамин для эпоксидных ЛКМ - менее токсичным отвердителем (полиэтилен - полиаминами, полиамидами и др.). ЛКМ, разбавляемые органическими растворителями, по возможности, необходимо заменить водо-разбавляемыми, ЛКМ, содержащие свинец, - другими или уменьшить содержание в них свинца. Взамен традиционных ЛКМ следует использовать ЛКМ с высоким сухим остатком.	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
Организация и совершенствование технологических процессов должны быть направлены на исключение или уменьшение воздействия на работников, работающих на окрасочных работах, опасных и вредных производственных факторов. При этом следует учитывать, что они во многом зависят от способов окрашивания, которые приводятся ниже в порядке уменьшения степени опасности и вредности: а) пневматическое (ручное)распыление; б) воздушное(гидравлическое) распыление; в) электростатическое (электромеханическое, пневматическое, безвоздушное) распыление; г) облив и окунание; д) окрашивание кистями или валиком; е) электроосаждение.	выполняется частично
Выполнять окрасочные работы в одной камере разнородными ЛКМ одновременно или без перерывов на очистку камеры не разрешается.	выполняется
Подача рабочих составов (ЛКМ, обезжиривающие и моющие растворы), сжатого воздуха, тепловой и электрической энергии к рабочим частям и деталям стационарного окрасочного оборудования должна быть блокирована с включением необходимых средств защиты работников.	выполняется
Приготовление рабочих составов красок и материалов, применяемых в процессе подготовки поверхности для окрашивания, должно осуществляться на специальных установках при включенной вентиляции и с использованием	Выполняется частично

Продолжение таблицы 6

1	2
средств индивидуальной защиты.	
Рабочие составы красок и материалов, применяемых в процессе подготовки поверхностей для окрашивания, следует приготавливать в специальных краско-приготовительных отделениях (помещениях) или на специальных площадках, на которых ограждения должны быть сборно-разборными с унифицированными элементами, соединениями и деталями крепления. Высота панелей должна быть: а) защитно-охранных (с козырьком и без козырька) ограждений территорий специальных площадок - 2,0 м; б) защитных (без козырька) ограждений территорий специальных площадок - 1,6 м; в) защитных (с козырьком) ограждений территорий специальных площадок - 2 м; г) защитных ограждений участков производства окрасочных работ- 1,2 м; д) сигнальных ограждений -0,8 м.	выполняется
В разреженных панелях ограждений (кроме сетчатых) расстояние в свету (разреженность) между деталями заполнения полотна панелей должна быть в пределах 80 - 100 мм.	выполняется
Зазоры в настилах тротуаров допускаются не более 5 мм. Конструкция панелей тротуара должна обеспечивать проход для пешеходов шириной не менее 1,2 м.	выполняется
Перелив и разлив окрасочных материалов из бочек, бидонов и другой тары весом более 10 кг для приготовления рабочих растворов должен быть механизирован. Для исключения	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
загрязнения пола и оборудования красками перелив или разлив из одной тары в другую должен производиться на поддонах с бортами не ниже 50 мм.	выполняется
Приготовление рабочих составов красок, переливание или разливание красок в неустановленных местах, в том числе и на рабочих местах, не разрешается.	выполняется
При организации рабочих мест необходимо предусмотреть приспособления, облегчающие работу с ЛКМ и исключающие соприкосновение с окрашенными изделиями (конвейеры, вращающиеся круги, столы).	выполняется частично
При механизированных способах очистки и шлифовки поверхностей шум и вибрация на рабочих местах не должны превышать допустимых санитарных норм	выполняется
При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпаклевке и окраске необходимо пользоваться респираторами и защитными очками.	выполняется
При очистке поверхностей с помощью кислоты или каустической соды следует работать в предохранительных очках, резиновых перчатках и кислотостойком фартуке с нагрудником.	выполняется
При удалении старой краски с помощью химических соединений последние должны наноситься шпателем с удлиненной рукояткой. При этом необходимо работать в резиновых перчатках, а удаляемую краску собирать в металлический ящик и выносить из помещения с последующим сжиганием.	выполняется
При выполнении работ должны применяться	выполняется

Продолжить таблицу 6

1	2
приспособления, исключаящие загрязнения рук (щипцы, крючки, подвески, корзины и т.п.).	
Во всех случаях при окраске распылителем рекомендуется применение безвоздушного метода.	выполняется
Пневматическое распыление ЛКМ в помещениях запрещается.	выполняется
При окраске пневматическим распылителем применение краскораспылителей с простыми трубчатыми соплами запрещается.	выполняется
Защитный козырек должен устанавливаться по верху ограждения с подъемом к горизонту подъема под углом 20° в сторону тротуара или проезжей части.	выполняется
При окрашивании способом ручного распыления следует соблюдать следующие требования: а) содержание свинцовых пигментов в ЛКМ не должно превышать 0,005 мг/м³ (в случаях, когда по технологическим требованиям должны использоваться ЛКМ с более высоким содержанием соединений свинца, допускается их применение при условии содержания в воздухе рабочей зоны красочной пыли не более 0,5 мг/м³); б) подача ЛКМ к рабочим местам, при отсутствии централизованной подачи, должна производиться в плотно закрытой таре; в) окрасочные составы должны поступать на рабочие места только готовыми к применению; г) необходимо проверять перед началом работы исправность шлангов и их соединений, краско-нагнетательного бачка, масло водоотделителя,	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
краскораспылителя, манометра, предохранительного клапана и другого оборудования повышенного пневмо- и гидродавления; д) красконагнетательные бачки следует располагать вне окрасочных камер; е) необходимо постоянно контролировать величину давления сжатого воздуха или рабочего раствора ЛКМ по показаниям манометров; ж) проводить любые виды работ по монтажу (демонтажу) оборудования следует только после прекращения подачи сжатого воздуха и рабочих растворов ЛКМ.	
Работы с электрооборудованием (электростатическими распылителями, электро-краскопультами, окрасочными агрегатами, электро-компрессорами и др.), а также в электро-окрасочных и электросушильных камерах следует выполнять с соблюдением требований государственных стандартов, а также Правил эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.	выполняется
Работнику при работе с электроинструментом запрещается: а) разбирать и ремонтировать электроинструмент; б) касаться движущихся рабочих частей электроинструмента; в) работать с приставных лестниц; г) подключать электроинструмент к электросети в неустановленных местах. Подключение осуществляют только к штепсельным розеткам.	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
Перед подключением электроинструмента необходимо убедиться в соответствии питающего напряжения электросети рабочему напряжению электроинструмента и целости питающего кабеля.	выполняется
При пользовании электроинструментом работник не должен допускать непосредственного соприкосновения электропроводов и кабелей с металлическими, горячими, влажными поверхностями, повреждений изоляции подводящих электропроводов и кабелей.	выполняется
Требования к производственным помещениям	
Окрасочный цех соответствует требованиям изложенными в: «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»; «Внутренний водопровод и канализация зданий»; «Отопление, вентиляция и кондиционирование «Полы»; «Пожарная автоматика зданий и сооружений»; «Противопожарные нормы»; «Электротехнические устройства»; «Естественное и искусственное освещение».	выполняется
Вспомогательные здания и помещения должны соответствовать требованиям СНиП 2.09.04 и СНиП 2.11.01.	выполняется
Категории взрывопожарной и пожарной опасности производственных помещений устанавливаются с учетом видов используемых в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также особенностей технологических процессов в соответствии с нормами пожарной безопасности, ведомственными нормами технологического проектирования или специальными перечнями.	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
Предотвращение образования взрывоопасной среды и обеспечение в воздухе производственных помещений окрасочных цехов содержания взрывоопасных веществ, не превышающего нижнего концентрационного предела воспламенения с учетом коэффициента безопасности, должны быть достигнуты: а) применением герметичного производственного оборудования; б) применением рабочей и аварийной вентиляции; в) отводом, удалением взрывоопасной среды и веществ, способных привести к ее образованию; г) контролем состава воздушной среды и отложений взрывоопасной пыли.	выполняется частично
На территории организации должны быть предусмотрены специально отведенные и оборудованные площадки(места): а) для выполнения окрасочных работ и хранения порожней тары из-под ЛКМ на расстоянии не менее 50 м от зданий и сооружений; б) для обтирочных материалов и других производственных отходов, загрязненных ЛКМ, на расстоянии не менее 8 м от зданий и сооружений.	выполняется
Покрытие площадок (мест) для выполнения окрасочных работ и хранения порожней тары из-под ЛКМ должно быть выполнено из непроницаемых для ЛКМ материалов, позволяющих проводить очистку от пролитых материалов.	выполняется
Помещения для работы с ЛКМ (окрасочные участки и цеха, участки очистки и промывки изделий под окраску, краскозаготовительные участки) должны размещаться у	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
наружных стен с оконными проемами в специально оборудованных одноэтажных зданиях не ниже II степени огнестойкости, отделяться от смежных производственных помещений несгораемыми стенами и должны быть отдельными, изолированными, имеющими обособленный выход. Допускается размещение помещений для работы с ЛКМ на верхнем этаже многоэтажного здания при соблюдении вышеизложенных требований и наличии двух обособленных выходов на лестничные клетки из каждого помещения (для помещений площадью менее 100 м² допускается устройство одного выхода).	
Размещение помещений для работ с ЛКМ в подвальных и цокольных этажах, а также на первых этажах многоэтажных зданий не разрешается.	выполняется
Объемно-планировочные и конструктивные решения помещений для работ с ЛКМ должны обеспечивать работникам свободное выполнение производственных операций, доступ к оборудованию и материалам, а также свободное передвижение по помещению, при этом ширина проходов должна быть не менее 0,8 м.	выполняется
Внутренние поверхности стеновых ограждений должны быть покрыты на высоту не менее 2 м от пола несгораемыми материалами, позволяющими производить их очистку от загрязнений.	выполняется
Тип покрытия пола производственных помещений следует выбирать в зависимости от вида и интенсивности воздействий согласно требованиям санитарных правил.	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
Стыки стен между собой, потолком и полом, места примыкания пола к перегородкам, колоннам и другим конструкциям следует выполнять закругленными.	выполняется
Устройство и эксплуатация осветительных установок производственных помещений должны соответствовать Правилам устройства электроустановок. Правилам эксплуатации электроустановок потребителей и Межотраслевым правилам по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.	выполняется
Электрическая проводка для помещений окрасочных работ скрыта и имеет надежную гидроизоляцию и электроизоляцию.	выполняется
При проведении окрасочных работ в неосвещенных или плохо освещенных помещениях и использовании переносных источников света безопасность работ зависит от выполнения следующих основных требований: а) вентиляционные установки должны обеспечивать обмен воздуха, при котором концентрация паров растворителей будет ниже взрывоопасного уровня; б) провода переносных источников освещения не должны иметь оголенных участков или легко разъединяющихся концов, способных к короткому замыканию; в) лампы освещения обязательно следует закрывать предохранительными стеклянными колпаками, изолирующими их от соприкосновения с воздухом, содержащим пары растворителей; г) на стеклянных колпаках необходимо предусматривать металлические сетки, предохраняющие колпаки от	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
случайных ударов; д) источники освещения требуется включать вне помещения, в котором ведутся окрасочные работы.	
Окрасочные работы следует выполнять в окрасочных цехах, отделениях, на участках на специальных установках, в камерах или на площадках, оборудованных местной вытяжной, общей приточно-вытяжной вентиляцией и средствами пожарной техники в соответствии с требованиями ГОСТ12.4.009. На установках и в камерах следует поддерживать разрежение, предотвращающее выход вредных выделений наружу и распространение по помещениям окрасочных цехов (участков).	выполняется
При наличии в производственном помещении цеха оборудования, при работе которого выделяется пыль (участки нанесения порошковых красок, сухого шлифования и полирования покрытий) с нижним пределом воспламенения 65 мг/м^3 и ниже, весь цех следует относить к пожаро- и взрывоопасным производствам или участки с выделением пыли изолировать от общего помещения цеха несгораемыми пыленепроницаемыми ограждениями с пределом огнестойкости 0,75 ч. При этом изолированные участки считают пожаро- и взрывоопасными, а пожаро- и взрывоопасность остального помещения определяется свойствами обращающихся в нем веществ.	выполняется
Местные вентиляционные системы следует применять при следующих видах окрасочных работ: а) приготовлении рабочих составов красок и разбавлении их растворителями в краскозаготовительных отделениях	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
(помещениях) или специально отведенных для данного вида работ местах; б) окраске внутренних и наружных поверхностей; в) окраске методами безвоздушного или электро-распыления на рабочих местах; г) окраске ручными центробежными электростатическими распылителями в окрасочных камерах; д) сушке окрашенных изделий; е) очистке и мытье порожней тары, рабочих емкостей, окрасочного инструмента и оборудования в специально оборудованных местах; ж) окраске в камерах и постах окрашивания (напыления порошковых красок); з) сухом шлифовании покрытий.	
Распределительная и пусковая электроаппаратура должна устанавливаться вне окрасочных камер, а также вне помещений для окрасочных работ.	выполняется
ЛКМ следует хранить на складах, размещенных в одноэтажных зданиях не ниже II степени огнестойкости или в блоках общих складов, отделенных от других помещений негорючими стенами. Растворители и разбавители следует хранить в подземных помещениях.	выполняется
Напольные решетки оборудованы насосами обеспечивающими объем удаляемого воздуха в зависимости от метода окрашивания, способа вентиляции и класса опасности применяемого ЛКМ.	выполняется
Окрасочные камеры оборудованы вытяжкой воздуха и	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
подачей сверху приточного воздуха температурой 20 -22 °С	
Вытяжной воздух подвергается очистке от аэрозолей ЛКМ «мокрым» способом.	выполняется
Все помещения и участки работы с ЛКМ оборудованы сигнальными цветами и знаками безопасности.	выполняется
Помещения и площадки для работы с ЛКМ должны быть обозначены сигнальными цветами и знаками безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026. При входе в помещение для работ с ЛКМ, на стенах, ограждениях окрасочных площадок и в проходах на видных местах должны быть вывешены предупредительные надписи.	выполняется
Требования к исходным материалам, заготовкам и полуфабрикатам	
Каждая партия исходных материалов (ЛКМ, растворителей, разбавителей, отвердителей, полуфабрикатов для приготовления моющих, обезжиривающих и полировочных составов) должна быть снабжена сопроводительным документом, удостоверяющим их качество (паспортом-сертификатом), содержание которого должно соответствовать требованиям ГОСТ 3885.	выполняется
Все химические вещества, поступающие к потребителю, должны иметь гигиенический сертификат.	выполняется
Содержание этикетки сертификата должно соответствовать требованиям ГОСТ 3885. В соответствии с указанным ГОСТом на этикетке должна присутствовать также информация, включающая:	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
а) факторы риска для организма человека; б) меры предосторожности; в) квалификацию вещества (по степени воздействия на организм работника - по ГОСТ12.1.007 и ГОСТ12.1.005, по характеру воздействия на организм работника - по ГОСТ12.0.003, по потенциальной опасности вызывать пожар, усиливать опасные факторы пожара - по ГОСТ 12.1.004); г) указание, где находится паспорт безопасности вещества (материала), содержащий дополнительную информацию.	
Мойку и обезжиривание используемых в производстве деталей и изделий необходимо осуществлять негорючими и малоопасными составами.	выполняется
Применение ЛКМ без гигиенического сертификата не допускается.	выполняется
Окрасочные составы должны поступать на рабочие места готовыми к употреблению.	выполняется
При разогреве и варке ЛКМ (олифы, канифоли, воска, и др. материалов) необходимо принимать меры против их разбрызгивания и воспламенения. Запрещается заполнять котел, в котором производится разогрев ЛКМ, более чем на три четверти объема, доводить температуру нагревания растворителя до температуры вспышки, добавлять растворитель в котел, не снятый с водяной бани.	выполняется
Производить какие-либо работы с применением открытого огня в местах производства окрасочных работ не допускается.	выполняется
Применение красок, содержащих радиоактивные	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
вещества, разрешается лишь в исключительных случаях по согласованию с органами санитарного надзора.	
Требования к производственному оборудованию	
Оборудование, применяемое при окрасочных работах (окрасочные и сушильные камеры всех типов, установки для нанесения ЛКМ, установки для мойки и обезжиривания изделий, компрессоры, электродвигатели, ручные электро- и пневмо-инструменты и др.), а также установки, обеспечивающие нормируемые параметры производственной среды в помещениях (вентиляционные, воздухоочистительные, осветительные и др.), должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.049.	выполняется
Используемое в помещениях для окрасочных работ производственное, вентиляционное и другое оборудование должно соответствовать классу пожаро- и взрывоопасности помещения, группе и категории взрывоопасной смеси ЛКМ и удовлетворять требованиям электростатической безопасности.	выполняется
Предотвращение образования взрывоопасной среды внутри технологического оборудования должно быть обеспечено: а) герметизацией технологического оборудования; б) поддержанием состава и параметров среды, исключающих воспламенение материалов; в) применением ингибирующих (химически активных) и флегматизирующих (инертных) добавок;	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
г) конструктивными и технологическими решениями, принятыми при проектировании производственного оборудования и процессов.	
Выполнение окрасочных работ должно быть обеспечено необходимыми и исправными средствами механизации, инструментами, инвентарными подмостками, а также оградительными устройствами и защитными приспособлениями. Движущиеся части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работника, или они должны быть ограждены.	выполняется
Прочность ограждения должна быть установлена с учетом нагрузки, определяемой по усилиям воздействия на ограждение работника разрушающихся частей оборудования или выбросов.	выполняется
Ограждения должны быть устроены так, чтобы при работе оборудования их нельзя было передвигать из защитного положения. Если перемещение возможно, то осуществление его должно привести к остановке ограждаемых элементов.	выполняется
Электрооборудование, используемое для работы с ЛКМ, должно соответствовать группе взрывоопасной смеси, для которой данное электрооборудование является взрывозащищенным. Взрывозащищенность определяется предельной температурой электрооборудования и	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
обозначается знаком температурного класса. Температурный класс электрооборудования обозначается в виде выпуклых знаков на корпусе или на отдельной пластинке, прикрепляемой к основным частям электрооборудования.	
Для обеспечения электробезопасности и предупреждения образования и накопления зарядов статического электричества необходимо заземлять: а) стационарное оборудование (окрасочные и сушильные камеры всех типов, установки для нанесения ЛКМ, установки для мойки, очистки и обезжиривания изделий, компрессоры, электродвигатели); б) установки, агрегаты вентиляционных систем; в) ручные, электро- и пневмо-инструменты; г) вспомогательное оборудование (столы, конвейеры, лестницы, стремянки, поддоны, стеллажи и др.); д) окрашиваемые изделия.	выполняется
Стационарное оборудование, работающее под повышенным давлением, должно быть снабжено знаком безопасности: «ОСТОРОЖНО! ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ», а электроустановки - знаком безопасности с поясняющей надписью: «СТОЙ! НАПРЯЖЕНИЕ».	выполняется
Окрасочные камеры всех типов должны иметь: а) достаточные размеры, позволяющие производить полную загрузку окрашиваемого изделия; б) проходы между внутренними стенками камеры и изделием не менее 1,2 м;	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
в) тамбуры у транспортных проемов длиной не менее 1 м с гибкими шторками на выходном проеме; г) конвейеры, вращающиеся столики, поворотные напольные круги, подъемники, транспортные тележки и т.п., облегчающие труд работников; д) блокировочное устройство централизованной подачи ЛКМ с местной вентиляцией для прекращения подачи ЛКМ в случае отключения вентиляции.	
Электро-окрасочные камеры должны иметь: а) внешнее ограждение, исключающее прикосновение к их наружным стенкам; б) блокировочное устройство дверей с выключателями высоковольтного оборудования для отключения высокого напряжения при открывании дверей;	выполняется
в) блокировочное устройство, исключающее включение распылительных устройств при неработающей вентиляции или неподвижном конвейере, или при выключенном высоком напряжении; г) для аварийного отключения электро-окрасочной камеры следует устанавливать аварийную кнопку «СТОП», располагая ее вне пульта, но вблизи камеры. Расположение кнопки должно быть известно всем работникам, обслуживающим участок электро-окрашивания.	выполняется
Сушильные камеры должны иметь: а) наружные стенки с теплоизоляцией, обеспечивающей температуру наружных поверхностей не	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
выше 45 °С; б) защиту нагревательных приборов от соприкосновений с окрашенными изделиями и от попадания в них капель ЛКМ с этих изделий; в) автоматические регуляторы температуры с размещением контрольно-измерительных приборов снаружи камеры в местах, легкодоступных для наблюдения; г) блокировочное устройство, исключающее подачу теплоносителя при отключении вентиляции или остановке конвейера; д) предохранительные взрывные мембраны при рециркуляции воздуха.	
При выполнении окрасочных работ должны применяться оборудования, облегчающие труд работников: конвейеры, ложемент, транспортные тележки	выполняется частично
При подготовке краскораспылителей к работе необходимо проверить состояние краскораспылительной головки, чистоту и соосность отверстий материальной насадки и воздушной головки, состояние рукавов и их соединений, герметичность баков, исправность компрессоров и удочек, чистоту фильтров.	выполняется
Расстояние от краскораспылителя до окрашиваемой поверхности при плоском факеле должно составлять 250 - 350 мм в зависимости от вязкости распыляемого состава. При круглом факеле расстояние может быть увеличено до 400 - 500 мм. Направление факела должно быть	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
перпендикулярным поверхности. Торец наконечника материальной насадки должен быть на уровне воздушной головки (несколько выступать из нее при подаче краски из стакана либо выступать при подаче краски под давлением).	
Движение запорной иглы должно быть плавным при нажатии на спусковой крючок. Вначале должно открываться отверстие сжатого воздуха, а затем - краски. При подаче сжатого воздуха и ЛКМ необходимо проверить герметичность работы запорной иглы, отверстия материальной насадки, уплотнений, прокладок и сальников. Запорная игла должна перемещаться строго по оси отверстия материальной насадки.	выполняется
Перед началом окрасочных работ установку безвоздушного распыления необходимо осмотреть и проверить в ней следующее: а) надежность крепления рукавов высокого давления к насосу и краскораспылителю; б) чистоту фильтров; в) наличие смазочного масла; г) заполнение гидросистемы жидкостью; в) исправность запорной системы и пистолета-краскораспылителя.	выполняется
Техническое обслуживание и текущий уход за окрасочным оборудованием, аппаратурой и вентиляционными устройствами следует производить по графику, утверждаемому главным инженером	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
организации, при этом необходимо учитывать следующие требования: а) окрасочное оборудование, аппаратуру и инструмент следует очищать ежедневно, после окончания смены; б) очистку и промывку оборудования, аппаратуры, инструмента следует производить «мокрым» способом с использованием пожаро-безопасных технических моющих жидкостей; в) применять для очистки и промывки оборудования, аппаратуры, инструмента и инвентаря бензин, керосин и пожароопасные органические растворители запрещается; г) все работы по очистке и мойке следует производить только с применением средств индивидуальной защиты; д) электродвигатели, светильники общего освещения, электропроводка, распределительные электроустройства должны очищаться от горючей пыли не реже двух раз в месяц, а при значительном выделении пыли - не реже четырех раз в месяц; е) окрасочные камеры следует очищать от осевшей краски по мере ее накопления, не реже одного раза в неделю; ж) очистку и мойку внутри камер всех типов следует производить не менее чем двум работникам с обязательным использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания; з) ванны гидрофильтров следует очищать по мере накопления краски, но не реже одного раза в неделю от осевшей краски и не реже одного раза в смену - от краски,	

