

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/28775>

Тип работы: Магистерская работа

Предмет: Техносферная безопасность

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1 Лакокрасочная промышленность и окружающая среда 6

1.1 Лакокрасочная промышленность в РФ 6

1.2 Воздействие лакокрасочного производства на экологию и организм человека 13

1.3 Экологическое развитие в лакокрасочной промышленности 25

2 Анализ воздействия на экологию лакокрасочного предприятия АО «Одилак» 47

2.1 Анализ охраны труда и класса опасности на АО «Одилак» 47

2.2 Анализ влияния на экологию лакокрасочного предприятия АО «Одилак» 77

2.3 Анализ потенциальных опасностей и вредностей на организм человека при выполнении работ 90

3 Разработка мероприятий по защите окружающей среды на лакокрасочном производстве АО "Одилак" 108

3.1 Рекомендуемые мероприятия по защите окружающей среды на лакокрасочном производстве АО "Одилак" 108

3.2 Экономическое обоснование мероприятий 133

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 142

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 146

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Лакокрасочные материалы (ЛКМ) — это важный продукт химической промышленности, без которого не обходятся ни одни строительные или отделочные работы. Однако в процессе придания ЛКМ лучших свойств — стойкости, долговечности, устойчивости к воздействию биологических и физических факторов, краски и другие материалы приобретают и негативные свойства и становятся небезопасными для здоровья человека и окружающей среды.

В 2010 г. в Европе было произведено не менее 7 млн тонн ЛКМ общей стоимостью 17 млрд евро, лидером по объемам выпущенной продукции стала компания AkzoNobel в Нидерландах. Поскольку ЛКМ являются потенциально опасным продуктом для окружающей среды и здоровья человека, вопрос экологической безопасности этой продукции стоит очень остро. И растущий спрос покупателей на эко-товары, и стремление крупнейших компаний производить экологически безопасный продукт это доказывают.

Производство лакокрасочных материалов в Российской Федерации в последнее время является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей промышленности. Лакокрасочные материалы (далее - ЛКМ) являются весьма важным видом химической продукции, наиболее близким к реальному рынку товаром, так как используются в различных отраслях промышленности, в строительстве, на транспорте и в быту.

На территории страны широко развита сеть предприятий, организаций и фирм различной формы собственности по производству отечественных ЛКМ (по некоторым данным от 1200 до 2000 производителей). В производствах используются различные технологические схемы и оборудование для получения продукции на основе синтезируемых на отечественных предприятиях материалов и импортируемых компонентов.

Проверки, проводимые органами санитарно-эпидемиологического надзора, выявляют низкий уровень санитарной и технологической дисциплины производства, слабое знание санитарного законодательства руководителями предприятий малого бизнеса и частных предприятий.

Проблемы экологии сегодня как никогда актуальны в силу множества факторов, связанных с повсеместным применением вредных веществ. Ведь лакокрасочные материалы сопровождают человека во всех сферах жизни – и на работе, и в собственном доме, поэтому их влияние на здоровье человека и на окружающую среду имеет первостепенное значение. Огромные неудобства на использование тех или иных лакокрасочных покрытий налагают такие факторы как плохая вентиляция в жилых помещениях,

интенсивная освещенность различными источниками излучения, в том числе и УФ, влияющего на состояние покрытия и многое другое.

Каждая краска имеет сухой остаток немногим менее 50%, а это значит, что более 50% материала испаряется во внешнюю среду, в атмосферу помещения, которой дышим все мы с Вами. Именно поэтому для изготовления декоративных покрытий сегодня применяется небольшое число растворителей – то есть летучих веществ, и это число все время уменьшается в силу доказательства негативного воздействия таких материалов и на человека, и на природу.

Сегодня чаще всего используются два вида растворителей – практически безвредных для внешней среды – это вода и аналоги органических спиртов типа «Уайт-спирит». Но не только летучие вещества растворителя могут быть опасными для человека, ими могут оказаться и другие компоненты краски, например, сиккативы на основе свинца, которые постепенно вытесняются из сферы применения – их заменяют на менее опасные сиккативы на основе цинка, кобальта, алюминия или железа. Хотя сиккативы и остаются в объеме лакокрасочного покрытия, все же при контакте с незащищенными частями дыхательной или пищеварительной системы могут оказывать негативное влияние.

Не самыми безопасными для людей и экологии являются другие добавки лакокрасочных покрытий – стабилизаторы, присадки, пигменты, способные вызывать аллергическую реакцию человека от контакта с ними. Именно поэтому сегодня существует на многих производствах авторитетных производителей жесткий контроль над отбором веществ, используемых в производстве красок. С другой стороны сегодня уже создаются гипоаллергенные краски и лаки, которые подходят для эксплуатации даже в помещениях, которых живут люди с высокой чувствительностью к аллергенам.

Еще одна проблема, которая сегодня решается технологами лакокрасочных производств – совместимость растворителей и полимерных основ, в результате которой происходит неполное растворение матрицы. Из-за этого возможна частичная деструкция полимерных молекул под действием внешних факторов, что приводит к выделению в атмосферу летучих веществ самой различной природы.

Цель исследования – изучить и проанализировать разработку мероприятий по защите окружающей среды на лакокрасочном производстве АО «Одилак».

Задачи исследования:

- 1) изучить воздействие лакокрасочного производства на экологию и организм человека;
- 2) рассмотреть экологическое развитие в лакокрасочной промышленности;
- 3) совершить анализ воздействия на экологию лакокрасочного предприятия АО «Одилак»;
- 4) предложить разработку мероприятий по защите окружающей среды на лакокрасочном производстве АО "Одилак".

Объект исследования - лакокрасочное производство АО "Одилак".

Предмет исследования - разработка мероприятий по защите окружающей среды.

При написании данной работы были использованы следующие источники: научные статьи, книги и интернет источники.

Работа состоит из введения, трех глав основного текста, заключения и списка использованной литературы.

1 Лакокрасочная промышленность и окружающая среда

1.1 Лакокрасочная промышленность в РФ

Краски — общее название группы цветных красящих веществ, которые предназначены для использования в той или иной сфере быта. По химическому составу краски делятся на минеральные (неорганические соли или оксиды металлов) и органические (сложные соединения растительного или животного происхождения). Оба этих вида могут быть естественными (природными) и искусственными (синтетическими).

Чаще всего краской называют суспензии пигментов или их смеси с наполнителями, в связующем — льняном масле, ПВА-эмульсии, латексах или других пленкообразующих веществах. Краски наносят непосредственно на имеющийся материал или на грунт (живопись). Производство краски уходит корнями в древность, как многие современные технологии и производства. Самыми первыми краски начали делать для доисторических рисунков. Данные краски представляли собой натуральные масляные смеси из животного жира с другими красящими пигментами.

Из предметов, которые сохранились, и при этом были окрашенными – это предметы домашнего обихода и мебель. В основе данной смеси использовался сок из коры лакового дерева, а в качестве красящего пигмента использовалась пыль растертых минералов. В состав самого первого лака, рецепт которого сохранился, входили льняное масло и природная смола. Только в начале двадцатого века при производстве начали использовать искусственные добавки. Толчком к этому послужило расширение производства и увеличение выхода продукции. Постепенно в производство начали вводиться нитроцеллюлоза, далее фенолальдегидные полимеры, которые сменили затем алкидные смолы. На сегодняшний день производство краски в промышленных масштабах представляет собой сложный процесс с использованием большого количества различных искусственных компонентов, многие из которых токсичны и вредны для здоровья и окружающей среды. Вред был официально признан в 1960 году, и это повлекло за собой разработку новых технологий и материалов для изготовления. Результаты опытов и исследований позволили создать краски на водной основе с высоким сухим остатком, системы покрытий, которые способны затвердеть под влиянием определенных лучей и порошковые смеси без содержания растворителей.

Лакокрасочная Промышленность — отрасль промышленности, включающая производство продукции из углеводородного, минерального и другого сырья путём его химической переработки. Валовой объём производства химической промышленности в мире составляет около 2 трлн. долл.

В лакокрасочной промышленности до начала 90-х гг. основным источником искажения реальных объёмов производства (в сторону увеличения) являлась принятая система разделения производства, когда одни предприятия специализировались на выпуске смол и полупродуктов, а другие на производстве конечной продукции — лаков, грунтовок, эмалей. При этом продукция учитывалась как бы дважды: на заводе-производителе полупродукта и при производстве конечного ЛКМ. Например, Одесский ЛКЗ производил лак Э-4100 путем простого разбавления эпоксидной смолы Э-41р, производимой Ярославским или Котовским ЛКЗ, смесью растворителей, а также лак в комплекте с отвердителем, производимым тем же Ярославским заводом. Готовый лак направлялся потребителю в основном в центральные регионы России.

Однако есть все основания полагать, что вышеназванные объёмы производства ЛКМ в последние годы являются существенно заниженными по сравнению с реальным состоянием промышленности. Приведенные показатели взяты из обзорной статьи В. Г. Ламбрева, основанной на анализе данных Госкомстата РФ. В той же статье приводятся данные НИИТЭХИМа по оценке общего выпуска ЛКМ, отличающиеся от цифр оперативной статистики Госкомстата на ~ 52 тыс. т (в сторону увеличения).

Другими словами, производство ЛКМ в стране в 2000—2001 гг. оценивается цифрами 620—630 тыс. т. По другим данным, в 2002 г. было произведено 640—650 тыс. т ЛКМ. Причина столь разительного отличия в определении масштабов производства заключается в том, что число фактически действующих производственных предприятий в России составляет 450—500 единиц (по некоторым данным — уже 564). Официальная статистика Госкомстата базируется на данных о 150—160 крупных, в основном, старых предприятий.

В последние 5-6 лет возникло большое количество новых фирм-производителей ЛКМ. Многие из них располагают крупными производственными мощностями и уверенно конкурируют со старыми, традиционными фирмами, особенно в производстве водно-дисперсионных красок (ВДК). По данным Б. Штрейса, директора одного из таких предприятий — фирмы «ВГТ», эти производства могут быть поделены на 3 группы. Первая из них — наиболее крупные фирмы, производящие от 10 до 50 тыс. т красок в год, их 10—12 единиц. Вторая группа — средние предприятия, выпускающие 5—10 тыс. т в год, — насчитывает около 50 фирм. Наконец, третья группа — остальные мелкие производители, — практически неохваченная государственным статистическим учетом.

