

Оценка вредности лакокрасочных материалов для окраски кабин на прессово-кузовном заводе ОАО «МАЗ» и меры по улучшению условий труда

Студенты гр.10302121 Агеев А.О., Евстратов А.М.

Научный руководитель - Пантелеенко Е.Ф.

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Наиболее широко распространенным способом защиты металла от коррозии является покрытие лакокрасочными материалами (ЛКМ), что и используется при изготовлении кузовов автомобилей для продления их срока службы. Коррозия представляет собой одну из основных причин разрушения металла, особенно при эксплуатации в агрессивных условиях, таких как повышенная влажность, перепады температур или воздействие химических веществ (например, реагентов, используемых для обработки дорог). Использование нержавеющей стали для изготовления кабин, хотя и обеспечивает стойкость к коррозии, экономически нецелесообразно: высокая стоимость материала, сложность его обработки делают изделия невыгодными для массового производства. Поэтому, одним из ключевых этапов изготовления кабин грузовых автомобилей на прессово-кузовном заводе ОАО «МАЗ» является их окраска.

Очевидно, что грамотная организация рабочих мест и создание максимально безопасных условий наряду с использованием современного оборудования и материалов оказывает непосредственное влияние на качество выполнения технологических операций и конечный результат. Поэтому в данной работе проведем анализ вредных веществ на рабочем месте маляра в цеху сварки и окраски, где осуществляют нанесение лакокрасочного покрытия на кузова автомобилей, а также попробуем выявить потенциальные проблемы, связанные с безопасностью труда и экологической составляющей производства и разработать рекомендации по дальнейшему улучшению условий труда.

В процессе реализации своих задач, производственный персонал использует широкий перечень лакокрасочных и вспомогательных материалов, которые при регулярной работе с ними оказывают негативное влияние на здоровье рабочих. Виды материалов, используемых при покрасочных работах, а также находящиеся в их структуре вредные вещества представлены в таблице 1. Анализ состава применяемых ЛКМ и вспомогательных материалов показывает, что во всех красках присутствует ксилол, а с трех из семи ЛКМ присутствует Н-бутилацетат. Н-бутилацетат представляет собой органическое вещество класса сложных эфиров, которое по совместительству является органическим растворителем и обеспечивает качество нанесения краски на поверхность. Аналогичен по своему действию и ксилол – углеводород ароматического ряда, который используется в синтезе особо стойких красителей. Оба вещества относятся к третьему классу опасности (умеренно-опасные), однако при попадании на незащищенные участки тела могут вызывать аллергическую реакцию, раздражение верхних дыхательных путей при вдыхании их испарений, а также покраснение и слезоточивость глаз.

Кроме того, ЛКМ являются взрывоопасными и легковоспламеняющимися веществами, для тушения которых используют углекислый газ (CO_2), порошковые огнетушители, водяную струю мелкого распыления или спиртоустойчивую пену. При их горении происходит выделение окиси углерода (угарного газа CO) и двуокиси углерода (CO_2), что создает дополнительные риски для здоровья – при содержании 0,32% угарного газа в воздухе возможна потеря сознания и паралич. Так, в случае горения указанных ЛКМ рекомендуется надевать автономные устройства защиты органов дыхания, охлаждать ёмкости с веществами водой мелкого распыления и утилизировать остатки от пожара и загрязненную воду в соответствии с требованиями экологических служб.