Продолжение таблицы 6

1	2
плавающей на поверхности воды; и) промывочный канал и систему водо-раздачи гидрофильтров следует очищать по мере их загрязнения, но не реже чем через 160 часов работы камеры; к) очистку форсуночного гидрофильтра следует производить ежедневно; л) протирку оборудования, аппаратуры, инструмента, инвентаря, оборудования следует производить только хлопчатобумажными тканями. Использовать для этих целей шерсть, шелк, замшу и синтетические ткани не разрешается; м) все виды очистки и уборки оборудования, аппаратуры, инструмента, инвентаря и оборудования, загрязненных красками, следует проводить при включенной вентиляции.	
Требования к размещению производственного оборудования и организации рабочих мест	
Производственное оборудование в окрасочном цехе следует размещать так, чтобы обеспечивалась поточность производства при минимальном расстоянии транспортирования изделий. При размещении производственного оборудования необходимо обеспечить удобство обслуживания и безопасность эвакуации работников при аварийных ситуациях. При размещении производственного оборудования следует предусматривать разрывы, исключаящие	выполняется
	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
взаимодействие опасных и вредных производственных факторов и их комбинированное действие на работников.	
Ширина проездов должна соответствовать габаритам применяющихся транспортных средств и транспортируемых изделий и обеспечивать свободные проходы по обеим сторонам от них шириной не менее 0,7 м. Рекомендуется принимать ширину цеховых проходов и проездов (м): а) основной цеховой проезд -3,0 - 4,0; б) проход для работников -1,4 - 1,6; в) проезд при движении тележек: · одностороннем - 2,0 - 2,5; · двустороннем - 2,0 - 3,5. Ширина проходов для ремонта и осмотра оборудования должна быть не менее 0,8 м.	выполняется
Разрывы между рабочими местами, на которых производятся шлифовальные работы сухим способом, и проемами окрасочных камер или ваннами окунания должны быть не менее 5 м.	выполняется
Расстояние между отдельными рабочими местами должно быть не менее 5 м. Окрашиваемые изделия следует располагать от работника на расстоянии не более 600 мм и на высоте над уровнем пола 650 - 1500 мм.	выполняется
При окрашивании изделий высотой более 1500 мм рабочее место следует оборудовать подъемником, обеспечивающим прямое и свободное положение корпуса	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
тела с наклоном вперед не более чем на 15°; целесообразно шире применять окрасочные стенды, позволяющие изменять положение объекта.	выполняется
Размеры приводных элементов и усилия, необходимые для их перемещения, должны соответствовать требованиям: а) для выключателей и переключателей поворотных - ГОСТ 22613; б) для кнопочных и клавишных выключателей и переключателей - ГОСТ 22614; в) для выключателей и переключателей типа «Тумблер» - ГОСТ 22614; г) для педалей управления -ГОСТ 12.2.049.	выполняется
Периодичность проведения уборки помещений устанавливается в каждой организации в зависимости от местных условий. Не допускается уборка, вызывающая распыление.	выполняется
Требования к способам хранения и транспортирования исходных материалов и отходов производства	
Безопасность труда при транспортировании лакокрасочных и вспомогательных материалов должна соответствовать требованиям ГОСТ 19433 и Межотраслевых правил по охране труда при использовании химических веществ.	выполняется
Трубопроводы должны иметь опознавательную окраску, предупреждающие знаки и маркировочные щитки.	выполняется
Прокладка трубопроводов для ЛКМ и растворителей	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
вблизи объектов с высокой температурой, а также паропроводов допускается на расстоянии не менее 1 м от них.	выполняется
Не плотности в соединении трубопроводов не допускаются. Трубопроводы для ЛКМ рекомендуется монтировать без фланцевых соединений.	выполняется
Транспортировка токсичных веществ должна производиться с соблюдением всех мер предосторожности, личной и общественной безопасности при надлежащей охране и обязательно в сопровождении ответственного лица - представителя грузоотправителя или грузополучателя, хорошо знающего свойства транспортируемых веществ, умеющего обращаться с ними, а также имеющего лицензию на выполнение указанных работ.	выполняется
Запрещается хранение окрасочных составов, мастик и растворителей в непроветриваемых помещениях, не отвечающих требованиям пожарной безопасности.	выполняется
Все партии поступающих исходных компонентов и готовых окрасочных составов должны иметь гигиенический паспорт с указанием наличия вредных веществ, параметров, характеризующих пожаро-взрывоопасность, сроков и условий хранения, рекомендуемого метода нанесения, способа и регламента безопасности производства окрасочных работ, рекомендаций по применению средств коллективной и индивидуальной защиты.	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
Хранить ЛКМ следует только в исправной, небьющейся, герметически закрытой таре, на которой должна быть надпись или бирка с названием ЛКМ, номер партии, дата изготовления, наименование предприятия-изготовителя и срок хранения. Хранить ЛКМ следует в штабелях, на стеллажах или в шкафах, выполненных из несгораемых материалов. Емкости, содержащие вредные и взрывоопасные вещества, должны иметь предупреждающую окраску в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76.	выполняется
В помещениях для всех видов окрасочных работ запас ЛКМ и их компонентов не должен превышать сменной потребности, необходимой для выполнения работ.	выполняется
Хранение в одном помещении склада ЛКМ и волокнистых материалов (хлопчатобумажной ветоши, обтирочных концов и т.п.) не допускается.	выполняется
Обтирочные концы, тряпки и ветошь после употребления следует складывать в металлические ящики с крышками и в конце смены выносить в установленные места.	выполняется
Мойка порожней тары из-под красок должна производиться в специальных изолированных от окрасочных помещений и складов ЛКМ помещениях или на специальных моечных площадках на расстоянии не менее 25 м от производственных и складских зданий с соблюдением мер противопожарной безопасности.	выполняется
Очистка и мойка порожней тары из-под ЛКМ должна производиться мягкими скребками и щетками,	выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2
изготовленными из материалов, исключаящих искрообразование. Использование щеток, кистей и скребков из синтетических материалов для этих целей запрещается.	
Остатки рабочих растворов ЛКМ по окончании рабочей смены следует возвращать в краскоприготовительное отделение (участок), а отходы ЛКМ, непригодные к дальнейшему использованию, следует собирать в закрытую емкость и удалять из помещения для утилизации или уничтожения в специально отведенных местах [7].	выполняется

Вывод по первой главе:

1. Нами дана характеристика технологического процесса окраски полимерных автокомпонентов. Выяснено, каким оборудованием и какими веществами производится окраска. В результате анализа выявлены профессии, которые больше других подвергаются вредным факторам:

- факторы, приводящие к хроническим заболеваниям, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания, за счет длительного относительно низкоинтенсивного воздействия;
- факторы, приводящие к острым заболеваниям (отравлениям, поражениям) или травмам за счет кратковременного (одиночного и/или практически мгновенного) относительно высокоинтенсивного воздействия [2].