Одной из основных причин, вызывающих искусственное занижение объёмов производства, Б. Штрейс называет стремление руководства многих российских компаний, особенно небольших, искусственно занижить представляемые в органы статистики объёмы выпуска ЛКМ, чтобы минимизировать налоги. Поэтому есть основания предполагать, что реальное состояние российской экономики существенно лучше, чем его показывают цифры официальной статистики.

Наиболее крупными потребителями строительных красок выступают быстро развивающиеся страны Азиатского-Тихоокеанского региона и Китай. В то же время страны Европы, США и Японии традиционно являются крупнейшими потребителями ЛКМ промышленного назначения. В Советском Союзе в середине 80-х г. доля строительных красок в общем объёме потребления не превышала 35%. В настоящее время доля потребления этих ЛКМ по различным экспертным оценкам составляет 70—75% суммарного объёма потребления лакокрасочной продукции. Вообще, объём потребления строительных красок в мире

преобладает над всеми другими видами ЛКМ.

Таким образом, резкое падение производства ЛКМ за последнее десятилетие коснулось главным образом ЛКМ промышленного назначения. Потребление же материалов строительного и бытового назначения если и снизилось, то в незначительной степени. Нельзя не отметить, что в самые последние годы в лакокрасочной промышленности происходят глубокие качественные изменения, которые могут значительным образом воздействовать на экономические показатели и технический уровень производства.

. На многих основных лакокрасочных заводах произошла смена собственника. Новыми хозяевами предприятий стали:

- Загорского ЛКЗ — промышленная группа «МАИР», владеющая большинством предприятий по сбору и переработке металлолома;
 - Ростовского завода «Эмпилс» — холдинг «Новое содружество», владеющий заводом «Россельмаш» и АКБ «Сельмашбанк»;
 - Котовского ЛКЗ — промышленная группа «Парнас-Холдинг» (Санкт-Петербург), собственник более 20 мясоперерабатывающих заводов и крупного автотранспортного предприятия;
 - Челябинского ЛКЗ — одно из крупнейших в регионе, ЗАО «Уральская химическая компания»;
 - Ярославского завода «Победа рабочих» — группа компаний «Спектр». Она же приобрела крупный пакет акций другого Ярославского лакокрасочного завода — крупнейшего в стране ОАО «Лакокраска».
- Уже сейчас можно выделить общие признаки новых предприятий-собственников:

- частичная или полная смена аппарата управления;
- изменение инфраструктуры предприятий с исключением нерентабельных производств и подразделений;
- выделение из структуры управления службы сбыта с формированием на ее базе торгового дома и созданием обширной дилерской сети;
- организация мощной и дорогостоящей рекламной кампании, формирование бренда и торговых марок.

Эти действия позволяют новым собственникам надежно реализовывать продукцию, заполняя региональные и отраслевые рыночные ниши. Полное техническое перевооружение и модернизация производства запланированы и уже проводятся на двух предприятиях: Загорском и Челябинском ЛКЗ. Загорским ЛКЗ разработана программа, предусматривающая, наряду с удвоением выпуска продукции, реконструкцию лакового и эмалевого цехов, внедрение новой технологии производства ЛКМ с компьютерной колеровкой, широкое участие в реализации важнейших региональных программ в Московской области.

На Челябинском ЛКЗ, находящемся в состоянии упадка, была разработана обширная инвестиционная программа. Предполагаемые инвестиции (более \$3 млн.) предусматривают полную реконструкцию основных производственных цехов завода с внедрением передовой технологии и современного ассортимента алкидных смол и ЛКМ на их основе. Одновременно должны произойти и обновление инфраструктуры завода, и организация современной системы маркетинга.

За последние 12 лет количество предприятий-изготовителей ЛКМ увеличилось почти в 5 раз и продолжает неуклонно расти. Конечно, большинство мелких предприятий и фирм ни по техническому оснащению, ни по ассортименту и качеству выпускаемой продукции не соответствуют современному уровню. Некоторые из них занимаются просто перефасовкой или переклеиванием этикеток других, хорошо зарекомендовавших себя у потребителя, лакокрасочных заводов. В ассортименте таких предприятий преобладают олифы, масляные краски, выпускаемые по устаревшим рецептурам и примитивной технологии.

Готовая продукция зачастую не соответствует требованиям ГОСТов, поэтому предприятия составляют доморощенные ТУ с исключением или снижением уровня важнейших показателей качества. Все это в совокупности с низкими накладными расходами дает возможность снизить себестоимость и, соответственно, цену продукции и благодаря этому успешно конкурировать на рынке с продукцией крупных лакокрасочных заводов. Однако такая финансовая и техническая политика неминуемо приводит к тому, что потребитель, зачастую не очень искушенный в тонкостях лакокрасочной «кухни», отворачивается от отечественных ЛКМ, предпочитая им, хотя и существенно более дорогие, зато более надежные, декоративные материалы зарубежных фирм.

Среди новых предприятий есть и быстро развивающиеся, которые ориентируются на прогрессивное сырье и передовые технологии, применяют современные методы маркетинга и, главное, используют полученную прибыль для инвестиций в расширение и модернизацию производства. Среди этих предприятий следует выделить такие крупные компании, как «Иником-97», «Стройкомплекс ЛКЗ», «Лакра-синтез» и «Лакра-трейд», уже упоминавшуюся фирму «ВГТ» (наиболее крупные производители водно-дисперсионных красок в стране), наряду с заводом «Пигмент» фирму «ТекС», ставшую в короткий срок крупнейшим производителем лакокрасочной продукции в Санкт-Петербурге.

Б. Б. Кудрявцев в своей статье особо отмечает белгородское предприятие «Квил», производящее ЛКМ строительного и промышленного назначения. На этом заводе освоена современная дежная технология производства эмалей, организовано производство быстросохнущих эмалей и антикоррозионных грунтовок, ЛКМ для долговечных фасадных покрытий со сроком службы до 25 лет и окрашивания кровель из металла и шифера и др. В 2000 г. на заводе введен в эксплуатацию новый цех по производству алкидных и алкидно-модифицированных смол с показателями на уровне мировых стандартов, что позволяет резко повысить качество соответствующих ЛКМ. Такие же цеха за счет собственных и кредитных ресурсов планируют создать Новотроицкий завод хромовых соединений («Новохром»), Курский завод бытовой химии и некоторые другие предприятия.

Эти примеры показывают, что и в наших условиях возможен выпуск ЛКМ, успешно конкурирующих на рынке с продукцией зарубежных фирм. В этой связи хотелось бы подчеркнуть особую роль руководителей предприятий в расширении и модернизации производства и выпуска новых видов продукции. Это происходит в тех случаях, когда руководители хорошо знают производство и запросы потребителей, а также не гонятся за сиюминутным успехом и наполнением собственного кармана, а предпочитают вкладывать средства в развитие новых производств и технологий. В качестве примера сошлюсь на опыт работы двух предприятий: ЯРНИИ лакокрасочной промышленности и ООО «Гамма» (Санкт-Петербург). Обе фирмы работают в наиболее сложном секторе рынка — разработка лакокрасочных материалов и покрытий для различных отраслей промышленности. Перечень марок, выпускаемых этими фирмами, весьма впечатляющ: это и современные типы грунтовок с разнообразным механизмом защитного действия, эмали на основе эпоксидных, полиуретановых, виниловых, кремнийорганических и других видов связующих; ЛКМ, не содержащие летучих растворителей и водоразбавляемые; системы покрытий для авиационной, пищевой, газовой, нефтяной промышленности, судостроения, строительства и мн. др. отраслей. Оба предприятия из года в год увеличивают тоннаж выпускаемой продукции (на 15—20% ежегодно), причем продукция выпускается на высоком техническом уровне и в основном не уступает зарубежным аналогам. Я склонен приписать значительную долю успеха этих предприятий их руководящему составу, в частности, директору ЯРНИИ ЛКП В. Б. Манерову и техническому директору ООО «Гамма» В. С. Раммо, высококвалифицированным специалистам, проводящим грамотную техническую и финансовую политику и лично участвующим в разработке и внедрении ЛКМ в промышленность.

Рецептуры выпускаемых ЛКМ находятся на современном научно-техническом уровне, предусматривающем выпуск белых базовых эмалей, а колеровка производится на установке компьютерного подбора цвета. Важно отметить, что в рецептуры всех ЛКМ обязательно вводятся целевые добавки: диспергаторы, консерванты, регуляторы блеска, тиксотропирующие и др., обеспечивающие хорошие малярно-технические свойства и стабильность при хранении и транспортировке. В столичном регионе в настоящее время функционируют и некоторые другие предприятия со 100%-ным иностранным капиталом. К ним относятся, например, ООО «Террако», использующий сырье и технологию известной шведской фирмы Terraco, мини-завод «Ирис-Декор», построенный в 1997 г. по проекту и при участии испанской фирмы Emsa Tecnologia Química S.A. Учитывая зарубежный опыт, где на рынке строительных красок доминируют водно-дисперсионные ЛКМ (грунтовки, шпатлевки, краски), большинство зарубежных фирм решило сконцентрировать усилия именно на этих продуктах. Однако пока что успехи названных фирм на российском рынке не столь впечатляющие. Годовой объем продаж ВДК каждой из них не превышает 400—500 т в год.

В I полугодии 2017 г. наблюдался рост производства и потребления лакокрасочной продукции. Так, российские предприятия выпустили 714,6 тыс. т ЛКМ — это на 5,2% больше, чем за аналогичный период 2016 г. При этом было экспортировано 38 тыс. т продукции, а показатель импорта вырос до 122 тыс. т. Потребление ЛКМ на внутреннем рынке выросло на 6,9% — до 798,6 тыс. т.