Таблица 1 – Состав лакокрасочных и вспомогательных материалов

№	Название	Вредные вещества	Концентрация, %	ПДК, мг/м ³		Класс опасности	Воздействие на организм
				Максимальная разовая	Среднесменная		
1	Эмаль базовая ВС	Н-бутилацетат	44-64	200	50	3	Первичное раздражающее воздействие: Длительные или повторяющиеся контакты могут обезжирить кожу и вызвать дерматит. Раздражающее воздействие: на глаза
		Ксилол	6-11	150	50	3	
		Метоксипропилацетат	1-5	10	-	3	
		Бутанол	<2	30	10	3	
2	Акриловый лак	Н-бутилацетат	28-48	200	50	3	
		Ксилол	3-7	150	50	3	
		Метоксипропилацетат	3-7	10	-	3	
3	Антигравий	Ксилол	22-42	150	50	3	Наркотическое действие. Может быть смертельным при проглатывании и последующем попадании в дыхательные пути. Отрицательно влияет на способность к деторождению.
		Толуол	12-22	150	50	3	
4	Антисиликон	Углеводороды, C7-C9	70-85	-	1400 (суммарно)	4	Кожно-резорбтивное действие. Слабо раздражает кожные покровы и конъюнктиву глаз.
		Углеводороды, C9-C10	15-30			4	
5	Эмаль Индолак	Ксилол	34-54	150	50	3	Первичное раздражающее воздействие: Длительные или повторяющиеся контакты могут обезжирить кожу и вызвать дерматит. Раздражающее воздействие: на глаза
6	Катализатор для акриловых ЛКМ	Дилаурат дибутилолова	1>3	-	0,1	3	Может вызвать сонливость и головокружение, поражать органы в результате однократного воздействия. При контакте с кожей либо глазами вызывает аллергическую реакцию и выраженное раздражение
		Ксилол	30-90	150	50	3	
		Н-бутилацетат	20-40	200	50	3	
	Разбавитель для акриловых ЛКМ	Бутилацетат	30-50	200	50	3	Первичное раздражающее воздействие: Длительные или повторяющиеся контакты могут обезжирить кожу и вызвать дерматит. Раздражающее воздействие: на глаза
		Ксилол	20-40	150	50	3	
8	Эмаль Индопур	Бутилацетат	30-50	200	50	3	
		Ксилол	20-40	150	50	3	

Для минимизации рисков негативных последствий при использовании приведенных в таблице 1 ЛКМ, необходимо использовать защитное снаряжение (респираторы, резиновые перчатки, плотно прилегающие защитные очки и специальную рабочую одежду), избегать контакта с глазами и кожей, тщательно мыть руки перед перерывами и по окончании работы, обеспечивать достаточную вентиляцию рабочей зоны, исключить присутствие источников возгорания и соблюдать все противопожарные меры. Хранение ЛКМ должно осуществляться в прохладном, сухом и хорошо вентилируемом месте, защищенном от прямых солнечных лучей. Необходимо соблюдать правила совместимости веществ и ограничивать количество запасов на рабочем месте.

Для защиты окружающей среды следует предотвращать попадание веществ в канализацию, водоемы, грунтовые воды или подвалы, а в случае утечки проинформировать соответствующие службы. Разлитое вещество собирают с помощью связывающих материалов, таких как песок, опилки или универсальные вяжущие средства, после чего утилизируют собранный материал в специальных емкостях согласно нормативным требованиям. Отработанные материалы и загрязненная тара должны быть утилизированы в соответствии с требованиями административных служб, выбрасывать загрязненные материалы вместе с коммунальными отходами запрещается. Загрязненную тару следует передать организациям, имеющим лицензию на переработку или обезвреживание отходов.

Соблюдение вышеуказанных правил обеспечивает безопасность персонала, снижает риск аварийных ситуаций и минимизирует воздействие на окружающую среду, что особенно важно в условиях производства, где работа с лакокрасочными материалами является неотъемлемой частью технологического процесса.

Помимо описанных ранее мероприятий по минимизации рисков прямого контакта рабочего с краской, можно рассмотреть вариант замены ЛКМ на более безопасные материалы-аналоги. Одним из таких аналогов является эмаль Intercure 3240HG, производимая шведской компанией «International farg ab», которую можно рекомендовать взамен Эмали базовой ВС, состав которой приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав эмали Intercure 3240HG

Наименование	Вредные вещества	Концентрация	ПДК, мг/м ³		Класс опасности
			Максимальная разовая	Среднесменная	
Эмаль Intercure 3240HG	Сольвент-нафта (керосин)	10-16	-	100	3
	Титан диоксид	5-10	-	10	3
	Метоксипропилацетат	<3	10	-	4

Предложенная эмаль обладает куда менее опасными свойствами, что вкупе с выполняемыми на производстве мерами предосторожности позволит снизить риск отравления токсичными веществами, содержащимися в краске, в разы. Поскольку Intercure 3240HG импортируется с территории Швеции по крайне неразвитой дистрибьюторской сети, её стоимость будет слегка выше, чем у используемого на данный момент лакокрасочного материала, однако внедрение более безопасного материала позволит улучшить условия труда, снизить количество выплат по нетрудоспособности, связанной с негативным воздействием вредных веществ на работников.

Таким образом, анализ применяемых и известных на рынке ЛКМ позволил рекомендовать такой вариант улучшения условий труда маляра в цеху сварки и окраски кабин прессово-кузовного завода ОАО «МАЗ», как замена применяющейся эмали на известный менее вредный аналог, что позволит снизить риски наступления нетрудоспособности рабочих, повысить производительность покрасочного цеха и улучшить финансовое положение компании в целом.