2. Была приведена характеристика вредных веществ, которые используются в процессе окраски, в результате анализа выявлены группы риска, которые подвергаются профессиональным заболеваниям:

- грунтовщик;
- подготовитель;
- маляр

3. Был проанализирован перечень нормативных актов, применяемые на производстве окраски. На основе правил охраны труда был проведен мониторинг соблюдения требований промышленной безопасности при окрасочных работах. Результат мониторинга выявил несоответствия на некоторых участках производства по следующим критериям:

- Организация и совершенствование технологических процессов должны быть направлены на исключение или уменьшение воздействия на работников, работающих на окрасочных работах, опасных и вредных производственных факторов;
- Приготовление рабочих составов красок и материалов, применяемых в процессе подготовки поверхности для окрашивания, должно осуществляться на специальных установках при включенной вентиляции и с использованием средств индивидуальной защиты.

- При организации рабочих мест необходимо предусмотреть приспособления, облегчающие работу с ЛКМ и исключающие соприкосновение с окрашенными изделиями;
- При выполнении окрасочных работ должны применяться оборудования, облегчающие труд работников: конвейеры, ложемент, транспортные тележки
- Предотвращение образования взрывоопасной среды и обеспечение в воздухе производственных помещений окрасочных цехов содержания взрывоопасных веществ, не превышающего нижнего концентрационного предела воспламенения с учетом коэффициента безопасности [7].

Эти данные послужат для разработки безопасных методов и способов производства окрасочных работ.

2 Разработка безопасных методов и способов производств окрасочных работ полимерных автокомпонентов

2.1 Результаты патентного поиска по безопасным технологиям производства окрасочных работ

Патентный поиск направлен на устранение недостатков, найденных в результате исследования.

Таблица 7 - Перечень просмотренной патентной документации

Предмет поиска	Страны поиска	Классификационные индексы
Вытяжная система для окрасочных камер	Россия, США	F24F7/08 - с отдельными воздухопроводами для подводимого и уносимого воздуха; B05B15/12- камеры для распыления; B01D5/00 - конденсация паров, извлечение летучих растворителей путем конденсации.
Вспомогательные устройства и приспособления	Россия, США	B05C13/02 - устройства для манипулирования изделиями или для поддерживания для отдельных изделий. B44D3/06 - приспособления для взбалтывания или смешивания красок

Таблица 8 – перечень патентов

№ патента	Классы МПК	Автор	Патентообладатель	Дата подачи заявки/дата публикации	Название
1	2	3	4	5	6
РФ № 2388550	B05C13/02	Ганин Евгений Фёдорович (RU), Ночуйкин Юрий Николаевич (RU)	Общество с ограниченной ответственностью "Чайка-НН"	17.09.2008/ 10.05.2010	устройство для окраски крупногабаритных изделий
РФ № 42446	B05C13/02	Коршун Г.С.	Открытое акционерное общество "АВТОВАЗ"	09.08.2004/10.12.2004	устройство для окраски изделий из пластмасс
РФ № 2 222 36	B01D5/00; B05B15/12;	Тархов А.Б., Тархова Л.В.	Тархов А.Б., Тархова Л.В.	21.10.2002/ 27.01.2004	способ очистки воздуха окрасочной камеры

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
РФ № 2402718	F24F7/08; B05B15/12;	Нудельман Е.Ш.	Нудельман Е.Ш.	23.01.2003/ 27.10.2004	способ подачи воздуха в окрасочную камеру для окраски жидкими лакокрасочными материалами (варианты) и вентиляционный агрегат для реализации способа (варианты)
РФ № 2207961	B44D3/06	Латышев Я.М.	Латышев Я.М.	10.07.2005/12.09.2006	устройство для размешивания и приготовления окрасочных составов
US 8726832 B2	B22C23/02	Крогедал А., Гисли Б.	Abb As	03.09.2008/20.05.2014	Покрасочная система, с настенным роботом[35]

По результатам патентного поиска были выбраны патенты, которые мы можем использовать для устранения недостатков, выявленных в результате анализа. Рассмотрим выбранные патенты.

2.1.1 На основе патентного поиска нами был выбран, способ подачи воздуха в окрасочную камеру для окраски жидкими лакокрасочными материалами и вентиляционный агрегат для реализации способа. Данный патент имеет три варианта исполнения.

Область применения. Изобретение относится к машиностроению и предназначено для окраски и сушки изделий, например, автомобилей, после ремонта в автосервисе, при нанесении жидких лакокрасочных материалов методом распыления.

В современных технологиях окрашивания жидкими лакокрасочными материалами через зону окраски внутри корпуса окрасочной камеры продувают воздух посредством вентиляционных агрегатов для решения нескольких технических задач, в частности:

а) создания в зоне окраски ламинарного потока воздуха, обладающего достаточной скоростью для быстрого уноса из рабочей зоны аэрозольных частиц краски, образующихся в процессе распыления. Современные требования считают достаточной скорость воздушного потока в интервале 20-30 см/сек для получения высококачественной окраски, например, автомобильных кузовов;

б) удаления из рабочей зоны паров легковоспламеняющихся жидкостей (далее ЛВЖ) до безопасного уровня (0,1-0,5 от нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее НКПП)).

в) уменьшение паров, аэрозолей, частиц краски снизит воздействие на организм человека воздействия химических факторов.

Известны окрасочная система для окраски автомобилей и способ, используемый при окраске, включающий установку ряда последовательно расположенных окрасочных камер, при котором воздух из первой камеры подают последовательно во вторую камеру, третью и далее, до достижения предельно возможных пожаробезопасных концентраций паров ЛВЖ, с

дальнейшей очисткой и/или выбросом в атмосферу, при этом окрасочная система содержит несколько вентиляционных агрегатов, вентиляторов, сепараторов частиц, клапанов и т.п. сообразно числу окрасочных камер в системе (см. патент США US3807291, НКИ 98/115 SB, 30.04. 1974 г.).

Данный способ не применим для окраски единичных изделий, в частности автомобиля или его составных частей, после ремонта и ориентирован на использование только в серии автоматических окрасочных камер в конвейерном производстве.

Известен способ подачи воздуха для конвейерного агрегата и окрасочная камера для реализации способа, включающий разделение окрасочной камеры на несколько последовательных зон, причем воздух в/из каждой зоны подают отдельными вентиляторами через отдельные сепараторы с последующим дожиганием паров ЛВЖ после выхода из последней зоны (см. патент США US4587927, НКИ 98/115 SB, 09.05.1986 г.).

Данный способ применим только в случае конвейерных покрасок на автоматизированных линиях, а указанная конвейерная окрасочная камера является технически сложной и экономически малоэффективной, поскольку предусматривает применение множества вентиляторов, сепараторов частиц, клапанов и т.п. сообразно числу зон внутри камеры покраски.

Известная группа изобретений требует использования большого объема чистого воздуха, эквивалентного подаче в одну камеру стандартным способом (как правило, более 20000 кубических метров в час). Решение задачи - экономия энергетических ресурсов - в данной группе изобретений основано на том, что при передаче воздуха из одной последовательной зоны (окрасочной камеры) в другую происходит использование воздуха, который нагрели в предыдущей зоне, тем самым снижается расход энергии, однако этот воздух по-прежнему является прямоточным, т.к. его не возвращают в предыдущую зону и весь значительный объем воздуха, пройдя через последнюю камеру в цепи, подлежит очистке перед выбросом в атмосферу, по-прежнему требуя создания адекватно больших и дорогостоящих систем утилизации паров ЛВЖ.

Указанные способы и устройства используют в конвейерных окрасочных комплексах с большими объемами производства, где не требуется участие человека в технологическом цикле, однако их экономически неэффективно применять для окраски единичных деталей, в малосерийном производстве, а также нельзя использовать в условиях авторемонта, когда отсутствует конвейер для перемещения деталей и обязательно присутствие в окрасочной камере человека.

Ремонт в автосервисе, в частности, предусматривает нанесение краски на неподвижной машине, кроме того, обычно существует только одна окрасочная камера.

Наиболее близким к предлагаемому способу и устройству для реализации способа по совокупности существенных признаков является камера для нанесения покрытий распылением и циркуляционная система для производственного помещения, и способ подачи воздуха в окрасочную камеру (см. Евразийский патент ЕА000935 В1, МПК В05В 15/12, 13/02, 26.06.2000 г.).

Известный способ характеризуется подачей воздуха из атмосферы и удаления воздуха в атмосферу посредством вентиляционного агрегата.

Известная камера для нанесения покрытий распылением и циркуляционная система для производственного помещения включает вентиляционный агрегат для подачи и отвода воздуха из камеры, содержащей блок обработки возвратного воздуха и приточный блок, соединенные между собой, воздуховоды, воздухорегулирующее устройство для сброса воздуха, воздухорегулирующее устройство для забора атмосферного воздуха, рециркуляционный и приточный вентиляторы.

Известные способ и устройство имеют низкую надежность, обусловленную сложностью конструкции, поскольку окрасочная камера для реализации данного способа разделена на многочисленные зоны, в частности: зону для окраски, зону удаления и зону рециркуляции отработанного воздуха с находящимися в указанных зонах устройствами регулирования и/или отсечения потоков воздуха с механизмами управления, зону нагнетания атмосферного

воздуха с отдельными устройствами регулирования и/или отсечения потока воздуха со своими механизмами управления - суммарно до 12 устройств, фильтры, устройства освещения, сложное устройство механического перемещения объектов окраски по полу рабочей зоны и вентиляционный агрегат, разделенный на секции для независимой подачи атмосферного и возвратного воздуха в окрасочную камеру.

Эксплуатация указанной окрасочной камеры и вентиляционного агрегата усложнена в связи с необходимостью контроля/управления многочисленными клапанами, что отвлекает персонал от непосредственно покраски и увеличивает время нахождения свежего слоя краски в потоке воздуха перед началом сушки, что приводит к увеличению вероятности осаждения загрязнений на окрашенной поверхности. Наличие внутри корпуса окрасочной камеры зон с различной подачей воздуха и, соответственно, различными объемными расходами данных потоков воздуха, также влечет за собой ряд негативных последствий, в частности:

- 1) Недостаточную пожаробезопасность, вызванную накоплением паров ЛВЖ в основном объеме вентагрегата и корпуса камеры при отсутствии подачи свежего воздуха в этих зонах.

- 2) Образование пограничных турбулентных течений воздушных потоков на границе зон подачи чистого воздуха и рециркуляционного воздуха из-за разницы их скоростей, что приведет к витанию в объеме камеры мелкодисперсных частиц краски и их возможному последующему осаждению на свежеокрашенной поверхности.

Техническим результатом при использовании предлагаемой группы изобретений является улучшение эксплуатационных характеристик, обусловленных упрощением способа подачи воздушного потока в рабочую зону и конструктивного выполнения вентиляционных агрегатов, и повышение качества окрашиваемых поверхностей, т.к. обеспечивается равномерный (ламинарный) воздушный поток по всей площади окрасочной камеры,

позволяющий окрашивать целиком со всех сторон как автомобиль (или иное крупногабаритное изделие), так и отдельные детали.

Вариант 1:

Данный технический результат в части способа достигается тем, что, согласно варианту № 1, в способе подачи воздуха в окрасочную камеру, характеризующемся подачей воздуха из атмосферы и удалением воздуха в атмосферу посредством вентиляционного агрегата, внутри окрасочной камеры и вентиляционного агрегата создают замкнутый воздушный поток, который после прохождения зоны окраски разделяют на два потока, первый из которых возвращают в окрасочную камеру или с очисткой на фильтрах, или без очистки, при этом организуют забор дополнительного воздуха из атмосферы, смешивают его с возвратным воздухом и подают в зону окраски камеры, а второй поток с парами легковоспламеняющихся жидкостей удаляют в атмосферу.

Кроме того, второй поток с парами легковоспламеняющихся жидкостей или очищают от паров легковоспламеняющихся жидкостей методами сорбции либо дожигания, или непосредственно сбрасывают в атмосферу.

Указанный технический результат в части устройства достигается за счет того, что вентиляционный агрегат для подачи и отвода воздуха из камеры, согласно варианту 1, содержащий блок обработки возвратного воздуха и приточный блок, соединенные между собой, воздуховоды, воздухорегулирующее устройство для сброса воздуха, воздухорегулирующее устройство для забора атмосферного воздуха, рециркуляционный и приточный вентиляторы, снабжен зоной для смешения потоков возвратного воздуха и чистого атмосферного воздуха, соединенной с окрасочной камерой и расположенной или в окрасочной камере между блоком обработки возвратного воздуха и приточным блоком, или над блоком обработки возвратного воздуха и приточным блоком.

Камера для окраски при совместно расположенных блоках вентагрегата (Варианты 1 для реализации способа по п.1. формулы изобретения, рисунок 4 и

5) состоит из корпуса 1, в котором размещены фильтры 2. Фильтры 2 делят окрасочную камеру на три зоны: зону 20 для подачи воздуха, зону 4 для окраски (рабочую зону) изделий, зону 5 для отвода отработанного воздуха, загрязненного парами ЛВЖ и остаточными частицами краски. Корпус 1 камеры для окраски автомобиля соединен посредством подающего воздуховода 6 и отводящего воздуховода 7 с вентиляционным агрегатом для подачи и отвода воздуха в/из камеры, который состоит из двух основных блоков: блока 8 обработки возвратного воздуха и приточного блока 9.