Программа развития отрасли относительно экологии была предложена на совещании лакокрасочного производства в 2017 году:

- стандартизация показателей сырья по расширенным параметрам для обязательного применения в сырьевой отрасли;
 - создание системы контроля безопасности и качества ЛКМ в цепях дистрибуции;
 - совершенствование технического регулирования в отрасли: разработки нового регламента в свете современного ассортимента ЛКМ и требований к ним; актуализация ГОСТов на ЛКМ и методы испытаний.
- Отдельным вопросом обсуждалась проблема неоправданно завышенной стоимости на сертификацию новой индустриальной лакокрасочной продукции в госмонополиях (нефтегазовая отрасль, судостроение, авиация, оборонная промышленность). По мнению представителей лакокрасочной промышленности, чрезмерно

высокая стоимость сертификации новых ЛКМ в госкорпорациях не позволяет малым и средним научно-производственным лакокрасочным предприятиям оперативно и своевременно выводить на рынок разработанные продукты, однако, урегулирование данного вопроса в условиях современной экономики представляется затруднительным.

Лакокрасочное производство относится к одной из самых крупнотоннажных подотраслей химической промышленности: мировое производство лакокрасочных материалов в последние годы составляет 25–30 млн. т.

К основным видам лакокрасочных материалов относятся краски, эмали, грунтовки и шпатлевки, объединяемые в группу так называемой пигментированной продукции [6]. Характерная особенность лакокрасочного производства – использование широкого спектра сырьевых материалов, в том числе пигментов, сиккативов и других компонентов, содержащих тяжелые металлы, обеспечивающих необходимые защитные, противокоррозионные и декоративные свойства. Кроме того, на протяжении длительного времени при производстве лакокрасочных материалов для улучшения их пластичности и повышения устойчивости к агрессивным средам и внешним факторам воздействия использовался совол пластификаторный (пентахлордифенил).

1.2 Воздействие лакокрасочного производства на экологию и организм человека

Перед человеком во весь рост поднялась проблема изучения влияния на его здоровье, на условия его жизни, на его будущее тех изменений природной среды, которые вызваны им самим, то есть неконтролируемой деятельностью и эгоизмом самого человека.

По мере развития промышленности, по мере того, как люди начинают понимать, что существовать в среде, созданной из собственных отходов, они не могут, роль этих дисциплин все время растет, и почти в каждом техническом вузе сейчас существуют кафедры промышленной экологии, ориентированные на те или иные производства.

Заметим, что отходов, загрязняющих окружающую среду, будет тем меньше, чем лучше мы научимся использовать отходы одного производства в качестве сырья для другого. Так рождается идея "безотходных" производств. Такие производства, вернее, такие цепочки производств, решают и еще одну чрезвычайно важную задачу: они экономят те природные ресурсы, которые использует человек в своей производственной деятельности. Ведь мы живем на планете с очень ограниченным количеством полезных ископаемых.

Сегодня промышленная экология охватывает очень широкий круг проблем, причем проблем весьма различных и уже совсем не биологического плана. Тут уместнее говорить о целом ряде инженерных экологических дисциплин: экология горнодобывающей промышленности, экология энергетики, экология химических производств и т. д. Может показаться, что использование слова "экология" в сочетании с этими дисциплинами не вполне правомочно. Однако это не так. Подобные дисциплины – очень разные по своему конкретному содержанию, но они объединяются общей методологией и общей целью: предельно сократить влияние промышленной деятельности на процессы кругооборота веществ в Природе и загрязнения окружающей среды.

Одновременно с такой инженерной деятельностью возникает и проблема ее оценки, что составляет второе направление практической деятельности экологии. Для этого необходимо научиться выделять значимые параметры окружающей среды, разработать способы их измерений и создать систему норм допустимых загрязнений. Напомню, что незагрязняющих производств не может быть в принципе! Потому и родилась концепция ПДК – предельно допустимых норм концентрации вредных веществ в воздухе, в воде, в почве... Это важнейшее направление деятельности принято называть экологическим мониторингом. Название не совсем удачное, поскольку слово "мониторинг" означает измерение, наблюдение. Конечно, очень важно научиться мерить те или иные характеристики окружающей среды, еще важнее свести их в систему. Но самое важное – понять, что надо мерить в первую очередь, ну и, конечно, разработать и обосновать сами нормы ПДК. Надо знать, как те или иные значения параметров биосферы влияют на здоровье человека и его практическую деятельность. И тут еще очень много нерешенных вопросов. Но нить Ариадны уже намечена – здоровье человека. Именно оно и есть конечный, Верховный судья всей деятельности экологов.

Во всех цивилизациях и у всех народов издавна существует представление о необходимости бережного отношения к Природе. У одних – в большей степени, у других – в меньшей. Но то, что земля, реки, лес и обитающее в нем зверье – это непреходящая ценность, может быть, главная ценность, которой обладает Природа, человек понял давно. И заповедники возникли, вероятно, задолго до того, как появилось само

слово "заповедник". Так, еще Петр Великий, который вырубил для строительства флота весь лес в Заонежье, запретил прикасаться топором к лесам, которые находятся в окрестностях водопада Кивач. Долгое время основные практические задачи экологии сводились именно к охране окружающей среды. Но в XX веке этой традиционной бережливости, которая начала к тому же постепенно угасать под давлением развивающейся промышленности, уже оказалось недостаточно. Деграция Природы стала превращаться в угрозу самой жизни общества. Это привело к появлению специальных природоохранных законов, к созданию системы заповедников вроде знаменитой Аскании-Нова. Родилась, наконец, и специальная наука, изучающая возможность сохранения реликтовых участков Природы и исчезающих популяций отдельных живых видов. Постепенно люди стали понимать, что только богатство Природы, разнообразие живых видов обеспечивают жизнь и будущее самого человека. Сегодня этот принцип сделался основополагающим. Природа без человека жила миллиарды лет и теперь сможет жить без него, но человек вне полноценной биосферы существовать не может.

Перед человечеством во весь рост поднимается проблема его выживания на Земле. Под вопросом будущность нашего биологического вида. Человечеству может грозить судьба динозавров. С той лишь разницей, что исчезновение бывших властителей Земли было вызвано внешними причинами, а мы можем погибнуть от неумения разумно использовать свое могущество.

Именно эта проблема и есть центральная проблема современной науки (хотя, может быть, это и не всеми пока еще осознано). Любая производственная деятельность человека оказывает негативное влияние на окружающую природную среду, ее ресурсы и процессы. Промышленные предприятия подразделяют на добывающие и перерабатывающие. Последние делят на тяжелую и легкую промышленность.

Высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду характеризуются предприятия по добыче полезных ископаемых, предприятия черной и цветной металлургии, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, целлюлозно-бумажные комбинаты, все виды электростанций, транспорт.

Проблемы всех промышленных предприятий - образование большого количества отходов:

- 1) выбросов в атмосферный воздух;
- 2) сточных вод и твердых отходов производства.

Сокращение площадей лесов, саванн, степей в связи с бурным строительством городов, крупных промышленных предприятий и автомагистралей влечет за собой уменьшение поступления кислорода в атмосферу. Ежегодно в атмосферу попадают миллионы тонн диоксида серы, сероводорода, диоксида азота, углеводородов, озона, аммиака, оксида углерода и пыли. Транспортные средства с выхлопными газами выбрасывают свинец и его соединения.

Добывающими и перерабатывающими предприятиями для промышленных целей используется большое количество воды. Такое обстоятельство влечет за собой образование сточных вод, загрязненных самыми разными веществами, попадание которых в водные объекты чревато губительными последствиями для их обитателей. В поверхностные воды сбрасываются нефтепродукты, соединения меди, железа, цинка, ПАВ, фосфор, фенол, аммонийный и нитритный азот. Очень часто эти и другие вредные вещества оказываются в составе подземных вод, куда они просачиваются с мест захоронения отходов производства и сельского хозяйства.

Разработка крупных месторождений полезных ископаемых, а также добыча строительных материалов разрушают естественные природные ландшафты, уничтожают почвенный покров, вносят нарушения в гидрологический баланс грунтовых вод.

Людям, живущим в крупных промышленных городах, приходится дышать воздухом, перенасыщенным вредными и ядовитыми веществами, которые выбрасывают в атмосферу промышленные предприятия. При этом масштабы загрязнения зависят от размеров предприятия, потребляемого сырья. Особенно сильно влияют на загрязнение воздуха предприятия черной и цветной металлургии, химии и нефтехимии, стройиндустрии, энергетики, топливной промышленности.

Окислами углеводорода, азота, серы загрязняют атмосферный воздух тепловые электростанции.

Предприятия химической промышленности, выпускающие лекарства, средства бытовой химии, удобрения и многие другие продукты, используемые почти во всех случаях жизни, выбрасывают в воздух до 80 тысяч различных химикатов. При производстве строительных материалов, особенно таких, как цемент, стекло, асфальтобетон воздух загрязняется пылью, соединениями свинца, окисью азота, фтористым водородом и другими.

Немалый вклад в загрязнение воздуха вносит Китай, строящий по две новых электростанции в неделю. Эта страна опережает США по выбросам углекислого газа и становится самым большим источником

загрязнения воздуха, причём выбросы увеличиваются с каждым годом. Например, за прошлый год увеличение выброса углекислого газа составило 9%. Такой рост объясняется тем, что китайские товары пользуются большим спросом у потребителей, а для их производства требуется немалое количество энергии. Виною этому в какой то мере являются и западные компании, переносящие свои производства в Китай в погоне за дешёвой рабочей силой. Третье место после Китая и США по загрязнению воздуха углекислым газом занимают страны Евросоюза, их объёмы производства этого газ составляют приблизительно половину китайского и снижаются из года в год. За ними следуют Россия, Индия и Япония. В городах, где развита угольная промышленность воздух перенасыщен зольной пылью, летучими органическими соединениями и свинцом, что ведёт к росту заболеваемости органов дыхательной системы, болезням мозга. Производство металла является «чемпионом» по отравлению воздуха. Например, в Норильске в год выбрасывается колоссальные количества диоксида серы, свинца, сероуглерода, ксилола. Эти отходы разлетаются на многие километры вокруг.