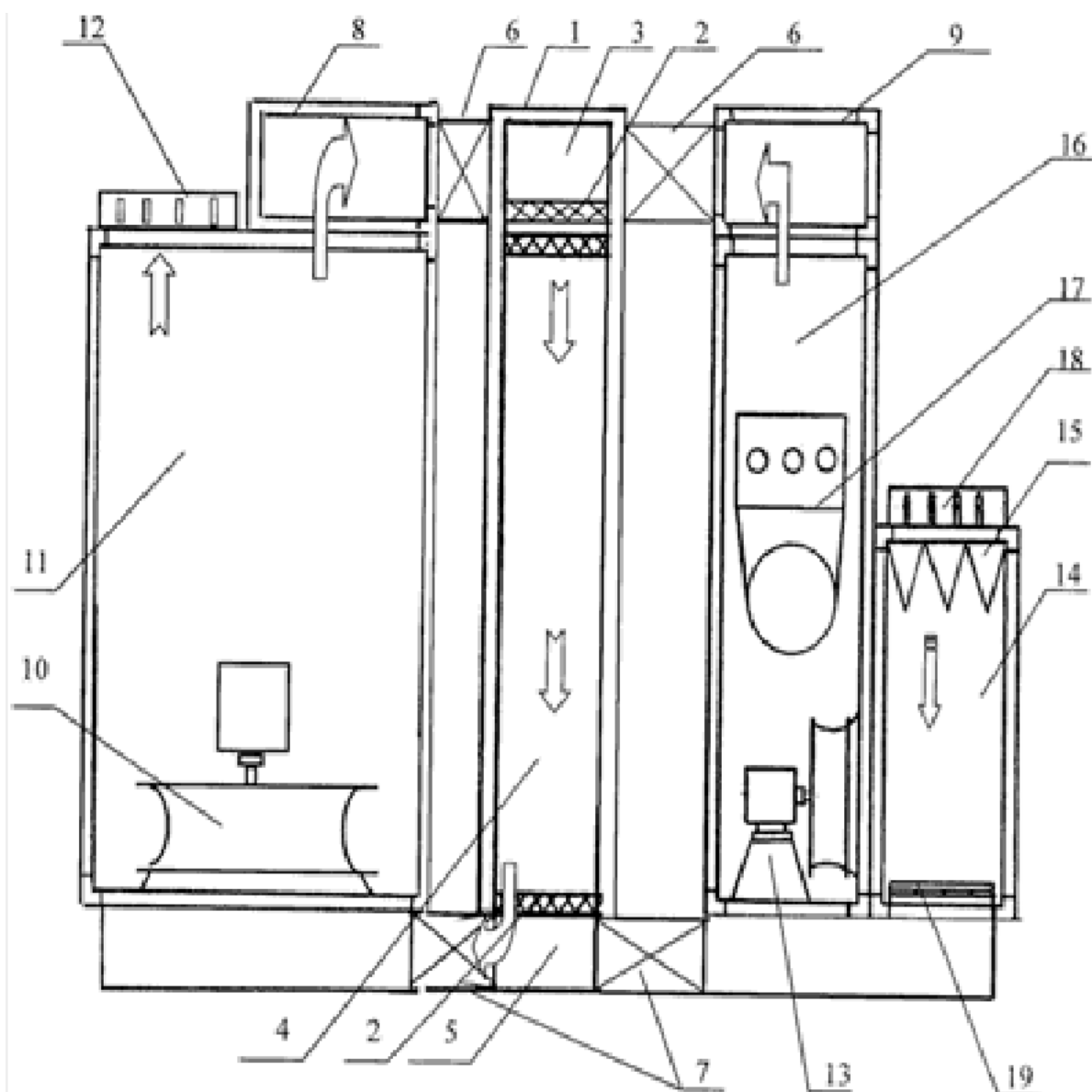


Рисунок 4 - Окрасочная камера с вентагрегатом на двух группах вентиляторов с отдельно расположенными блоками, общий вид, вариант 1 [32]

очистки атмосферного воздуха на фильтрах 15 и зону нагнетания 16, причем или в зоне нагнетания 16, или в зоне 14 всасывания и очистки атмосферного воздуха размещено воздухонагревательное устройство 17.

В приточном блоке 9 также расположено воздухораспределительное устройство 18, обеспечивающее подачу нужного объема атмосферного воздуха. Воздухораспределительные устройства 18 и 12 работают взаимосвязано между собой для поддержания необходимого давления воздуха внутри корпуса 1 окрасочной камеры.

Вариант 2:

Данный технический результат в части способа достигается тем, что, согласно варианту № 2, в способе подачи воздуха в окрасочную камеру, характеризующемся подачей воздуха из атмосферы и удалением воздуха в атмосферу посредством вентиляционного агрегата, внутри окрасочной камеры и вентиляционного агрегата создают замкнутый воздушный поток, который после прохождения зоны окраски смешивают с дополнительным объемом воздуха, взятым из атмосферы, и разделяют на два потока, первый из которых подают в зону окраски камеры, или с очисткой на фильтрах, или без очистки, а второй поток с парами легковоспламеняющихся жидкостей удаляют в атмосферу.

Кроме того, второй поток с парами легковоспламеняющихся жидкостей или очищают от паров легковоспламеняющихся жидкостей методами сорбции либо дожигания, или непосредственно сбрасывают в атмосферу.

Указанный технический результат в части устройства достигается за счет того, что вентиляционный агрегат для подачи и отвода воздуха из камеры, согласно варианту 2, содержащий блок обработки возвратного воздуха и приточный блок, соединенные между собой, воздуховоды, воздухорегулирующее устройство для сброса воздуха, воздухорегулирующее устройство для забора атмосферного воздуха, рециркуляционный и приточный вентиляторы, снабжен зоной для смешения потоков возвратного воздуха и чистого атмосферного воздуха, соединенной с окрасочной камерой и

расположенной или в окрасочной камере между блоком обработки возвратного воздуха и приточным блоком, или над блоком обработки возвратного воздуха и приточным блоком, и перегородкой для деления внутреннего объема блока обработки возвратного воздуха на зоны, расположенной в блоке обработки возвратного воздуха и выполненной в виде соединенных между собой двух частей, нижняя из которых выполнена воздухонепроницаемой, а верхняя часть выполнена с отверстиями для возвратного воздуха.

Кроме того, в вентиляционном агрегате для подачи и отвода воздуха из камеры, согласно варианту 2, перегородка для деления внутреннего объема блока обработки возвратного воздуха на зоны образует зону всасывания, зону нагнетания и зону или очистки, или рециркуляции, соединенную с зоной для смешения потоков.

В блоке 8 вентиляционного агрегата (Варианты 2 для реализации способа по п.1. формулы изобретения, рисунок 6 и 7) размещены: рециркуляционный вентилятор 10 для создания замкнутого воздушного потока и перегородка 21, которая делит внутренний объем блока 8 на три зоны: зону 22 всасывания, зону 11 нагнетания и зону 23 очистки возвратного воздуха или рециркуляции, а также зону 3 смешения потоков, соединенную с окрасочной камерой подающим воздуховодом 6. Зона 11 нагнетания предназначена для разделения отработанного воздуха на два потока, первый из которых предназначен для возврата в зону окраски с созданием внутри окрасочной камеры и вентагрегата замкнутого воздушного потока, а второй поток с ЛВЖ отводится в атмосферу посредством воздухораспределительного устройства 12.

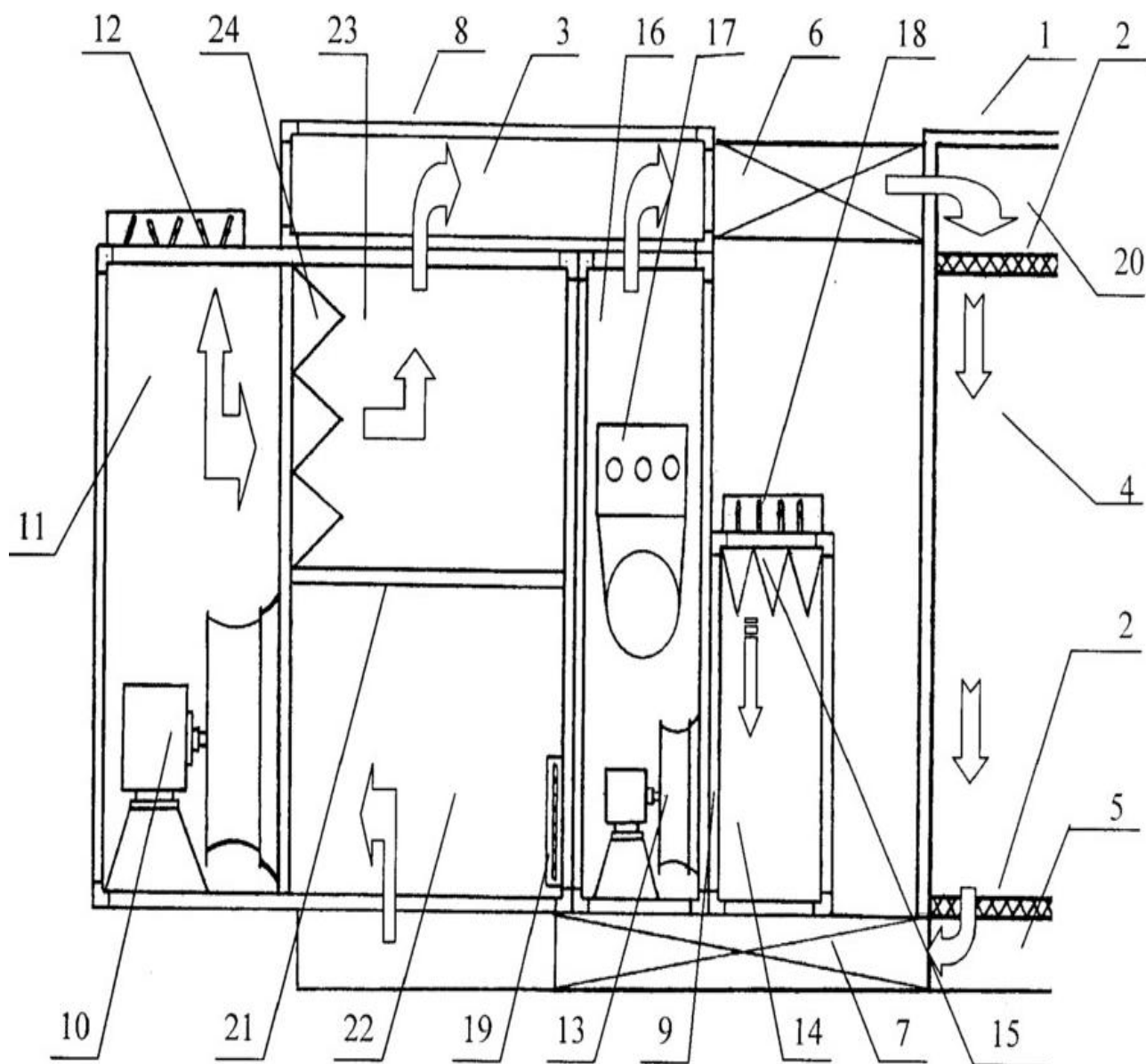


Рисунок 6 - Окрасочная камера с вентагрегатом на двух группах вентиляторов с совместно расположенными блоками, общий вид, вариант 2 [33]

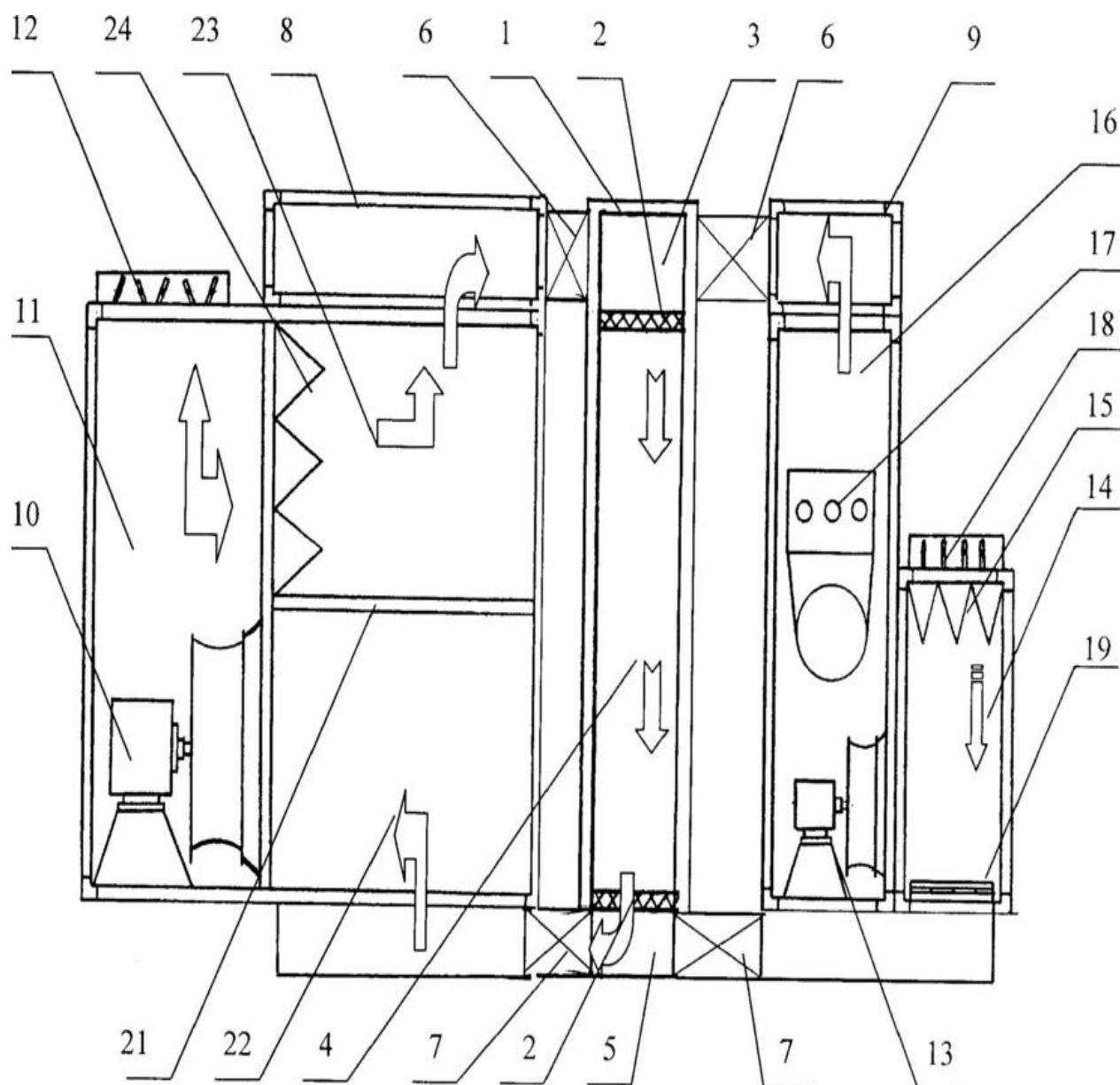


Рисунок 7 - Окрасочная камера с вентагрегатом на двух группах вентиляторов с раздельно расположенными блоками, общий вид, вариант 2 [33]

Перегородка 21 состоит из двух частей: нижняя часть выполнена воздухонепроницаемой, а верхняя часть выполнена с отверстиями для воздуха, поступающего из зоны 11 нагнетания в зону 23 очистки возвратного воздуха, предназначенную для очистки возвратного воздуха на фильтрах 24. Фильтры 24 могут размещаться или на границе зон 11 и 23 в отверстиях перегородки 21, или могут быть вынесены в подающий воздуховод 6, причем в этом случае зоны 11 и 23 совмещаются в одну зону.

Зона 23 очистки возвратного воздуха соединена с зоной 3 смешения потоков, последняя соединена с приточным блоком 9, в котором установлены приточный вентилятор 13, разделяющий блок 9 на зону 14 всасывания и очистки атмосферного воздуха на фильтрах 15, и зону 16 нагнетания, причем или в зоне 16 нагнетания, или в зоне 14 всасывания и очистки атмосферного воздуха размещено воздухонагревательное устройство 17.

В приточном блоке 9 расположено воздухораспределительное устройство 18, обеспечивающее подачу нужного объема атмосферного воздуха. Воздухораспределительные устройства 18 и 12 работают взаимосвязано между собой для поддержания необходимого давления воздуха внутри корпуса 1 окрасочной камеры.

Вентиляционный агрегат (Вариант 1 и 2) предназначен для работы или в режиме "окраска", или в режиме "сушка", для работы в режиме "сушка" предусмотрено наличие перепускного воздухораспределительного устройства 19, расположенного в зоне всасывания 22 блока 8 (Рисунок 6) либо в зоне всасывания 14 блока 9 (Рисунок 7).

Вариант 3:

Указанный технический результат в части устройства достигается за счет того, что вентиляционный агрегат для подачи и отвода воздуха из камеры, согласно варианту 3, содержащий блок обработки возвратного воздуха и приточный блок, соединенные между собой, воздуховоды, воздухорегулирующее устройство для сброса воздуха, воздухорегулирующее устройство для забора атмосферного воздуха, рециркуляционный вентилятор, снабжен зоной для смешения потоков возвратного воздуха и чистого атмосферного воздуха, расположенной во внутреннем пространстве блока обработки возвратного воздуха, и перегородкой для деления внутреннего объема блока обработки возвратного воздуха на зоны, расположенной в блоке обработки возвратного воздуха и выполненной в виде соединенных между собой двух частей, нижняя из которых выполнена воздухонепроницаемой, а верхняя часть выполнена с отверстиями для возвратного воздуха.

Кроме того, в вентиляционном агрегате для подачи и отвода воздуха из камеры, согласно варианту 3, перегородка для деления внутреннего объема блока обработки возвратного воздуха на зоны образует зону всасывания и смешения потоков, соединенную с приточным блоком, зону нагнетания, зону или очистки, или рециркуляции, соединенную с окрасочной камерой; и он снабжен перепускным воздухораспределительным устройством, расположенным в зоне для смешения потоков.

Камера для окраски (Варианты 3 для реализации способа по п.2. формулы изобретения рисунок 8) состоит из корпуса 1, в котором размещены фильтры 2. Фильтры 2 делят окрасочную камеру на три зоны: зону 20 для подачи воздуха, зону 4 для окраски (рабочую зону) изделий, зону 5 для отвода отработанного воздуха, загрязненного парами ЛВЖ и остаточными частицами краски. Корпус 1 камеры для окраски автомобиля соединен посредством подающего воздуховода 6 и отводящего воздуховода 7 с вентиляционным агрегатом для подачи и отвода воздуха из камеры, который состоит из двух основных блоков: блока 8 обработки возвратного воздуха и приточного блока 9.

В блоке 8 обработки возвратного воздуха размещены рециркуляционный вентилятор 10 для создания замкнутого воздушного потока и, одновременно, забора атмосферного воздуха, перегородка 21, которая делит внутренний объем блока 8 на три зоны: зону 3 смешения потоков, зону 11 нагнетания и зону 23 очистки возвратного воздуха или рециркуляции. Зона 3 смешения потоков предназначена для смешения потоков отработанного и атмосферного воздуха, зона 11 нагнетания предназначена для разделения воздуха на два потока, первый из которых предназначен для возврата в зону окраски с созданием внутри окрасочной камеры и вентагрегата замкнутого воздушного потока, а второй поток с ЛВЖ отводится в атмосферу посредством воздухораспределительного устройства 12.

В зоне 3 размещено воздухораспределительное устройство 25, предназначенное для регулирования совместно с воздухораспределительным устройством 18 на входе блока 9 соотношения потоков отработанного и

атмосферного воздуха, подаваемого вентилятором 10 в зону 11 нагнетания и зону 23 очистки возвратного воздуха через фильтры 24, соединенную с окрасочной камерой подающим воздуховодом 6.

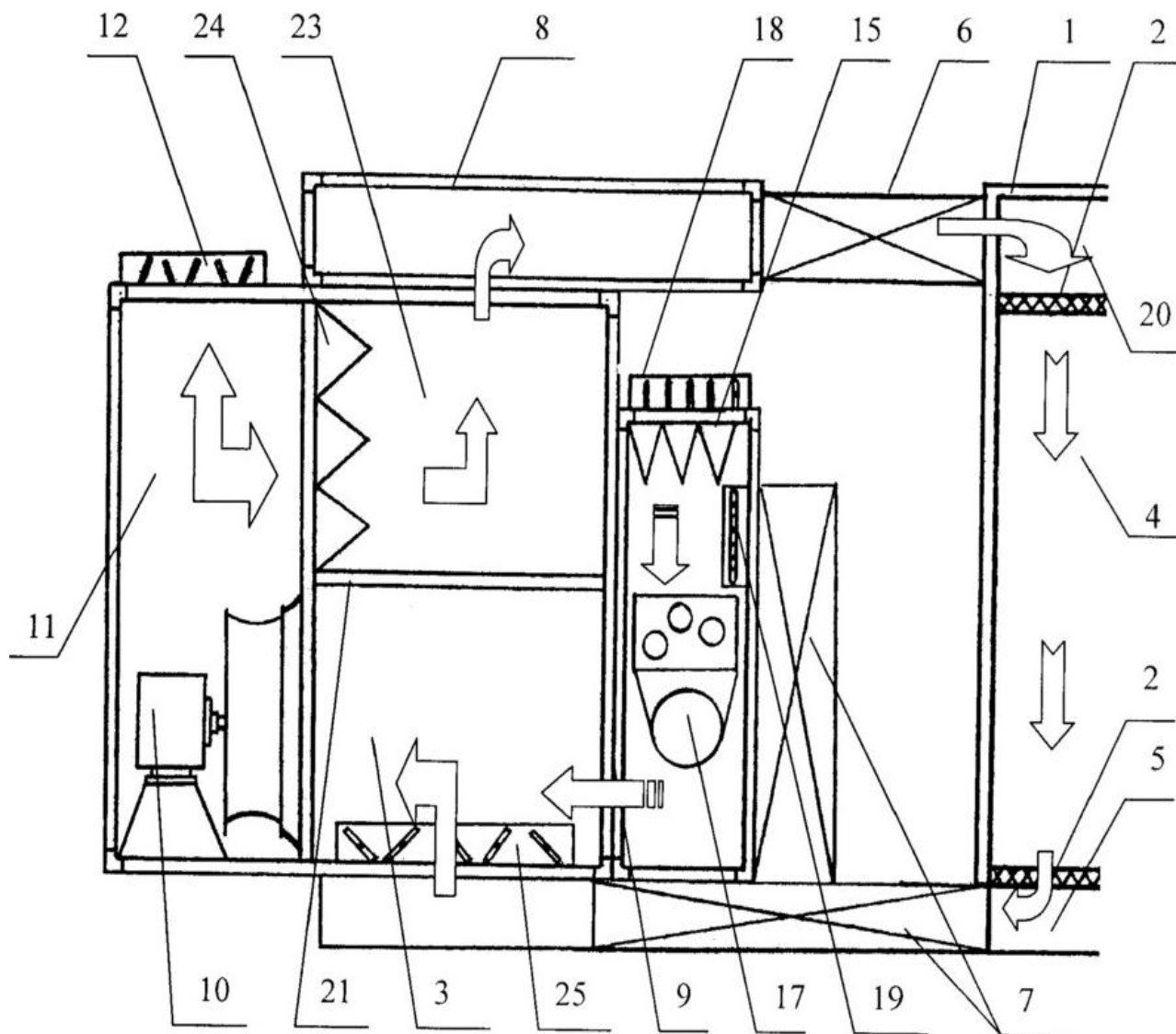


Рисунок 8 - Окрасочная камера с вентагрегатом на одной группе вентиляторов, общий вид, вариант 3 [33]

Перегородка 21 состоит из двух частей: нижняя часть выполнена воздухонепроницаемой, а верхняя часть выполнена с отверстиями для воздуха, поступающего из зоны 11 нагнетания в зону 23, предназначенную для очистки возвратного воздуха на фильтрах 24. Фильтры 24 могут размещаться или на границе зон 11 и 23 в отверстиях перегородки 21, или могут быть вынесены в

подающий воздуховод 6, либо совмещены с фильтрами 2 в зоне подачи воздуха, причем в этом случае зоны 11 и 23 совмещаются в одну зону.

Зона 3 соединена с блоком обработки атмосферного воздуха 9, в котором установлены фильтры 15 очистки атмосферного воздуха и воздухонагревательное устройство 17.

Воздухорегулирующие устройства 18 и 12 работают взаимосвязано между собой для поддержания необходимого давления воздуха внутри корпуса 1 окрасочной камеры.

Вентиляционный агрегат предназначен для работы или в режиме "окраска", или в режиме "сушка", для работы в режиме "сушка" предусмотрено наличие перепускного воздухораспределительного устройства 19, расположенного в блоке обработки атмосферного воздуха 8 перед воздухонагревательным устройством 17.

Способ подачи воздуха в окрасочную камеру для окраски жидкими лакокрасочными материалами (вариант 1) осуществляется следующим образом.

Формула изобретения:

1. Способ подачи воздуха в окрасочную камеру для окраски жидкими лакокрасочными материалами, характеризующийся подачей воздуха из атмосферы и удаления воздуха в атмосферу посредством вентиляционного агрегата, отличающийся тем, что внутри окрасочной камеры и вентиляционного агрегата создают замкнутый воздушный поток, который после прохождения зоны окраски разделяют на два потока, первый из которых возвращают в окрасочную камеру или с очисткой на фильтрах, или без очистки, при этом организуют забор дополнительного воздуха из атмосферы, смешивают его с возвратным воздухом и подают в зону окраски камеры, а второй поток с парами легковоспламеняющихся жидкостей удаляют в атмосферу.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что второй поток с парами легковоспламеняющихся жидкостей или очищают от паров

легковоспламеняющихся жидкостей методами сорбции либо дожигания, или непосредственно сбрасывают в атмосферу.

3. Способ подачи воздуха в окрасочную камеру для окраски жидкими лакокрасочными материалами, характеризующийся подачей воздуха из атмосферы и удаления воздуха в атмосферу посредством вентиляционного агрегата, отличающийся тем, что внутри окрасочной камеры и вентиляционного агрегата создают замкнутый воздушный поток, который после прохождения зоны окраски смешивают с дополнительным объемом воздуха, взятым из атмосферы, и разделяют на два потока, первый из которых подают в зону окраски камеры, или с очисткой на фильтрах, или без очистки, а второй поток с парами легковоспламеняющихся жидкостей удаляют в атмосферу.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что второй поток с парами легковоспламеняющихся жидкостей или очищают от паров легковоспламеняющихся жидкостей методами сорбции либо дожигания, или непосредственно сбрасывают в атмосферу.

5. Вентиляционный агрегат для подачи и отвода воздуха из камеры, содержащий блок обработки возвратного воздуха и приточный блок, соединенные между собой, воздуховоды, воздухорегулирующее устройство для сброса воздуха, воздухорегулирующее устройство для забора атмосферного воздуха, рециркуляционный и приточный вентиляторы, отличающийся тем, что он снабжен зоной для смешения потоков возвратного воздуха и чистого атмосферного воздуха, соединенной с окрасочной камерой и расположенной или в окрасочной камере между блоком обработки возвратного воздуха и приточным блоком, или над блоком обработки возвратного воздуха и приточным блоком.

6. Вентиляционный агрегат для подачи и отвода воздуха из камеры, содержащий блок обработки возвратного воздуха и приточный блок, соединенные между собой, воздуховоды, воздухорегулирующее устройство для сброса воздуха, воздухорегулирующее устройство для забора атмосферного

воздуха, рециркуляционный и приточный вентиляторы, отличающийся тем, что он снабжен зоной для смешения потоков возвратного воздуха и чистого атмосферного воздуха, соединенной с окрасочной камерой и расположенной или в окрасочной камере между блоком обработки возвратного воздуха и приточным блоком, или над блоком обработки возвратного воздуха и приточным блоком, и перегородкой для деления внутреннего объема блока обработки возвратного воздуха на зоны, расположенной в блоке обработки возвратного воздуха и выполненной в виде соединенных между собой двух частей, нижняя из которых выполнена воздухонепроницаемой, а верхняя часть выполнена с отверстиями для возвратного воздуха.

7. Вентиляционный агрегат по п.6, отличающийся тем, что перегородка для деления внутреннего объема блока обработки возвратного воздуха на зоны образует зону всасывания, зону нагнетания и зону или очистки, или рециркуляции, соединенную с зоной для смешения потоков.

8. Вентиляционный агрегат для подачи и отвода воздуха из камеры, содержащий блок обработки возвратного воздуха и приточный блок, соединенные между собой, воздуховоды, воздухорегулирующее устройство для сброса воздуха, воздухорегулирующее устройство для забора атмосферного воздуха, рециркуляционный вентилятор, отличающийся тем, что он снабжен зоной для смешения потоков возвратного воздуха и чистого атмосферного воздуха, расположенной во внутреннем пространстве блока обработки возвратного воздуха, и перегородкой для деления внутреннего объема блока обработки возвратного воздуха на зоны, расположенной в блоке обработки возвратного воздуха и выполненной в виде соединенных между собой двух частей, нижняя из которых выполнена воздухонепроницаемой, а верхняя часть выполнена с отверстиями для возвратного воздуха.

9. Вентиляционный агрегат по п.8, отличающийся тем, что перегородка для деления внутреннего объема блока обработки возвратного воздуха на зоны образует зону всасывания и смешения потоков, соединенную с приточным

блоком, зону нагнетания, зону или очистки, или рециркуляции, соединенную с окрасочной камерой.

10. Вентиляционный агрегат отличается тем, что он снабжен перепускным воздухораспределительным устройством, расположенным в зоне для смешения потоков [33].

Нами был выбран первый вариант конструктивного решения способа подачи воздуха в окрасочную камеру.

Внедрение данного патента уменьшит воздействие на маляра аэрозольных частиц краски, образующихся в процессе распыления. Также данный патент предотвращает образование взрывоопасной среды.

2.1.2 Устройство для перемешивания окрасочных составов

Одним из мероприятий является внедрение устройств позволяющим облегчить работу с ЛКМ и исключить соприкосновение с ними.

Изобретение относится к технике приготовления окрасочных составов в открытых и съемных емкостях, которые трудно перемещать вручную из-за их больших масс, загружаемых материалами для перемешивания, как в составе устройства, а также отдельно от устройства и перемещаемых их к устройству и отвозимых их от устройства с помощью различных транспортно-погрузочных устройств: автокар, автопогрузчиков.

Известно устройство для приготовления окрасочных составов и эмульсий, включающее краскомешалки с индивидуальными приводами и механизмами их загрузки и разгрузки.

Устройство содержит поворотную платформу, состоящую из жесткосоединенных между собой на стойках двух рам. К верхней и к нижней раме на стойках закреплены краскомешалки (емкости с мешалками), а к нижней раме закреплены индивидуальные приводы мешалок, каждый из которых состоит из редуктора с электродвигателем.

Приводные валы мешалок, соединенные с выходными валами редукторов, введены в каждую емкость снизу и для обеспечения герметичности уплотняются устройствами для уплотнения вращающихся валов.

Поворотная платформа устройства установлена на опорах с катками и вращение ее для возможности перевода емкости в зону разгрузки производится от общего привода (редуктора с электродвигателем).

К недостаткам этого устройства следует отнести то, что оно, во-первых, требует применения нескольких приводов, что усложняет конструкцию и делает его громоздким, металлоемким и дорогостоящим в изготовлении, во-вторых, приводные валы мешалок, вводимые в емкости снизу, из-за наличия уплотняющих устройств усложняют конструкцию емкостей и снижают надежность и долговечность работы их.

Известно устройство для перемешивания жидкой краски в закрытой емкости, которое содержит раму с приводом и на раме смонтированы параллельные валы с закрепленными на них попарно роликами, вращение которых осуществляется приводом через цепную передачу, а также оно содержит средство для крепления емкости, состоящее из подпружиненного упора. Для снижения энергозатрат и повышения качества перемешивания один из каждой пары роликов смонтирован на валу эксцентрично и соединен со вторым роликом с помощью муфты, и валы с роликами расположены под углом к основанию рамы.