Наряду с развитием промышленности происходит постоянное увеличение загрязнённости атмосферного воздуха. Предприятия выбрасывают в воздух тысячи тонн пыли, химических соединений, тяжёлых металлов. Если посчитать, то на каждого жителя России приходится примерно по 200 килограммов расплывённой в окружающем воздухе «грязи» - это сажа, диоксид серы, аммиак, оксид углерода, бензпирен, формальдегид, диоксид азота, сероводород и другие вещества. Многие предприятия не достаточно оборудованы очистными сооружениями, либо экономят энергию на неполной загрузке этих сооружений. Промышленные предприятия загрязняют природную среду радиоактивными веществами. Особым видом загрязнения являются шум и вибрация, создаваемые промышленными установками и транспортом. Снизить уровень антропогенного воздействия на природную среду возможно, если четко соблюдать природоохранное законодательство, вкладывать финансовые средства в развитие отрасли переработки и утилизации отходов производства, совершенствование технологий. Более 20 000 предприятий промышленности России с хорошо развитыми технологическими процессами играют заметную роль в загрязнении окружающей среды. В некоторых промышленных районах с наиболее опасными производствами вредные выбросы иногда превышают все санитарные нормы. Машиностроительный комплекс ежегодно выбрасывает в атмосферу 32 % промышленных загрязнений от своих стационарных источников. А очистным оборудованием машиностроение оснащено всего лишь на 30-50 %. Загрязнение окружающего пространства идет по трем направлениям: атмосфера, водные источники, почва.

Рассматривая воздействие на окружающую среду промышленности необходимо выявить ее влияние на самые уникальные территории и природные объекты России. Одним из них является озеро Байкал. Это самое глубокое озеро мира с необыкновенной прозрачной, чистой и насыщенной кислородом водой. Расположенный на юго-востоке Сибири и занимающий площадь 3,15 млн. га, Байкал признан самым древним (25 млн. лет) и самым глубоким (около 1700 м) озером планеты. Водоем хранит примерно 20% всех мировых запасов пресной воды.

5 декабря 1996 года на 20-й сессии Комитета Всемирного наследия ЮНЕСКО, состоявшейся в мексиканском городе Мерида, Байкал был включен в Список природного наследия ЮНЕСКО.

Между тем вокруг озера и в прилегающих регионах имеются объекты промышленного производства, оказывающие негативное влияние на окружающую среду этого памятника природы.

На территории Забайкальского края отмечается локальное воздействие на окружающую среду таких отраслей промышленности, как электроэнергетика, добыча полезных ископаемых и пищевая. Наиболее крупным ареалом негативного воздействия на окружающую среду является Читинский промышленный узел, где основными источниками загрязнения служат предприятия машиностроения и металлообработки, а также транспорт.

Наиболее ощущается влияние машиностроения на атмосферу. От выбросов предприятий в воздухе можно обнаружить такие вредные вещества, как диоксид серы и оксид углерода, а также взвеси, оксид азота, фенол, сернистый ангидрид, свинец и другое. Одно из самых опасных веществ — шестивалентный хром — чаще всего встречается в выбросах именно машиностроительных предприятий. Административный центр Иркутской области город Иркутск постоянно включается в список городов с самым высоким уровнем загрязнения по состоянию загрязнения окружающей среды [5]. Основными загрязнителями атмосферного воздуха города являются выхлопные газы автомобилей (52 % выбросов) и источники теплоэнергетики, не оснащенные фильтрами (46 % выбросов); на производственные предприятия приходится около 2 % всех выбросов. Частично атмосферные загрязнения Иркутска при определенных циркуляционных режимах могут попадать в байкальский бассейн и на акваторию озера Байкал, поэтому город при экологическом зонировании ходит в зону атмосферного влияния.

Озеро Байкал как крупнейшее в мире хранилище пресной воды является при этом и водным источником подверженным негативному влиянию промышленного производства на окружающую среду. Вместе со сточными водами в водоемы попадают опасные для окружающей среды вещества — сульфаты, хлориды, нефтепродукты, цианиды, соли никеля, хрома, фосфора, кадмия и многие другие. В районе рек, на берегу которых расположены большие машиностроительные предприятия, можно обнаружить ионы тяжелых металлов. Вблизи Байкала основные сбросы сточных вод в Ангару производит Иркутский авиационный завод и Иркутская мебельная фабрика – в реку Иркут, однако эти загрязнения в байкальский водосбор не попадают.

Республика Бурятия расположена по восточному берегу Байкала. На территории Бурятии находится большая часть (около 60% береговой линии) озера Байкал – самого глубокого пресноводного озера в мире. Большая часть производственных предприятий концентрируется в столице Бурятии – Улан-Удэ. Здесь производится 50 % всей валовой продукции Республики. Самыми главными отраслями производства являются металлообработка и машиностроение. Эти заводы удалены от Байкала и не оказывают воздействия на его природную среду.

За Байкалом, на территории Монголии основные районы воздействия промышленности на окружающую среду представлены промышленными центрами, где сконцентрирована большая часть населения, размещены предприятия промышленного производства (Улан-Батор, Дархан, Эрдэнэт и др.) и локальные районы добычи полезных ископаемых, а также объекты легкой промышленности (переработка шерсти и кожи). Как показывают исследования на территории Монголии особенно остро стоит вопрос воздействия промышленности на водные ресурсы. В последние 20 лет из пяти тысяч рек и озер из-за горной добычи высохли 852 реки и 1131 озеро. Кроме этого, во всех выделенных ареалах и крупных промышленных центрах отмечается интенсивное загрязнение водных объектов (качество воды относится к 3-4 классу загрязнения); основными элементами-загрязнителями вод являются нефтепродукты, фенолы, также отмечается повышенная окисляемость.

Почва также подвержена загрязнению. Твердые отходы загрязняют почву в виде опилок, стружки, золы, шлаков, пыли и осадков. После модернизации оборудования остаются многочисленные горы металлолома. Территория Иркутской области, отнесенная к бассейну озера Байкал, в промышленном развитии представлена слабо, исключением является города Байкальск и Слюдянка. Основными источниками загрязнения являются отрасли горнодобывающей промышленности (добыча мрамора), транспорт и предприятия ТЭК. В Байкальске главный источник загрязнения – Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат – в настоящее время прекратил свою деятельность, однако последствия его деятельности в виде загрязнения прилегающей части озера и огромных масс складированных твердых отходов остались. На государственном уровне ведутся работы по улучшению экологической ситуации вокруг промышленных производств. Конечно, не так быстро и эффективно, как хотелось бы, но работы ведутся во всех основных направлениях: повышение эффективности очистительных объектов для промышленных выбросов и сточных вод; переработка или ликвидация твердых отходов; внедрение экологически чистых и безотходных технологий; усиление контроля и мониторинга окружающей среды.

Оценка экологической безопасности лакокрасочных материалов — довольно непростой процесс. Причин тому несколько: во-первых, сложный многокомпонентный состав продукции, во-вторых, разнообразие и взаимосвязь процессов, происходящих на разных стадиях жизненного цикла ЛКМ, их воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Жизненный цикл ЛКМ включает следующие основные стадии:

- производство и транспортировка сырьевых компонентов;
- производство продукта;
- транспортировка продукта к потребителю;
- эксплуатация продукта;
- утилизация отходов после эксплуатации продукта. Существует множество оценок жизненного цикла ЛКМ, на основании которых выработано несколько интегральных показателей, позволяющих оценить его нагрузку на окружающую среду. Таким показателем, например, является оценка так называемого углеродного следа на разных стадиях цикла. По одному из исследований видно, что наибольшую нагрузку на природу оказывают стадии размещения отходов, производства сырья и его транспортировки к месту производства.

Иными словами, главными факторами опасности ЛКМ для окружающей среды являются изготовление и использование вредных, токсичных, ресурсоемких сырьевых компонентов и последующая утилизация опасных отходов промышленности. Такие исследования показывают результаты общей оценки жизненного

цикла всех типов ЛКМ, то есть являются усредненными. Конечно, возникает вопрос, есть ли различия среди разных типов ЛКМ, например, одинакова ли нагрузка на окружающую среду при производстве краски на водной и масляной основе. Такого рода сравнительные исследования тоже ведутся, и их результаты являются куда более ценными. Они показывают, что ЛКМ на водной основе вносят меньший вклад в нагрузку на окружающую среду и здоровье человека, чем, скажем, органорастворимые.

Приведем данные исследования, где сравнивались три типа ЛКМ для дорожной разметки: на водной основе, на основе органического растворителя и термоплавкие краски. Сопоставлялись энергоемкость жизненного цикла, эмиссия летучих органических соединений (ЛОС), образование токсичных отходов, загрязнение воды и атмосферы и токсичность для человека. На основании результатов исследования был сделан вывод, что водорастворимые краски — самые безопасные. Какие аспекты жизненного цикла следует учитывать в первую очередь, говоря об экологически безопасных ЛКМ? Со всей очевидностью, важнейший аспект — состав красок. Важен он и с позиции воздействия на человека, и с позиции воздействия на окружающую среду. Основной вред для человека заключается в содержании в ЛКМ и последующей эмиссии токсичных элементов, их источниками являются летучие органические соединения, летучие ароматические соединения, тяжелые металлы и их соли, формальдегид, биоциды и фталаты.

Как видно из круговой диаграммы, сырье для ЛКМ оказывает огромное влияние и на окружающую среду. Например, очень опасным является производство диоксида титана. А поскольку этот компонент является одним из основных компонентов красок, вопрос ограничения его использования стоит остро. Альтернативы ему, как правило, нет, поэтому все стандарты экологической безопасности устанавливают пределы его содержания в красках. Второй важнейший момент — образование отходов. ЛКМ — источник опасных отходов, которые требуют специальной утилизации. Причем речь идет не только об отходах после потребления (неиспользованные остатки красок), но и об отходах на стадии производства. Для минимизации их негативного влияния важен грамотный менеджмент на предприятии, направленный на повышение эффективности сортировки и сокращение объема захораниваемых отходов.

Качественные характеристики ЛКМ напрямую сказываются на сроке службы покрытия и необходимости снова покупать продукцию для перекрашивания поверхности. Чем реже будут использоваться лаки и краски, тем ниже будет нагрузка на окружающую среду. Возьмем определенный промежуток времени, например, 20 лет, и рассмотрим два варианта ЛКМ: высокого качества и низкого. Хорошая краска может служить на протяжении 10 лет, потом поверхность потребует повторной окраски.