Однако это устройство для перемешивания пригодно только для закрытых и небольших емкостей и непригодно для емкостей с большой массой, так как из описания и чертежей видно, что емкость с краской для перемешивания вначале необходимо накатывать на ролики, а это возможно только вручную и при небольшой массе емкости. При большой же массе емкости, например, 1000 кг и более, для возможности перемещения ее необходимо иметь специальное разгрузочно-погрузочное устройство.

Известно устройство для перемешивания краски, содержащее приводной вал с шарнирно установленными на его свободном конце щетками, в котором

для повышения эффективности в пользовании оно имеет расположенные на свободном конце щеток и под углом к ним прижимные планки, при этом щетки установлены с возможностью продольного перемещения вала и выполнены из шарнирно соединенных между собой частей.

Как явствует из описания и чертежей, это устройство также предназначено для перемешивания краски в небольших емкостях, имеющих форму бидонов.

Так как в этом устройстве мешалка в емкость заводится сверху, то в отличие от предыдущих устройств в конструктивном исполнении емкость этого устройства из-за отсутствия уплотняющих устройств более надежен в работе, а поэтому мешалка пригодна и для использования ее в больших открытых емкостях.

Однако в описании неизвестно, какой может быть использован привод для подъема и опускания мешалки, и как будет осуществляться транспортирование заполненной емкости.

Известна краскомешалка СО-11/С-365А/, которая предназначена для перемешивания лакокрасочных материалов, известковых и клеевых окрасочных составов, состоящая из небольшой емкости - порядка 63 л и мешалки с приводом, смонтированных снизу емкости.

Эта краскомешалка имеет небольшие габаритные размеры и массу, когда емкость не заполнена, 35 кг.

К недостаткам этой краскомешалки следует отнести те же, которые перечислены выше: приводной вал мешалки, вводимый в емкость снизу, усложняет конструкцию краскомешалки, снижает надежность и долговечность работы ее. Перемешивание краски возможно только в составе краскомешалки, так как емкость не отделима от мешалки, что исключает применение краскомешалки подобной конструкции для емкостей с большой массой, например, 1000 кг и выше.

По технической сущности и по отличительным признакам по функциональному назначению узлов из всех вышеперечисленных устройств

наиболее близко к предложенному устройству подходит устройство для приготовления окрасочных составов и эмульсий, конструктивное исполнение и недостатки которого отражены в начале описания, а поэтому при составлении описания и формулы изобретения заявителем это устройство взято в качестве прототипа.

Целью изобретения является упрощение конструкции, снижение энергозатрат и повышение надежности работы устройства.

В основу настоящего изобретения была поставлена задача: придумать устройство для приготовления окрасочных составов такой конструкции, в которой для упрощения конструкции и снижения энергозатрат возможность перемещения привода с мешалкой в рабочее положение и выведение из рабочего положения обеспечивалось бы вручную и не затрачивались при этом большие усилия, а также оно было бы безопасным в работе.

Эта задача (достигаемый технический результат) решается тем, что в устройстве для приготовления окрасочных составов, содержащем привод, смонтированный на раме, расположенной горизонтально, выходной вал которого соединен с приводным валом мешалки, емкость для окрасочного состава, согласно изобретению рама с закрепленным на ней приводом с мешалкой с помощью двух раскосов, жесткосоединенных как к ней, так и к другой раме, установленной перпендикулярно к ней, жестко закреплена через эту другую раму к каретке, установленной с возможностью перемещения как вверх, так и вниз по направляющей колонне, выполненной из двутавра.

Эта каретка состоит из двух стенок, соединенных друг с другом перемычками, и она охватывает двутавр. На каждой ее стенке с внутренней стороны, сверху и снизу закреплены две планки, расположенные горизонтально и установленные с возможностью юстировочного поворота вокруг оси, жесткозакрепленной к стенке и расположенной по центру планки.

Каждая эта планка, а всего их в каретке четыре штуки, установлена еще с возможностью жесткой фиксации после юстировочного поворота и содержит

два ролика, установленных на осях, жесткозакрепленных к планке на каждом ее конце.

Направляющими для этих роликов, а их всего восемь штук, служат четыре внутренние поверхности боковых полок двутавра.

Возможность перемещения каретки как вверх, так и вниз обеспечивается вручную с помощью троса с противовесом, перекинутого сверху по двум направляющим роликам, которые на осях в своем держателе, жесткозакрепленном к двутавру, установлены на торце двутавра.

Устройство содержит средство для обеспечения возможности установки каретки в фиксированном положении по высоте, как в крайне верхнем положении, исключающем возможность выпадания каретки, например, в случае обрыва троса, так и в крайне нижнем положении ее. Это средство выполнено в виде стержня, расположенного вертикально, с двумя флажками, жесткосоединенными к стержню, размещенными на верхней и нижней частях его. Этот стержень в двух подшипниках жестко закреплен внутри двутавра к общей стенке, связывающей боковые полки двутавра, и снабжена ручкой, с помощью которой обеспечивается возможность поворота его, при этом поворот в исходное положение происходит автоматически - с помощью пружины.

К одной из стенок каретки с внутренней ее стороны жестко закреплен кулачок с пазом, расположенным в средней ее части, взаимодействующий с флажками стержня, с образующими поверхностями, выполненными с двух сторон с уклоном для обеспечения возможности беспрепятственного захода флажков при перемещениях каретки.

Устройство содержит еще средство для возможности жесткого соединения каретки с направляющей колонной в любых промежуточных ее положениях, выполненное в виде двух траверс, соединенных друг с другом посредством двух тяг и установленных с возможностью перемещения в поперечном направлении относительно колонны в пазах, выполненных над нижними планками с роликами на стенках каретки.

Траверса, установленная под горизонтальной рамой, подпружинена двумя пружинами растяжения и в нее ввинчен зажимной винт, снабженный рукояткой и подпятником, а другая траверса, взаимодействующая при зажиме с боковой наружной полкой двутавра, выполнена в виде стержня с утолщением в средней части.

Устройство содержит также средство, обеспечивающее возможность установки емкости в центрированном положении относительно оси вращения мешалки. Это средство выполнено из швеллеров в виде прямоугольной призмы сварной конструкции и жестко закреплено снизу к двутавру вблизи его основания.

Оно снабжено подвижкой по направлению к оси мешалки и юстировочной подвижкой перпендикулярно к этой подвижке, с последующей жесткой фиксацией после установки устройства в нужном положении.

При таком исполнении устройства для приготовления окрасочных составов энергозатраты при эксплуатации оборудования будут сведены к минимуму, так как для работы устройства нужен только один электромеханический привод.

Выполняются требования техники безопасности и обеспечивается удобство работы на оборудовании.

Устройство для его размещения не требует больших площадей, так как в плане в сравнении с прототипом будет иметь наименьшие размеры.

Другие особенности и преимущества будут выявлены ниже в описании конструкции.

Конструктивное исполнение устройства для приготовления окрасочных составов поясняется чертежами.

Устройство для приготовления окрасочных составов (рисунок 9) состоит из каретки 1, средства 2 для установки каретки 1 в фиксированном положении по высоте, ручки 3, направляющей колонны 4, средства 5 для установки емкости в центрированном положении относительно мешалки, двух роликов 6, по направляющим канавкам которых перекинут трос 7, набора грузов 8,

предназначенных для уравнивания движущих частей устройства каретки 1, к которой с помощью вертикально расположенной рамы и жестко закрепленных к ней двух раскосов жестко закреплена горизонтально расположенная рама 9, на которой смонтирован привод 10.

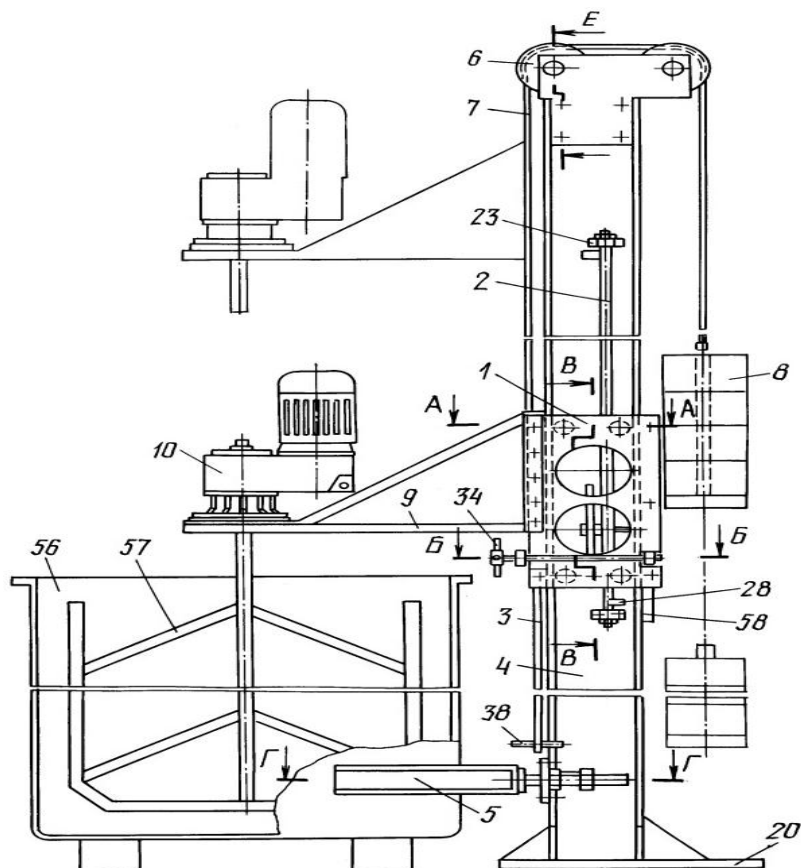


Рисунок 9 – Общий вид устройства для размешивания краски вид сбоку

Каретка (рисунки 10-12) состоит из двух стенок 11, соединенных друг с другом с помощью перемычек 12. Эти перемычки в количестве шесть штук распределены равномерно по торцам каждой длинной стороны стенки (по три штуки с каждой стороны) и закреплены к стенкам болтами 13. Для этой цели на каждой стенке для перемычек предусмотрены отверстия, а на каждой перемычке выполнены по диаметру отверстия проточки и в них резьбовые отверстия.

К каждой боковой стенке 11 с внутренней ее стороны сверху и снизу с возможностью поворота на оси 14 закреплены болтами 15 две планки 16. К этой планке в свою очередь жестко закреплены на ее концах с помощью плотной посадки или сварки две оси 17, на каждой из которых на

шарикоподшипнике 18 установлен ролик 19. Возможность регулировки межцентрового расстояния между осями 17 каждой пары роликов 19 для получения плавного без рывков и заеданий хода каретки 1 по направляющей колонне 4 обеспечивается путем юстировочного поворота планки 16 вокруг оси 14 и после регулировки жестко фиксируется болтами 15. Для этой цели на торце каждой оси 17 для болта предусмотрено резьбовое отверстие, а на стенках 11 для болтов 15 выполнены пазы.

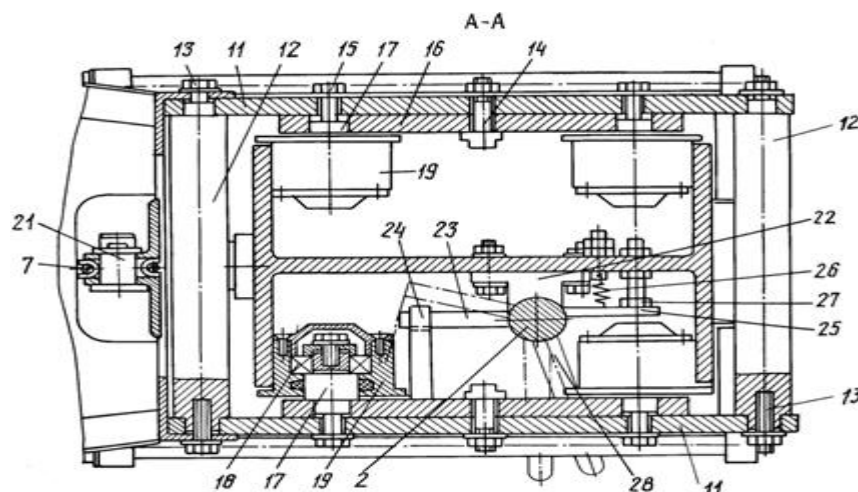


Рисунок 10 - Поперечный разрез А-А на рисунке 9 каретки в сборе с направляющей колонной, проходящей по осям направляющих роликов и перемычек, соединяющих две стенки каретки друг с другом [34]

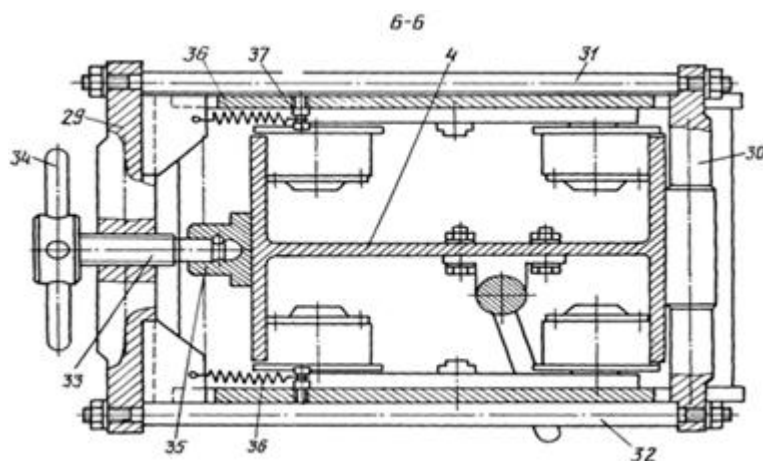


Рисунок 11 - Поперечный разрез Б-Б на рисунке 9 каретки в сборе с направляющей колонной, проходящей через средство для возможности жесткого соединения каретки с направляющей колонной в любых промежуточных ее положениях [34]

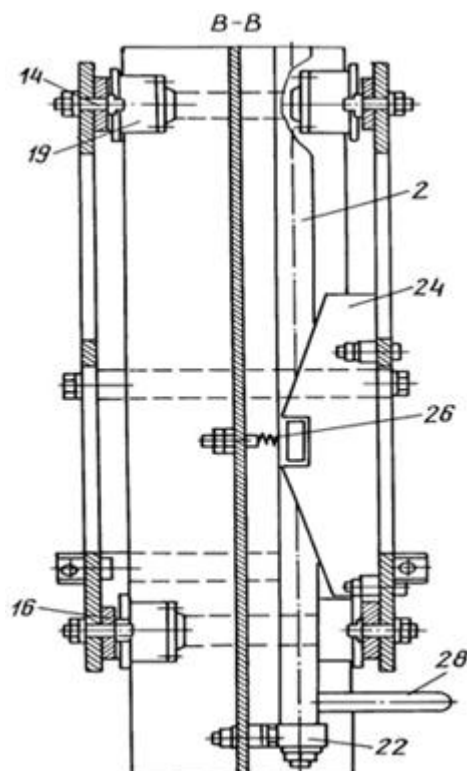


Рисунок 12 - Продольный разрез В-В на рисунке 9 каретки в сборе с направляющей колонной и со средством для обеспечения возможности установки каретки в фиксированном положении по высоте как в крайне верхнем, так и в крайне нижнем положениях [34]