Краска низкого качества потеряет свои свойства уже через 5 лет — соответственно, перекрашивать объект придется в 2 раза чаще. Все эти и многие другие моменты нужно учитывать, чтобы понять, является ли краска экологически безопасной. Сделать это самостоятельно непрофессионалу очень сложно: нужно не только разбираться во всех химических обозначениях, указанных на упаковке, но также выяснять у производителя количество используемых ингредиентов, искать информацию по их влиянию на здоровье и природу, запрашивать подтверждения экологичности предприятия и т. д. Для упрощения этой задачи существует экомаркировка, которая присваивается продукту третьей независимой стороной после проверки всех вышеперечисленных аспектов. Какие же выводы стоит сделать, говоря об анализе жизненного цикла ЛКМ?

Чем длительнее срок службы ЛКМ, тем меньше ее негативное воздействие на окружающую среду.

Компоненты ЛКМ, такие как наполнители, связующее, пигменты, очень разнообразны и по-разному влияют на окружающую среду, в зависимости от своих характеристик. Органорастворимые краски могут давать эмиссию ЛОС в 10 раз большую, чем водорастворимые. Диоксид титана, который широко используется в ЛКМ, является наиболее опасным для окружающей среды компонентом из-за особенностей его производства. Таким образом, в продуктах с его содержанием более 10 % именно это вещество вносит наиболее существенный вклад в нагрузку на окружающую среду. Установить экологическую безопасность ЛКМ возможно только при проведении независимой проверки, ввиду сложности проведения комплексной оценки безопасности продукции на всех стадиях жизненного цикла.

Промышленными химическими токсичными отходами является совокупность активных веществ, появляющихся во время производственного процесса и обладающих токсичными свойствами. Если подсчитать их количество, то будет примерно от 10 до 20 процентов от общей совокупности всех отходов в мире.

Лакокрасочные материалы считаются одними из наиболее вредных и опасных из существующих видов ТПО, оказывающих серьезное негативное влияние на здоровье людей и экологическую ситуацию в целом. В основном они являются результатом деятельности на производстве и в быту.

Отходы в данной промышленности представляют собой остатки сырья или материалов, которые появились

в результате производства продукции (лаков, красок) или же это продукты, образовавшиеся после механической переработки данного сырья.

Степень опасности загрязнения экологии растворителями и другими продуктами лакокрасочной промышленности зависит от их марки, количества и целевого назначения.

Самым универсальным и оптимальным вариантом защиты металлических изделий от коррозии является обработка их различными типами лаков и красок. Их наносят почти на 85% продукции во многих отраслях промышленности.

Состав ЛКМ очень сложный, в него входит множество компонентов, больше всего в нем содержится органических или неорганических растворителей. Существуют определенные виды отходов, образующихся при использовании лакокрасочных продуктов и насыщенных элементами растворителей

- твердые,
- пастообразные,
- жидкие,
- летучие.

Последний вид отходов представляет наибольшую опасность, как для человека, так и для окружающей природы. Они выделяются в атмосферу при использовании ЛКМ и в процессе их сушки, особенно быстро это происходит при воздействии на окрашенную поверхность высоких температур.

В различных нормативных документах указано, что концентрация летучих отходов в воздухе рабочей зоны не должна быть выше допустимого предела концентрации. Данные соединения становятся причиной различных заболеваний, отравления и аллергии. Благодаря проведению анализа с помощью газовой хроматографии специалистами было выявлено, что концентрация летучих соединений ЛКМ превышает норму в несколько десятков раз. Атомная абсорбция показала, что воздух зоны, где используются лакокрасочные материалы сильно насыщен соединениями тяжелых металлов, некоторые из которых относят к наиболее опасным.

Для очистки воздуха от летучих выбросов применяются разнообразные методики. Это и атмосферно-кислородное окисление, и сжигание вредных отходов, и некоторые сорбционные способы. В лакокрасочной промышленности существует огромное разнообразие материалов, которые изготавливаются на токсичных растворителях и они обладают определенными преимуществами перед другими продуктами ЛКМ:

- быстро отвердевают в условиях сильной влажности и пониженных температур;
- хорошо наносятся на пыльные и плохо окрашиваемые изделия и образуют высококачественное покрытие;
- легки в использовании.

Последнее время вопрос охраны окружающей среды заботит многих, например, этого можно добиться путем сокращения вредных производственных выбросов:

- усовершенствования процесса нанесения ЛКМ;
- совершенствования системы очистки отходов;
- разработка новых нетоксичных лакокрасочных материалов, которые будут менее опасны и вредны.

С начала 80х годов во многих странах, где была развита промышленность, были созданы нормативные требования, где указывались максимальные пределы концентрации промышленных выбросов. Это привело к тому, что стали появляться новые виды ЛКМ с минимальным содержанием токсичных растворителей: порошкообразные, водоразбавляемые и другие.

Специалисты выделяют три критерия, определяющих вредное и опасное воздействие лакокрасочных отходов:

- агрегатное состояние,
- токсичность в неактивном состоянии,
- опасность, использующихся технологий.

Опасность первого критерия связана с тем, что почти 80% использующихся ЛКМ в промышленности являются жидкими, что добывается путем добавления 40-60% от общего состава всех токсичных растворителей и благодаря пленкообразующей основе. После нанесения жидких лаков или красок в процессе отвердевания растворитель испаряется, это негативно сказывается на здоровье людей, работающих рядом и на экологию. Подсчитано что в год выброс растворителей составляет около 15-20 миллионов тонн.

Признаки определения класса опасности вредных веществ установлены стандартом ГОСТ 12.1.007-76. По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности: 1-й – вещества чрезвычайно опасные; 2-й – вещества высокоопасные; 3-й – вещества умеренно опасные; 4-й – вещества малоопасные. Также ГОСТ вводит термин «предельно допустимая концентрация» (ПДК), ставший

государственным гигиеническим нормативом.

Вредные вещества, входящие в состав лакокрасочных материалов, могут оказывать воздействие на организм человека через дыхательные пути, кожу и пищеварительный тракт. Вместе с воздухом через дыхательные пути в легкие человека попадают пары растворителей и аэрозоль, содержащий как твердые частички, так и жидкий компонент краски. При этом вредные вещества, попавшие в организм через дыхательные пути, оказывают большее отрицательное воздействие, чем при поступлении через желудочно-кишечный тракт, так как в этом случае они быстрее попадают в кровь.

Большое значение имеет летучесть растворителей: чем она выше, тем быстрее загрязняется воздух помещений. Отдельные растворители (ацетон, бензин, спирты и др.) раздражают слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей и могут также вызвать кожные заболевания воспалительного и аллергического характера. Растворители, попавшие в организм в большом количестве, могут вызвать острую форму отравления. Это может произойти при окраске больших поверхностей без надлежащего проветривания помещения. Окраска подогретыми ЛКМ также может привести к созданию высокой концентрации паров растворителей в зоне дыхания и острому отравлению.

Токсичность краскам придают вводимые в их состав ядовитые соединения металлов (меди, мышьяка, цинка, свинца) или органические соединения. В зависимости от количества в 1 кг ЛКМ ядовитого вещества их разделяют по степени вредности для людей и для окружающей среды. Для воздействия на обрастающие организмы считают необходимым и достаточным выделение за одни сутки с 1 кв.см окрашенной поверхности не менее 10 мкг меди и не менее 2 мкг олова или ртути. На эффективность действия противообрастающих красок и сохранение их токсичности влияют условия хранения и качество полуфабрикатов, способ нанесения и инструмент, характер предварительной подготовки поверхности под окраску.

Возможным решением данной проблемы может стать увеличение использования в промышленности водных и порошкообразных ЛКМ. А применение безвоздушных методов нанесения материалов и их распыление позволит снизить уровень растворителей в лаках и красках.

Следует отметить, что требования в области использования ЛКМ в каждой стране стабильно ужесточаются, несмотря на свои специфические особенности. Например, в Америке считается, что большую часть опасных отходов необходимо перерабатывать. Во многих странах существует классификация отходов, что позволяет облегчить решение проблем по их утилизации.

Решение проблем, связанных с токсичностью отходов, являются одними из наиболее актуальных вопросов. Для этого нужно привлечь самых лучших экологов и токсикологов с надлежащим уровнем профессионализма и использовать только лучшую современную научную базу. Создание новых ЛКМ, устранение из их состава токсичных компонентов, разработка новых технологий для нанесения материалов, модернизация оборудования, использующегося для производства, позволит снизить опасность отходов в лакокрасочной промышленности.

1.3 Экологическое развитие в лакокрасочной промышленности

Во всем мире рынок ЛКМ движется в сторону экологизации, на это есть несколько причин. Первая причина — глобальные тренды экопотребления. Потребители становятся все более образованными в вопросах качества товаров и услуг, они хотят покупать безопасную продукцию. И рынок подстраивается под этот спрос. Например, в северных странах в 2014 г. количество товаров с экомаркировкой «Северный лебедь» и «Европейский цветок» составило порядка 490 наименований (. Почти половина всех красок покупается физическими лицами: по данным финской ассоциации лакокрасочной промышленности, в этой стране в 2013 г. было продано 52–55 млн л краски, причем порядка 29 млн л пришлось на потребление населением (рынок DIY).

Вторая причина — стоимость жизненного цикла. Оценка стоимости жизненного цикла приобретает популярность среди закупщиков в государственном и бизнес-секторе. В России это пока ощущается слабо, так как при проведении закупок законодательно было предписано отдавать предпочтение наиболее низкой цене. Тем не менее, позитивные тенденции можно ожидать и на российском рынке, так как Федеральный закон РФ № 44 «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», который вступил в силу 1 января 2014 г., предполагает новые условия. Одним из обязательных требований в нем по-прежнему остается цена, но среди прочих критериев рекомендуется учитывать экологические характеристики объекта закупок (ФЗ № 44, ст. 32, ч. 1) и критерии стоимости жизненного цикла (ФЗ № 44, ст. 32, ч. 3). Оценка стоимости жизненного цикла имеет серьезный

экономический смысл, ведь затраты на покупку и эксплуатацию того или иного материала не ограничиваются только стоимостью самого продукта.