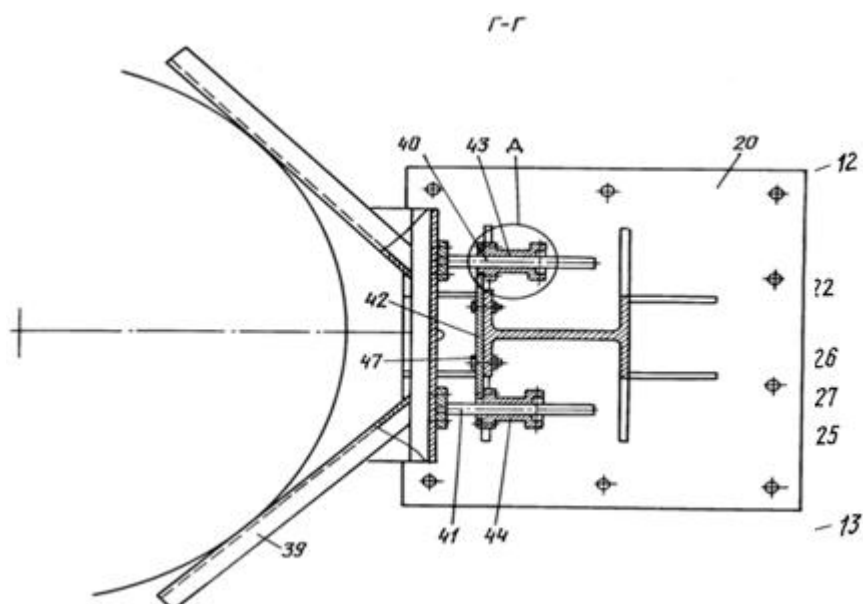


Рисунок 13 - Поперечный разрез Г-Г на рисунке 9 средства для обеспечения возможности установки емкости в центрированном положении относительно оси вращения мешалки в сборе с направляющей колонной

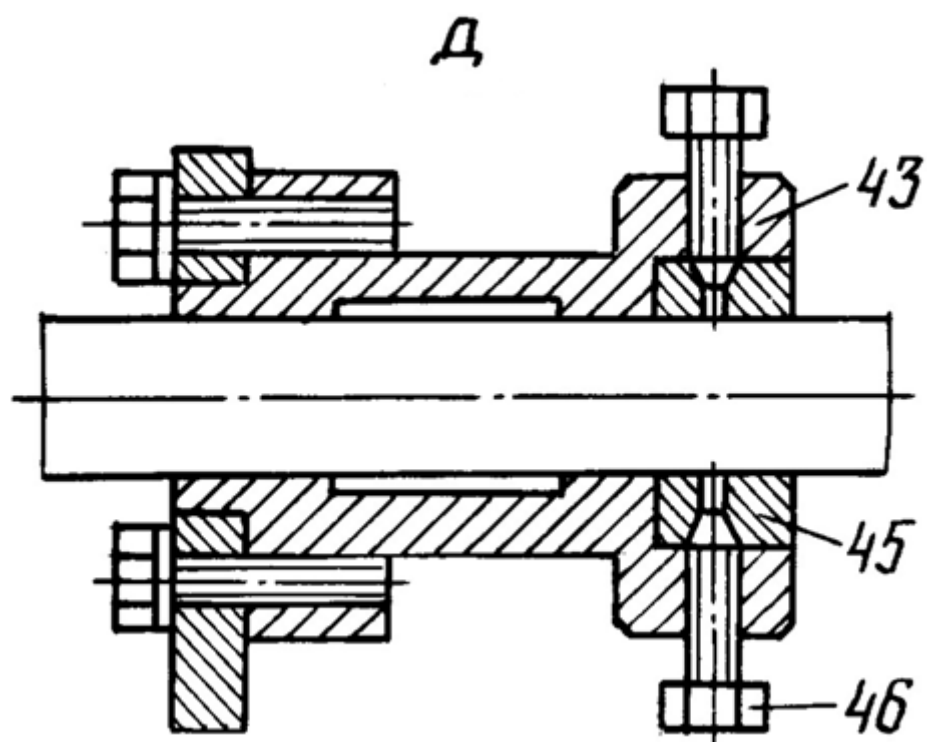


Рисунок 14 - Узел Д на рисунке 13 в увеличенном виде [34]

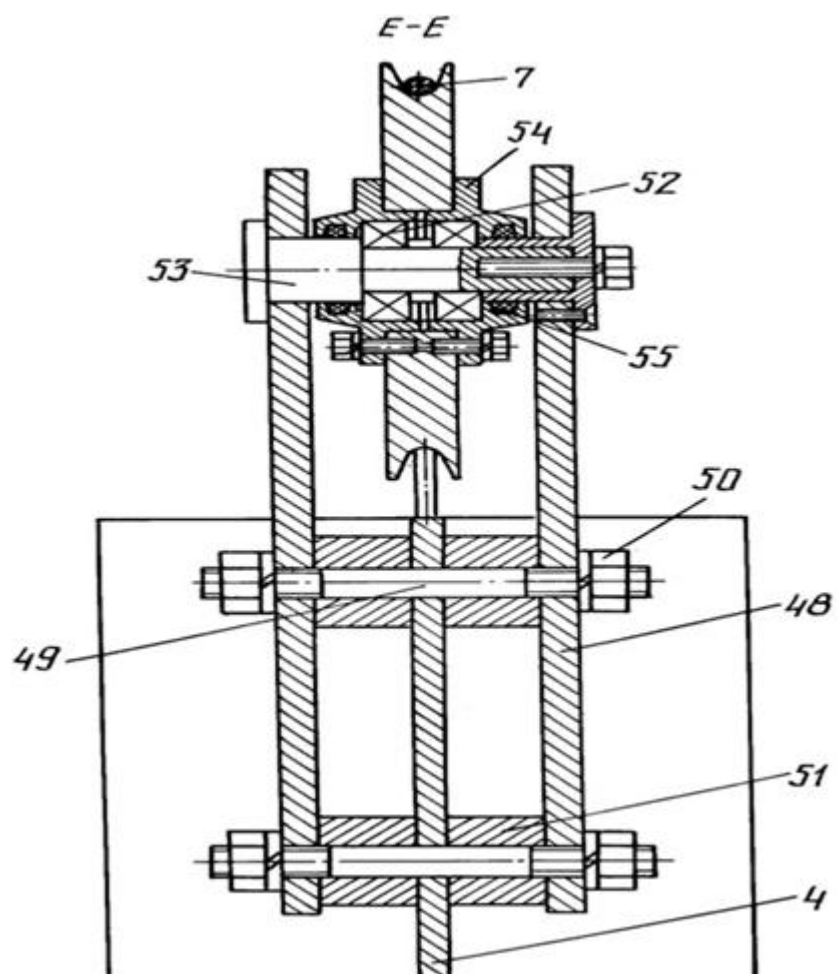


Рисунок 15 - Разрез Е-Е на рисунке 9 в увеличенном виде [34]

Направляющая колонна 4 выполнена из двутавра колонного типа, то есть с широкими боковыми полками (рисунок 9, 13) и основанием ее служит плита 20 с отверстиями для анкерных болтов и косынками для придания необходимой прочности в наиболее опасном сечении колонны. Плита 20 жестко соединена с колонной 4 при помощи сварки.

Каретка 1 с приводом 10 и с мешалкой для возможности их уравнивания снабжена набором грузов 8. Связь между кареткой и набором грузов обеспечивается с помощью троса 7, который сверху направляющей колонны 4 перекинут по двум направляющим роликам 6, смонтированным на торце двутавра.

Соединение троса 7 как с кареткой 1, так и с грузами 8 обеспечивается с помощью пальца 21 (рисунок 10).

Средство 2 для установки каретки 1 в крайне верхнем и крайне нижнем фиксированном положении выполнено в виде стержня и с возможностью его поворота на двух подшипниках 22, жесткозакрепленных к внутренней общей стенке двутавра, связывающей две полки его, установлено вертикально.

На концах этого стержня для подшипников 22 выполнены проточки, и он снабжен двумя флажками 23, размещенными сверху и снизу стержня и взаимодействующими как в верхнем, так и в нижнем положениях каретки 1 с пазом кулачка 24, который жестко закреплен к одной из стенок 11 каретки.

Для обеспечения возможности плавного захода и заскакивания флажков стержня в паз кулачка 24 каждый флажок 25 на стержне выполнен по широкоходовой посадке, кулачок имеет прямолинейную форму и рабочие поверхности ее с двух сторон выполнены под небольшим углом наклона.

На стержне в зоне расположения нижнего флажка, на диаметрально противоположном месте, предусмотрен флажок 25, который подпружинен пружиной 26 и снабжен упором 27.

На нижней части стержня с помощью сварки жестко соединена рукоятка 28, предназначенная для возможности отвода вручную флажков стержня из паза кулачка 24.

На каретке 1 смонтировано средство для жесткого соединения каретки с направляющей колонной в любых промежуточных ее положениях (рисунок 11), состоящее из двух траверс 29, 30, соединенных друг с другом тягами 31 и 32.

Траверса 29 снабжена резьбовым отверстием, в которое ввинчен зажимной винт 33, снабженный рукояткой 34 и опорным подпятником 35, подпружинена двумя пружинами растяжения 36 и на ней для соединения каждой пружины и обеспечения возможности ее перемещения при зажиме закреплены с помощью сварки две пластины с отверстиями для присоединения пружин 36. Эти пластины заходят по ходовой посадке в пазы, которые выполнены на каждой стенке 11. При этом каждая пружина 36 вторым концом с помощью винта 37 жестко закреплена к стенке 11. Для траверсы 30 с противоположной стороны каждой стенки 11 также выполнен паз.

Такое исполнение этого средства обеспечивает в процессе зажима винтом 33 жесткое соединение каретки 1 к направляющей колонне 4 без передачи усилия зажима на ролики 19 в любых промежуточных положениях каретки.

Ручка 3 выполнена из трубы прямоугольного сечения и на конце ее жестко закреплена рукоятка 38 (рисунок 9), обеспечивающая возможность захвата ее двумя руками. С помощью ручки 3 с рукояткой 38 обеспечивается возможность подъема и опускания каретки 1 вручную.

Средство 5 (рисунок 9, 13) для установки емкости в центрированном положении относительно мешалки размещено на нижней части направляющей колонии 4 и состоит из прямоугольной призмы 39, части которой выполнены из отдельных деталей из швеллеров, соединенных друг с другом стругом с помощью сварки. К основанию этой призмы жестко закреплены колонки 40, 41, а к направляющей колонне 4 жестко закреплена плита 42 с направляющими втулками 43, 44. Каждая эта втулка снабжена устройством для зажима каждой колонки 40, 41 (рисунок 14) после перемещения призмы 39 по направлению оси мешалки, обеспечивающим возможность центрированной установки емкости относительно мешалки. Это устройство состоит из разрезанного вкладыша 45, вставленного в каждую втулку 43, 44 и зажимаемого болтами 46. Возможность

жесткого крепления плиты 42 к направляющей колонне 4 из двутавра обеспечивается четырьмя болтами 47. На плите 42 для этих болтов выполнены горизонтальные пазы, обеспечивающие возможность юстировочной подвижки призмы 39 в другом направлении при ее установке.

Для размещения троса 7 на торце направляющей колонны 4 из двутавра установлены два ролика с канавками для троса (рисунок 9, 15). Эти ролики смонтированы между двух плит 48, каждая из которых с помощью четырех шпилек 49 и гаек 50 через промежуточные втулки 51 жестко закреплена к общей стенке двутавра, связывающей две боковые ее полки. Каждый ролик содержит два шарикоподшипника 52, которые насажены на ось 53 и установлены в двух обоймах 54, снабженных уплотняющими кольцами 55. Эти обоймы одновременно выполняют функции крышек, защищающих шарикоподшипники 52 от пыли и грязи.

Работа на устройстве происходит следующим образом. Вращением рукоятки 34 (рисунок 9, 10) против часовой стрелки освобождают от зажима каретку 1 и поворотом рукоятки 28 (рисунок 9, 11) в левую сторону выводят из паза кулачка 24 нижний флажок 23 средства 2 для установки каретки 1 в фиксированном положении.

Затем с помощью рукоятки 38 (рисунок 9) вручную каретку 1 переводят в верхнее положение, как указано штрих пунктирной линией, до той высоты, когда верхний флажок 23 средства 2 заскочит в паз кулачка 24 (рисунок 10, 12) под действием пружины 26.

После этого емкость 56 транспортно-погрузочным средством заводят под мешалку 57 и подводят к призме 39, затем специальным жестко соединяют с этой призмой.

Затем поворотом рукоятки 28 в левую сторону (рисунок 9, 10 и 15) верхний флажок 23 средства 2 выводят из паза кулачка 24 и с помощью рукоятки 38 (рисунок 9) каретку 1 переводят в нижнее положение до контакта с упором 58, жестко закрепленном к направляющей колонне 4. В этом положении нижний флажок 23 средства 2 под действием пружины 26 (рисунок 10 и 12)

заскочит в паз кулачка 24, а мешалка 57 опустится в емкость 56 и займет рабочее положение.

Далее вращением рукоятки 34 (рисунок 9, 11) по часовой стрелке обеспечивают зажим и жесткое соединение каретки 1 с направляющей колонной 4.

После этого в емкость 56 с помощью загрузочного устройства (не показано) загружают необходимые компоненты для перемешивания и включают привод 10. Под действием вращения мешалки 57 производят в емкости 56 перемешивание и приготовление окрасочного состава.

Затем каретку 1 с приводом 10 и мешалкой 57 вышеописанным способом переводят в верхнее положение и с помощью транспортно-погрузочного устройства емкость перемещают в то место, где производится разлив окрасочного состава.

Загрузка емкости 56 необходимыми компонентами может производиться и отдельно от устройства, а разлив уже готового окрасочного состава в более мелкие емкости может производиться как отдельно от устройства, так и в составе его [34].

2.2 Опытнo-экспериментальная апробация безопасных технологий окрасочных работ на ООО «Пласт».

Нами проведена опытнo-экспериментальная апробация способа подачи воздуха в окрасочную камеру для окраски жидкими лакокрасочными материалами и устройства для перемешивания окрасочных составов в ООО «Пласт».

Опытнo-экспериментальная апробация показала, что снижение профессиональных заболеваний (профессий маляр, подготовитель) от воздействия ЛКМ составит 20% за 5 лет (рисунок 16), снижение класса условий труда при воздействие химических факторов на 25% (рисунок 17) и снижение класса условий труда по показателям тяжести трудового процесса на 40% (рисунок 18).

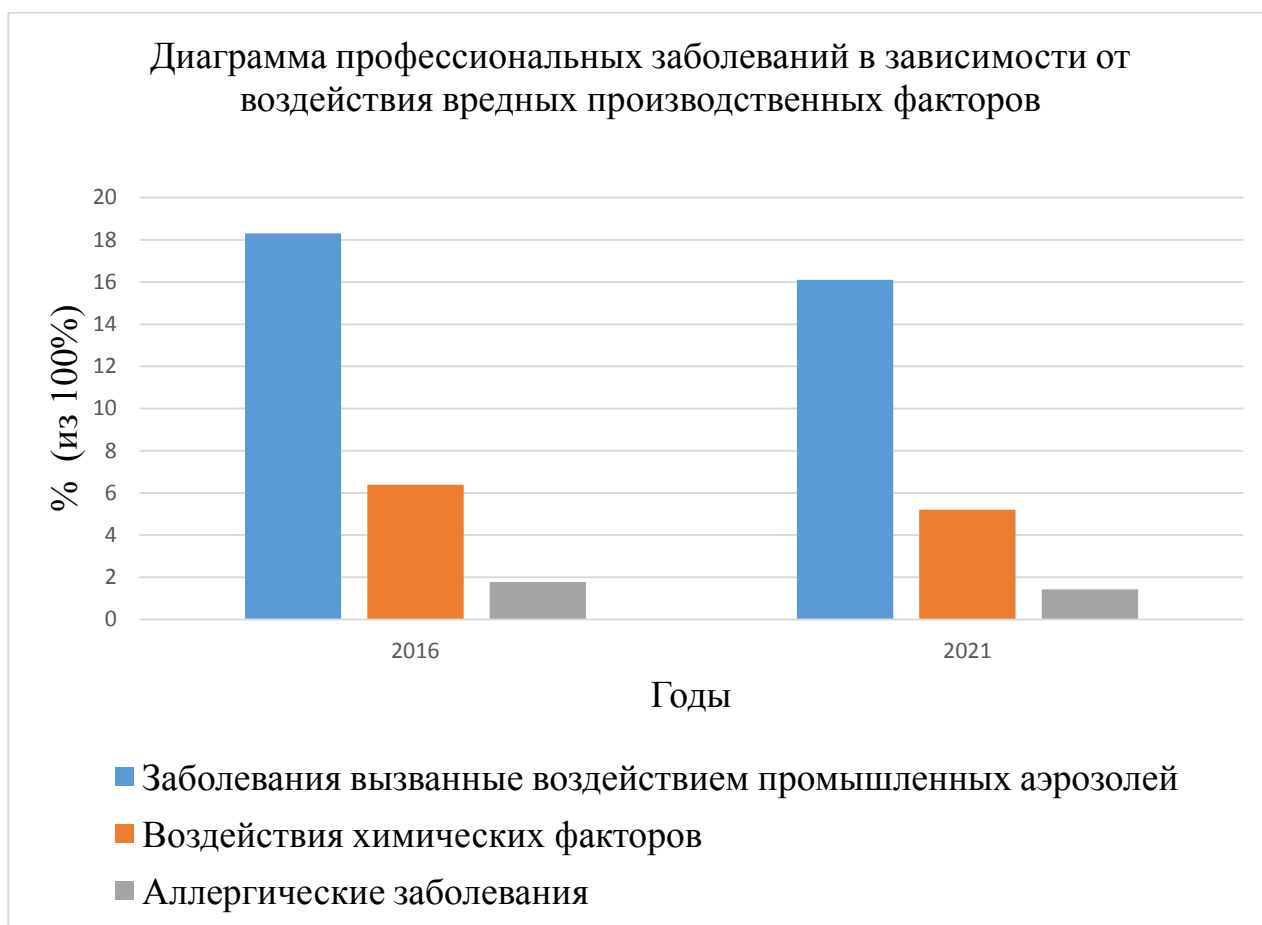


Рисунок 16 - Диаграмма профессиональных заболеваний от воздействия ЛКМ после внедрения способа подачи воздуха в окрасочную камеру.

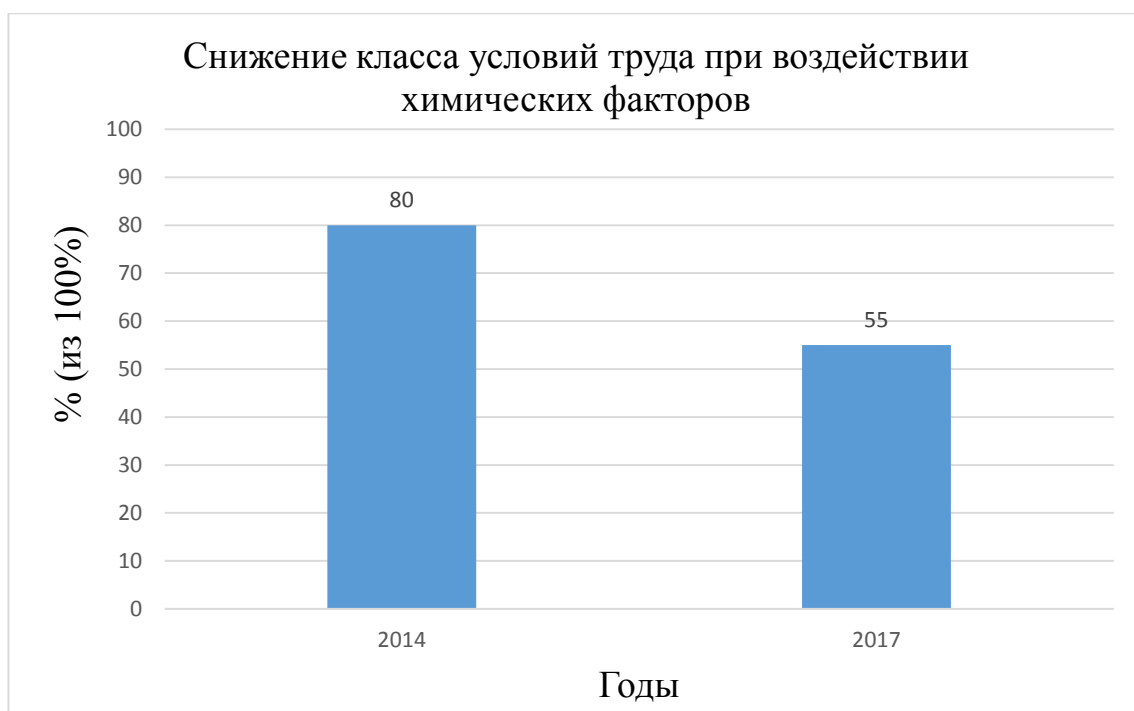


Рисунок 17 – Диаграмма снижения класса условий труда при воздействии химических факторов после внедрения способа подачи воздуха в окрасочную камеру



Рисунок 18 – Диаграмма снижения класса условий труда по показателям тяжести трудового процесса после внедрения устройства для перемешивания краски и устройства для покраски бампера

Выводы по второй главе:

1. При проведении мониторинга были найдены несоответствия в некоторых пунктах.

Был проведен патентный поиск. В результате разработаны мероприятия для устранения несоответствий.

Способ по очистке воздуха в окрасочной камере обеспечивает:

а) создание в зоне окраски ламинарного потока воздуха, обладающего достаточной скоростью для быстрого уноса из рабочей зоны аэрозольных частиц краски, образующихся в процессе распыления. Современные требования считают достаточной скорость воздушного потока в интервале 20-30 см/сек для получения высококачественной окраски, например, автомобильных кузовов;

б) удаление из рабочей зоны паров легковоспламеняющихся жидкостей (далее ЛВЖ) до безопасного уровня (0,1-0,5 от нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее НКПП)).

в) уменьшение паров, аэрозолей, частиц краски снизит воздействие на организм человека воздействия химических факторов.

Внедрение устройства для перемешивания окрасочных составов позволит облегчить работу маляру и подготовителю и выполнит требования правил охраны труда при окрасочных работах.

2. Опытнo-экспериментальная апробация внедрения способа очистки воздуха в окрасочных камерах и устройства для перемешивания краски показала, что снижение профессиональных заболеваний (профессий маляр, подготовитель) после внедрения способа подачи воздуха в окрасочную камеру составит 20% за 5 лет, снижение класса условий труда при воздействии химических факторов составит 25%, а снижение класса условий труда по показателям тяжести трудового процесса после внедрения устройства для перемешивания и приготовления окрасочных составов составит 40%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нашем исследовании проведен мониторинг технологии производства окрасочных работ. Мониторинг показал, как происходит процесс окрашивания автокомпонентов, какими инструментами и какими материалами.

Главными вредными факторами на производстве являются:

- факторы, приводящие к хроническим заболеваниям, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания, за счет длительного относительно низкоинтенсивного воздействия;
- факторы, приводящие к острым заболеваниям (отравлениям, поражениям) или травмам за счет кратковременного (одиночного и/или практически мгновенного) относительно высокоинтенсивного воздействия.

Был проанализирован перечень нормативных актов, применяемых на производстве окраски. На основе правил охраны труда был проведен мониторинг соблюдения требований промышленной безопасности при окрасочных работах. Результат мониторинга выявил несоответствия на некоторых участках производства по следующим критериям:

- организация и совершенствование технологических процессов должны быть направлены на исключение или уменьшение воздействия на работников, работающих на окрасочных работах, опасных и вредных производственных факторов;
- приготовление рабочих составов красок и материалов, применяемых в процессе подготовки поверхности для окрашивания, должно осуществляться на специальных установках при включенной вентиляции и с использованием средств индивидуальной защиты.
- при организации рабочих мест необходимо предусмотреть приспособления, облегчающие работу с ЛКМ и исключаящие соприкосновение с окрашенными изделиями;

- при выполнении окрасочных работ должны применяться оборудования, облегчающие труд работников: конвейеры, ложемент, транспортные тележки
- предотвращение образования взрывоопасной среды и обеспечение в воздухе производственных помещений окрасочных цехов содержания взрывоопасных веществ, не превышающего нижнего концентрационного предела воспламенения с учетом коэффициента безопасности.

В результате разработаны мероприятия для устранения несоответствий.

Способ по очистке воздуха в окрасочной камере обеспечивает:

а) создания в зоне окраски ламинарного потока воздуха, обладающего достаточной скоростью для быстрого уноса из рабочей зоны аэрозольных частиц краски, образующихся в процессе распыления. Современные требования считают достаточной скорость воздушного потока в интервале 20-30 см/сек для получения высококачественной окраски, например, автомобильных кузовов;

б) удаления из рабочей зоны паров легковоспламеняющихся жидкостей (далее ЛВЖ) до безопасного уровня (0,1-0,5 от нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее НКППП)).

в) уменьшение паров, аэрозолей, частиц краски снизит воздействие на организм человека воздействия химических факторов.

Внедрение устройства для перемешивания окрасочных составов позволит облегчить работу с ЛКМ.

Опытно-экспериментальная апробация внедрения способа очистки воздуха в окрасочных камерах и устройства для перемешивания краски показала, что снижение профессиональных заболеваний (профессий маляр, подготовитель) после внедрения способа подачи воздуха в окрасочную камеру составит 20% за 5 лет, снижение класса условий труда при воздействии химических факторов составит 25%, а снижение класса условий труда по показателям тяжести трудового процесса после внедрения устройства для размешивания и приготовления окрасочных составов составит 40%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 2 ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 3 Hindle C., Polypropylene. Edinburg Napier University, [Текст] : 2007, р. 21. [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.bpf.co.uk/plastipedia/polymers/pp.aspx>
- 4 Bollinger M. Respirator Selection Logic. [Текст]: U. S. Department of Health and Human Services Center for Disease Control and prevention National Institute for Occupational Safety and Health, 2004, pp. 15-31.
- 5 Chemical Safety: Proper PPE for Painting Jobs. [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.safetyservicescompany.com/topic/ppe/chemical-safety-proper-ppe-for-painting-jobs/>
- 6 World health organization. Sixtieth world health assembly. Workers' health: global plan of action, [Текст]: World health organization. Sixtieth world health assembly, 2007, р. 11.
- 7 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития 14 декабря 2010 г. N 1104н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 8 ГОСТ 9825-73 «Материалы лакокрасочные. Термины, определения и обозначения» [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

- 9 ГОСТ 12.3.005-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы окрасочные. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 10 ГОСТ 12.3.008-75 «ССБТ. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 11 Постановления Минтруда РФ от 10.05.2001 N 37 ПОТ Р М-017-2001 «Межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 12 ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 13 ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 14 ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 15 ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 16 ГОСТ 12.4.021-75 «Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 17 ГОСТ 12.2.033-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 18 ГОСТ 12.2.049-80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

- 19 ГОСТ Р 12.4.013-97 «ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 20 ГОСТ 12.4.131-83 «Халаты женские. Технические условия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 21 ГОСТ 12.4.132-83 «Халаты мужские. Технические условия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 22 ГОСТ 12.4.099-80 «Комбинезоны женские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 23 ГОСТ 12.4.100-80 «Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 24 ГОСТ 12.4.137-2001 «Обувь специальная с верхом из кожи для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 25 ГОСТ 12265-78 «Сапоги резиновые формовые, защищающие от нефти, нефтепродуктов и жиров. Технические условия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 26 ГОСТ 17269-71 «Респираторы фильтрующие газопылезащитные РУ-60м и РУ-60му. Технические условия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 27 ГОСТ 12.4.028-76 «Система стандартов безопасности труда. Респираторы ШБ-1 "Лепесток". Технические условия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 28 СанПин 991-72 «Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

- 29 Инструкция ТОИ Р-31-206-97 «Типовая инструкция по охране труда для маляра» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 30 Устройство для окраски крупногабаритных изделий: пат. 2388550 Рос. Федерация: МПК В05С13/02; заявитель Ганин Е.Ф., Ночуйкин Ю.Н. Патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Чайка-НН"; заяв. 17.09.2008; опубл. 10.05.2010. [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.fips.ru>
- 31 Устройство для окраски изделий из пластмасс: пат. 42446 Рос. Федерация: МПК В05С13/02; заявитель Коршун Г.С. Патентообладатель Открытое акционерное общество "АВТОВАЗ"; заяв. 09.08.2004; опубл. 10.12.2004 [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.fips.ru>
- 32 Способ очистки воздуха окрасочной камеры: пат. 22236 Рос. Федерация: МПК В01D5/00; заявитель и патентообладатель Тархов А.Б., Тархова Л.В., Тархов А.Б., Тархова Л.В.; заяв. 21.10.2002; опубл. 27.01.2004. [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.fips.ru>
- 33 Способ подачи воздуха в окрасочную камеру для окраски жидкими лакокрасочными материалами (варианты) и вентиляционный агрегат для реализации способа (варианты): пат. 2402718 Рос. Федерация: МПК F24F7/08; В05В15/12; заявитель и патентообладатель Нудельман Е.Ш.; заяв. 23.01.2003; опубл. 27.10.2010. [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.fips.ru>
- 34 Устройство для размешивания и приготовления окрасочных составов: пат. 2207961 Рос. Федерация: МПК В44D3/06; заявитель и патентообладатель Латышев А.М.; заяв. 10.07.2007; опубл. 12.09.2009. [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.freepatent.ru>
- 35 Painting system having a wall-mounted robot: pat. 8726832 B2 United State: IPC В22С23/02; patentee Abb As; заявлен 03.09.2008; опубл. 20.05.2014. [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.google.com/patents/US8726832>
- 36 Горина Л. Н. Управление безопасностью труда [Текст] : учеб. пособие / Л. Н. Горина, Т. Ю. Фрезе ; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Управление пром. и экол.

безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2010. - 185 с. : ил. - Прил.: с. 157-183. - 42-91.

37 Егоров А.Г. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста [Текст]: учебно-методическое пособие / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова, Тольятти, 2012, - 135с.

38 Горина Л.Н. Государственная итоговая аттестация магистра по направлению подготовки) «Техносферная безопасность». [Текст] - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 267 с.