В стоимость жизненного цикла входят:

- цена самого продукта и его доставки;
- оценка расхода ЛКМ, т. е. какое количество материала понадобится на покрытие определенной площади;
- расход ЛКМ на определенном сроке эксплуатации здания — частота обновления/перекрашивания поверхностей;
- стоимость утилизации опасных отходов (неизрасходованной ЛКМ). Очевидно, что стоимость жизненного цикла лакокрасочного покрытия напрямую зависит от его характеристик: качества (укрывистости, плотности), износостойкости (как часто придется перекрашивать поверхность) и, конечно, природоохранных издержек. Их оценить наиболее сложно. Немного проще с оценкой стоимости утилизации отходов. По данным одного из операторов размещения отходов в Англии, утилизация одного литра отходов органорастворимых красок стоит около € 1,10–1,90, а одного литра красок на водной основе — значительно дешевле, € 0,15–0,65.

Конечно, частные лица не обращают внимания на стоимость жизненного цикла, покупая краску, но бизнес и государственные закупщики уже начинают его считать. Разумеется, любое изменение государственных расходов с целью сокращения воздействия на окружающую среду вносит важный вклад в более устойчивое производство и потребление. В Европе существуют свои критерии оценки ЛКМ для включения в госзаказ, причем довольно строгие: они включают в себя требования и к качественным характеристикам, и к составу, и к производству, то есть ко всем основным аспектам жизненного цикла, о которых упоминалось выше. При этом «зеленые» государственные закупки влияют и на рынок, стимулируя производителей к разработке более экологичных технологий и продуктов.

Третья причина — ужесточение национальных законодательств. Работа по ужесточению требований к безопасности лакокрасочных материалов ведется и на законодательном уровне. В основном это касается компонентов ЛКМ, так как именно они оказывают наибольшее воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Так, принятая в 2004 г. Директива Европейского парламента и Совета № 2004/42/CE от 21.04.2004 уже изначально подразумевала постепенное ужесточение требований к содержанию ЛОС в составе ЛКМ.

Другим инструментом регулирования составов ЛКМ служит регламент Европейского парламента и Совета № 1907/2006 от 18.12.2006, который регулирует обращение на рынке химических веществ. Одной из его функций является ограничение обращения веществ, признанных опасными, и веществ, безопасность которых не доказана (при надлежащем обращении). Результатом является постоянно обновляющийся список веществ, запрещенных к производству, обращению на рынке и использованию.

Так с 2010 г. ограничены к обращению и применению вещества, входящие в состав растворителей для красок:

- 2-(2-methoxyethoxy)ethanol (DEGME) — содержание в ЛКМ не более 0,1 % по массе;
- 2-(2-butoxyethoxy)ethanol (DEGBE) — содержание в ЛКМ не более 3 % по массе;
- methylenediphenyl diisocyanate (MDI) — содержание в ЛКМ не более 0,1 % по массе.

Определенные усилия к улучшению свойств отечественных лакокрасочных материалов, в том числе и экологических, прикладывают значимые игроки рынка и их объединения, например, Ассоциация качества краски, основанная в 2013 г. группой крупных компаний, таких как «Тиккурила», «Акзо Нобель Декор», «Объединение «Ярославские краски», Dow Chemical и «Дюпон Наука и Технологии». Их цель — продвижение мировых стандартов качества и безопасности лакокрасочной продукции. По большей части, все меры по экологизации — частные инициативы отдельных компаний. Существующие нормативно-правовые акты, регулирующие качество ЛКМ, достаточно лояльны и устанавливают только базовые требования к безопасности продукции.

Они содержат требования к качественным эксплуатационным характеристикам (внешний вид покрытия, время высыхания, условная вязкость, смываемость пленки, устойчивость к статическому воздействию воды, укрывистость, адгезия и др.), регулируют содержание опасных компонентов в ЛКМ (например, для органорастворимых эмалей запрещены к применению: соединения ртути, кадмия, мышьяка, свинца, хрома, бензол, хлорированные углеводороды). Также регулируется уровень эмиссии ЛОС в определенных типах ЛКМ, например, в алкидных — ограничен уровень эмиссии формальдегида, фталевого ангидрида, ксилола. Готовится к введению в действие Технический Регламент Таможенного Союза «О безопасности лакокрасочных материалов», который содержит требования к различным ЛКМ. Проект Технического Регламента является интегральным документом — он объединяет в себе требования как российского

законодательства (например, «Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам (в части ЛКМ)»), так и требования европейских директив. Например, Директива № 2004/42/ЕС по ограничению содержания ЛОС в ЛКМ адаптируется полностью, а из Регламента № 1907/2006 REACH адаптируются требования к другим опасным веществам, таким как токсичные элементы и их соединения. При этом Технический Регламент Таможенного Союза не содержит ограничений относительно оловоорганических соединений, которые прямо запрещаются Регламентом ЕС (в качестве биоцидов), и не адаптирует запретительных списков Регламента REACH. Немаловажно, что в Техническом Регламенте Таможенного Союза регулируются правила обращения ЛКМ на рынке, их маркировка и предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей лакокрасочных материалов. Существующий уровень требований не обеспечивает экологической безопасности продукции, т. к. не уделяет внимания основным опасным аспектам жизненного цикла:

- не оценивается целостно производство ЛКМ в разрезе эффективности применяемых технологий для снижения воздействия на окружающую среду и ресурсосбережения;
- не приводятся ограничения по содержанию значительного перечня опасных веществ (например, биоцидов, формальдегида, фталатов и иных), влияющих на здоровье человека;
- не учитываются особенности воздействия на окружающую среду как самих ЛКМ, так и образующихся в результате потребления отходов (тары).

Ужесточение требований к ЛКМ — инициатива объединений крупных производителей, которая на данный момент реализуется только в плоскости добровольных инициатив. Например, экологической добровольной сертификации.

В России, как и за рубежом, основными добровольными стандартами для ЛКМ являются экомаркировки I типа. Это флагманы экологической безопасности, потому что их стандарты учитывают все аспекты, о которых говорилось выше. Особую ценность этот инструмент приобретает в условиях российского рынка, поскольку является единственным гарантом экологичности продукции. Поскольку спрос на экопродукцию растет с каждым годом, а других серьезных индикаторов экологической безопасности пока не разработано, такая маркировка еще и помогает продвигать товары и услуги среди заинтересованных потребителей.

В России национальной маркировкой по всему жизненному циклу является «Листок жизни». Это единственная российская экомаркировка I типа, получившая международное признание. С 2007 г. она входит во Всемирную ассоциацию экомаркировки (GEN), с 2011 г. — аккредитована в Международной программе взаимного доверия и признания ведущих экомаркировок мира (GENICES). В программе «Листок жизни» разработан стандарт оценки жизненного цикла лакокрасочных материалов СТО-56171713-006-2015 «Материалы лакокрасочные. Требования экологической безопасности и методы оценки».

Стандарт учитывает все аспекты жизненного цикла и содержит требования:

- к компонентам ЛКМ (ограничиваются наиболее опасные вещества: соединения токсичных элементов, ЛОС, летучие ароматические углеводороды, ряд вредных веществ (перфторированные алкисульфаты, перфторированные карбоновые кислоты, алкилфенолэтоксилаты, формальдегид); также ограничиваются вещества, обладающие канцерогенными, мутагенными свойствами, вызывающие аллергические реакции, токсичные и наносящие вред репродуктивной системе;
- к эксплуатационным свойствам ЛКМ;
- к системе обращения с отходами, использованию воды и электроэнергии;
- к упаковочным материалам, определяющие их безопасность и пригодность к переработке;
- к предоставлению потребителю достоверной информации (помимо прочего, она не должна вводить потребителя в заблуждение относительно характеристик продукта и его компонентов).

Единственным предприятием, получившим «Листок жизни» в России, является компания ЗАО «Акзо Нобель Декор». В ходе сертификации она показала выдающиеся результаты:

- совершенствование производственных и сопровождающих производство процессов (достижение 99 % очистки вод от промывки оборудования, постоянное повышение доли перерабатываемых отходов: в 2013 г. 57 %, в 2014 г. — 68 %;
- низкое содержание ЛОС в продукции; • отсутствие целого ряда опасных компонентов в составе продуктов (летучие ароматические углеводороды, органические растворители, формальдегид, фталаты, тяжелые металлы);
- высокие показатели укрывистости и износостойкости продуктов;
- низкое содержание диоксида титана в составе белого пигмента;
- автоматический контроль всех рецептур и выявление опасных свойств продукции в зависимости от изменения компонентного состава.

Учитывая сложившуюся ситуацию, экомаркировка — единственный инструмент для производителей и продавцов ЛКМ, который:

- дает потребителю (как конечному потребителю, так и бизнесу) возможность выбрать на рынке действительно экологически безопасный продукт;
- дает производителям возможность сократить негативное воздействие на окружающую среду при производстве продукта и обеспечивает регулярные проверки третьей стороной, помогающие решить проблемные вопросы предприятия;
- дает государству надежный инструмент, направленный на повышение качества и экологической безопасности продукции.

Поскольку рост интереса к экопродукции в России заметно увеличивается и во многом повторяет процесс развития этого сегмента рынка в странах Европы, многие специалисты делают выводы: получение экомаркировки — это один из эффективнейших инструментов для выделения товара на рынке и увеличения количества продаж, в том числе в существующей экономической ситуации. И со временем его актуальность будет только возрастать.

Производство лакокрасочных материалов (ЛКМ), а также их компонентов (пигментов, наполнителей, пленкообразующих, растворителей, пластификаторов, отвердителей и т.д.) сопровождается отравлением и загрязнением окружающей среды, поскольку отходы и сама продукция любого лакокрасочного производства включает в себя химические вещества, способные не только нанести огромный вред здоровью человека, но и вызвать нарушение экологического баланса.

ЛКМ являются одним из весьма распространенных и опасных для здоровья человека видом токсичных промышленных отходов (ТПО). Они образуются в результате производственной деятельности и при потреблении в быту. Обычно отходами производства считаются остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся при изготовлении продукции, а также продукты физико-химической или механической переработки сырья. Практически все эти виды остатков и отходов характерны для производства ЛКМ. Последнее обстоятельство, как и относительно высокий коэффициент образования ТПО в лакокрасочной промышленности и производстве окрасочных работ, ведет к повышению степени риска воздействия данного вида отходов на здоровье работающих и населения, а также вероятного загрязнения ими окружающей среды.

Газовые выбросы производства растворителей представляют собой смесь разнообразного качественного и количественного состава в зависимости от марочного ассортимента и целевого назначения выпускаемого продукта. Получение растворителей общего назначения сопровождается выбросом в атмосферу винилацетата, метанола, метилацетата и ацетальдегид.

Решение проблемы защиты окружающей среды при производстве ЛКМ развивается по нескольким направлениям:

- совершенствование технологии и структуры производства ЛКМ, - замена или полное исключение из рецептур красок токсичных видов сырья и полупродуктов;
- разработка новых видов пигментов нетоксичных или с пониженной токсичностью;
- использование высокоэффективных методов очистки, обезвреживания и утилизации отходов.

Совершенствование технологии и структуры промышленности лаков и красок связано в первую очередь с дальнейшим увеличением выпуска ЛКМ с низким содержанием или не содержащих токсичных органических растворителей (водоразбавляемых, порошковых, с высоким содержанием сухого остатка), исключающих или ограничивающих выбросы органических растворителей, как при производстве ЛКМ, так и при их использовании.

ЛКМ с высоким сухим остатком позволяют на 20-30 % сократить потребление органических растворителей, снизить расход ЛКМ при нанесении, а также в 1,5-2 раза увеличить срок службы покрытий. Благодаря этому покрытия обладают улучшенными декоративными и защитными свойствами. К таким материалам относятся алкидная эмаль ПФ-1250, эпоксихлорвиниловая эмаль ЭП-1236 и др. Содержание в них нелетучих веществ 65-75 %. Однако эти материалы дороже традиционных и отверждаются медленнее.

Наблюдаемый в последние десятилетия опережающий рост производства ЛКМ на водной основе (водоразбавляемые и воднодисперсионные) по сравнению с органоразбавляемыми композициями лакокрасочного назначения связана с экологическими преимуществами использования воды в качестве дисперсионной среды и растворителя. Отсутствие в их составе (или частичное содержание) органических растворителей значительно снижает количество вредных выбросов в атмосферу, экономит органические растворители, а также сильно уменьшает пожароопасность, токсичность и создает благоприятные условия труда в производственном цехе.

Из-за сложного состава и большого числа добавок водоразбавляемые материалы несколько дороже органоразбавляемых. Однако с учетом экономии на очистном и рециркуляционном оборудовании, отсутствия расходов на вентиляцию окраска водоразбавляемыми ЛКМ обходится не дороже, а иногда даже дешевле, чем обычными составами.

Перечисленные достоинства водоразбавляемых ЛКМ способствовали тому, что в некоторых секторах потребления они потеснили органоразбавляемые. Это относится прежде всего к строительству, где доля используемых водоразбавляемых ЛКМ достигает 70-80 % в общем ассортименте лакокрасочной продукции. Воднодисперсионные материалы находят широкое применение в антикоррозионной защите металлов.

К основным недостаткам, сдерживающим их применение, можно отнести низкую морозостойкость (до -40 °С), более легкую подверженность микробиологическому разрушению.

К воднодисперсионным материалам относятся:

- коррозионно-стойкие лакокрасочные материалы на акриловой основе (грунты «Уретал-Праймскс», «Уретал-Шпат»; краски «Акрэм-Металл», «Акрэм-Уретал»);
- эпоксиакриловые лакокрасочные материалы (водно-дисперсионная эпоксиакриловая двухупаковочная эмаль «Акрокор» для защиты от коррозии как чистых металлических поверхностей, так и поверхностей с остатками окислов и плотно прилегающей ржавчиной).

Покрытия из воднодисперсионных ЛКМ по своим характеристикам не уступают покрытиям из традиционных материалов на органических растворителях, а по отдельным — значительно превосходят их. Такие покрытия сохраняют в процессе старения высокие физико-механические свойства, обладают стойкостью к воздействию кислых и щелочных моющих средств. Двухслойное покрытие из воднодисперсионных ЛКМ на загрунтованной поверхности сохраняет защитную способность в течение 5 лет, что в 2 раза выше, чем у покрытия, выполненного по традиционной схеме алкидными материалами.

Технический прогресс в области органических покрытий, связанный с решением экологических и экономических проблем и повышением качества защиты изделий, привел к появлению принципиально нового вида ЛКМ - порошковых красок. Эти материалы, известные за рубежом под названием Powder Coatings, за сравнительно короткий промежуток времени получили широкое применение. Рост их производства в мире за последние 20 лет составил 10-15 % в год, в то время как жидких (органорастворимых) ЛКМ - не превысил 5 %. Стимулирующие факторы такого роста: необходимость решения экологических проблем (отсутствие органических растворителей и других летучих веществ); безотходная технология покрытий (практически полная утилизация красок при нанесении и возвращение в производственный цикл); относительная простота и экономичность технологического процесса получения покрытий (как правило, наносят 1 слой вместо 2-3); высокое качество покрытий (нередко превосходит по эксплуатационным свойствам покрытия на основе жидких красок). Долговечность порошковых покрытий значительно выше покрытий из жидких красок.

Сегодня большая часть производителей выбирает порошковые ЛКМ для защитнодекоративной отделки изделий, несмотря на то, что эта технология может быть использована только в производственных условиях, требует специального технологического оборудования и не может конкурировать с применением жидких ЛКМ в быту, строительстве, антикоррозионной защите крупных объектов.

Порошковые ЛКМ существенно потеснили жидкие во многих сферах промышленного потребления, но далеко не во всех. Однако все еще отсутствуют материалы низкотемпературного отверждения (до 100 °С), составы для высокодекоративных (1-2 класс), термостойких, электроизоляционных (с высоким температурным индексом), негорючих и других покрытий. Актуальным является разработка порошковых ЛКМ низкотемпературного и ускоренного отверждения. В настоящее время разработаны материалы, позволяющие получать покрытия на термочувствительных поверхностях (древесина, пластмассы). Окрашивают порошковыми материалами изделия небольших и средних размеров, но не исключена возможность окраски и крупногабаритных объектов — вагонов, автомобилей, судов и др.

Лакокрасочные покрытия защищают металл от коррозии по электрохимическому механизму благодаря действию антикоррозионных пигментов, пассивирующих поверхность металла, либо по барьерному механизму, основанному на затруднении доступа агрессивных агентов к металлу за счет образования на подложке стабильных, плотно прилегающих слоев. На практике оба механизма действуют параллельно и их роль в защите от коррозии зависит главным образом от типов применяемых пленкообразователей и пигмента.

Наиболее эффективные антикоррозионные пигменты, такие, как соединения хрома, свинца, цинка, исключают из рецептур ЛКМ из-за токсичности. В перспективе защитные покрытия практически не будут содержать антикоррозионных пигментов и ингибиторов коррозии, используемых в настоящее время. На

структуру покрытия, обеспечивающего оптимальные барьерные свойства, влияют химическое строение полимерного пленкообразователя, качество диспергирования пигментов и наполнителей, а также сродство поверхности подложки и полимерной матрицы. Улучшение структуры покрытия ведет к снижению его проницаемости для воды, электролитов, газов, к увеличению адгезии, стойкости трещинообразованию и другим механическим повреждениям.

Исследования в области антикоррозионных ЛКМ направлены на улучшение барьерных свойств покрытий, снижение загрязнения окружающей среды за счет использования воднодисперсионных, порошковых красок, а также высококачественных пленкообразователей нового поколения, например полимочевинных или гибридных, применения наноматериалов и нанотехнологий.

Другим элементом изменений в производстве ЛКМ является создание и широкое использование экологически благополучных видов сырья, выпускных форм (сырье с высоким содержанием целевого компонента, водные и неводные дисперсии, грануляты пигментов, наполнителей и других порошкообразных материалов). Однако основным направлением в проблеме защиты окружающей среды остается разработка и внедрение мероприятий по очистке, утилизации и обезвреживанию отходов. Понятие утилизация промышленных отходов включает в себя целый комплекс сложнейших технологических процессов, которые требуют не только использование современного оборудования, но и специальных знаний, также требований законодательства, действующего в этой области. Побочным эффектом от деятельности лакокрасочного завода в целом становятся жидкие, твердые, нефтесодержащие отходы, утилизация которых не ограничивается только вывозом, но и требует незамедлительной переработки либо захоронения. Одной из самых сложных задач, стоящих перед компаниями, специализирующимися на решении этого вопроса, является утилизация отходов ЛКМ. Сложность утилизации промышленных отходов данного типа заключается в том, что каждая категория ЛКМ требует особых условий и технологии этого процесса. Кроме того, согласно требованиям законодательства в области экологии, утилизации подлежат также все предметы и материалы, которые с ними соприкасались. Поэтому, как правило, утилизация отходов ЛКМ включает в себя три вида самостоятельных мероприятий.

1. Непосредственно утилизация самих лакокрасочных материалов, являющихся отходами предприятий, связанных как с их производством, так и использованием.
 2. Переработка либо захоронение загрязненных упаковок, бумаги и другой тары, в которых они хранились.
 3. Утилизация неиспользованных на производстве ЛКМ, с истекшим сроком годности либо испорченных.
- Учитывая тот факт, что отходы ЛКМ содержат токсичные и другие вредные для организма человека и природы в целом вещества, их утилизация должна максимально соответствовать требуемым технологиям и использования самого новейшего специализированного оборудования.

При нанесении ЛКМ в окрасочных камерах образуются твердые, пастообразные и жидкие отходы, пары растворителей и вода, насыщенная растворителями.

Наибольшую опасность для организма человека представляют летучие органические соединения, входящие в состав растворителя, выделяющиеся в атмосферу при нанесении и сушке лакокрасочного покрытия; тяжелые металлы, содержащиеся в аэрозоле, образующемся при нанесении ЛКМ; изоцианаты, фталевый и малеиновый ангидриды, формальдегид, жирные кислоты и другие соединения, выделяющиеся при сушке ЛКМ (особенно при высокой температуре).

Согласно существующим нормативным документам (ГОСТы, ТУ и паспорта безопасности) концентрации летучих веществ и тяжелых металлов в воздухе при нанесении и сушке ЛКМ не должны превышать предельно допустимых в воздухе рабочей зоны, а при эксплуатации покрытий — предельно допустимых в атмосферном воздухе.

Летучие органические соединения (кетоны, спирты, эфиры) вызывают различные аллергические реакции и отравления, а стирол, хлорбензол и этилбензол являются канцерогенами.

Результаты количественного анализа методом газовой хроматографии органических соединений, выделяющихся из покрытий, свидетельствуют о превышении предельно допустимых концентраций некоторых веществ в десятки раз. Методом атомной абсорбции определено, что при нанесении и сушке ЛКМ в воздухе рабочей зоны наблюдается значительное превышение ПДК тяжелых металлов (свинец, хром, цинк, кадмий и др.). Значительную часть органорастворяемых ЛКМ относят к категории опасных.

Для очистки отходящих газовых выбросов применяют различные способы: окисление атмосферным кислородом на катализаторах, непосредственное сжигание вредных примесей, а также сорбционные способы, с помощью которых удастся выделить вещества для повторного использования в производстве. Следует учитывать, что на рынке ЛКМ преобладают материалы на основе органических растворителей. Они

имеют ряд преимуществ:

- отверждаются при низкой температуре и высокой влажности;
- образуют покрытие высокого качества на сложных подложках (плохо окрашенных или пыльных поверхностях);
- просты в нанесении.

В настоящее время особое внимание уделяется требованиям к безопасности и охране окружающей среды. Сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу при изготовлении лакокрасочной продукции можно достичь с помощью инженерно-технических решений (оптимизация процесса окраски, автоматизация оборудования, модернизация систем рециркуляции и очистки отходов) или внедрением новых ЛКМ, отвечающих современным требованиям (с высоким сухим остатком, водоразбавляемые, порошковые и радиационно-отверждаемые).

На рынке стран СНГ основу ассортимента все же составляют традиционные органоразбавляемые лаки и эмали, на производство которых ежегодно расходуется более 3 млн. т органических растворителей. Столь высокое потребление дорогих и токсичных растворителей резко ухудшает экономические показатели производителей и потребителей ЛКМ и крайне отрицательно влияет на экологическую обстановку.

Имеется, по меньшей мере, три позиции, определяющих опасность отходов ЛКМ: агрегатное состояние; токсичность в нативном состоянии; опасность используемых для их ликвидации промышленных технологий. Первая связана с тем, что большая часть применяемых во всем мире ЛКМ (до 80 %) находятся в жидком состоянии, что обеспечивается наличием в смеси наряду с пленкообразующей основой и разнообразными добавками органических растворителей, объем которых сопоставим со всей остальной частью лакокрасочной композиции и составляет 30-50 % и более. В процессе образования пленочного покрытия после нанесения на окрашиваемую (защищаемую) поверхность соответствующего ЛКМ весь растворитель испаряется, причем, от скорости и полноты этого процесса во многом зависит качество соответствующего покрытия. С учетом мирового потребления ЛКМ суммарный выброс органических растворителей в атмосферу достигает 12-18 млн. т/год. Не случайно, в качестве реальной угрозы здоровью населения указывается на нейротоксические эффекты, обусловленные этими веществами специфического токсического действия.

Важным аспектом положительного решения проблемы является переход на использование водоземulsionных, тиксотропных и порошковых ЛКМ, практически исключающих контакт маляров и населения с парами органических растворителей. Повсеместное применение безвоздушных способов нанесения, распыления красок в электростатическом поле позволяет существенно снизить содержание растворителя в ЛКМ.

Вторая позиция по существу также является многоаспектной. Среди ответственных за токсические свойства краски (соответственно, и ее отходов) компонентов следует выделить пленкообразующие, красители, стабилизаторы, отвердители (в эпоксидных красках) и целенаправленно вносимые ядовитые вещества в ЛКМ специального назначения. При этом большинство пленкообразователей относится к веществам 3-4 классов опасности по ГОСТ 12.00776, способны к реакциям полимеризации и поликонденсации, что приводит после нанесения к относительно быстрому их переходу в твердое состояние и дальнейшему снижению токсичности остатков. Использование аминных отвердителей представляет проблему в плане общей токсичности смеси и должно учитываться как негативный фактор при решении вопроса о судьбе отходов ЛКМ. Не случайно, азотсодержащие соединения представляют интенсивно развивающуюся главу современной токсикологии.

Однако наибольшее значение в рассматриваемой проблеме остатков и отходов ЛКМ имеют входящие в состав антикоррозионных покрытий тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром), а также биоциды судовых необрастающих красок. За последние три десятилетия произошли принципиальные изменения в рецептуре таких композиций с переходом от высокотоксичных соединений (ртуть-, мышьяк-, оловоорганические биоциды, относящиеся к 1-му классу опасности) на менее токсичные (медь, цинк, пиретроиды), что, наряду с повсеместной заменой свинцового сурика железным, а также бензола на ксилолы и толуол по требованию Международной организации труда и Всемирной организации здравоохранения, позволило по-новому решать проблему захоронения отходов ЛКМ (в случаях крайней необходимости). Необходимо отметить, что хотя отношение к этой проблеме имеет выраженную специфику в разных странах мира, требования в плане использования в ЛКМ тяжелых металлов постоянно ужесточаются, что необходимо учитывать при решении судьбы накапливаемых остатков красок и отходов производства.

В США, например, по рекомендации Агентства по охране окружающей среды (EPA) выделяют 115 опасных

веществ и считают, что 50% отходов следует перерабатывать, 26 % - захоронять, 24 % - термически обезвреживать. В Канаде все промышленные отходы делят на 10 категорий: органические химикаты и растворители, масла, жиры, кислоты и щелочи, отходы металла и пластмасс, тканей, кожи и резины, древесины и бумаги, переработка которых существенно отличается между собой. В Дании выделяют 6 групп отходов: отработанные минеральные масла и нефтепродукты, загрязненные органические растворители (спирты, эфиры, бензин и пр.), отходы лакокрасочной промышленности и другие органические химические отходы, жидкие хлорированные углеводороды (растворители и их смеси), неорганические химические отходы в твердой форме или водном растворе, и твердые отходы (упаковочные материалы, пластмассы и др.).

Классификация, безусловно, является важным элементом в проблеме отходов, но отнюдь не является самоцелью. Она призвана облегчить осуществление задач по их обезвреживанию и утилизации. Защита окружающей среды от загрязнения ТПО в широких масштабах должна решаться путем внедрения малоотходных технологий в производство, а также массовой утилизацией компонентов промышленных отходов в готовый продукт. Отходы лакокрасочной промышленности относятся к числу технологичных, что позволяет направлять их большую часть в переработку для вторичного использования в основном производстве при приготовлении красок для разметки дорог, наружной окраски зданий и сооружений, а также включения в строительные материалы.

Не меньшее значение здесь имеют также такие общепризнанные рациональные решения, как: создание различных типов замкнутых технологических систем и водооборотных циклов, разработка и внедрение систем переработки отходов производства и потребления, создание и внедрение новых процессов получения традиционных видов продукции, создание территориально-промышленных комплексов (ТПК), имеющих замкнутую структуру материальных потоков сырья и отходов внутри ТПК. И хотя эти позиции носят нередко декларативный характер, их решение имеет стратегическое значение для решения проблемы, в целом.

Обработка и ликвидация опасных отходов может происходить разными путями: физическая обработка (сорбция на угле, диализ, электродиализ, испарение, фильтрование, флокуляция и

- отстаивание, обратный осмос; химическая
- обработка, кальцинирование, ионный обмен,
- нейтрализация, оксидоредукция, осаждение,
- термическая обработка, пиролиз, сжигание;

- биологическая обработка, активирование пульпы, оросительные пульпы, оросительные фильтры; ликвидация или хранение в специальных

- сооружениях, хранилищах, подземное захоронение, выгрузка навалом либо в таре в океан. Выбор способа захоронения либо уничтожения, как и сама возможность, их осуществления, решается на основе комплекса показателей с учетом оценки риска для здоровья населения и окружающей среды.

Следует специально остановиться на вопросах уничтожения отходов ЛКМ методом сжигания. Одним из ключевых моментов является выбор температурных параметров и токсикологигиеническая оценка токсичности продуктов горения. Проведенными исследованиями показано, что для практически всех ЛКМ первый показатель удовлетворительно укладывается в диапазон 300-800 °С, тогда как токсичность следует оценивать по результатам не только определения величины МЛК50, характеризующей минимальную навеску сжигаемого материала, вызывающую гибель 50 % взятых в опыт животных, но и вклада в этот показатель окиси углерода. По этим показателям отходы ЛКМ относятся к одному из пяти классов, для которых расчетно-экспериментальным методом установлены требования к уничтожению путем сжигания. Проблема отходов ЛКМ относится к категории актуальных и должна решаться на профессиональном уровне с использованием современной лабораторной базы. Внедрение новых материалов, исключение из рецептуры высокотоксичных веществ, переход на новые способы проведения окрасочных работ способствуют снижению количества и опасности для человека и окружающей среды образуемых отходов. Добиться лучшей защиты окружающей среды можно добиться путем использования малоотходных технологий при производстве ЛКМ, а также массовая переработка лакокрасочных отходов в готовый продукт, которые можно будет использовать для вторичного применения. Например, для окраски внешней стороны зданий, для разметки дорог и так далее.

Самым оптимальным вариантом решения вопросов по охране окружающей среды от промышленного загрязнения является увеличение производства экологических ЛКМ. Например, использование лакокрасочных материалов с сухим остатком имеет множество преимуществ:

- это позволяет почти на 35% снизить потребление токсичных растворителей;

- уменьшить расход лакокрасочных материалов при их нанесении на покрытие;
- в несколько раз увеличить срок эксплуатации окрашенных покрытий.

Несмотря на это такие ЛКМ имеют свои существенные недостатки, к главным из них можно отнести медленное отверждение и дороговизну.

Самыми перспективными лакокрасочными материалами можно назвать водоразбавляемые, так как в них используется вода вместо органических растворителей, что крайне выгодно с экономической и экологической точки зрения. Они быстро сохнут, не выделяют неприятного или токсичного запаха, просты в использовании, на рынке представлены в широком цветовом диапазоне и окрашенные поверхности смотрятся весьма эстетично. Отсутствие растворителей в водоразбавляемых ЛКМ имеет определенные преимущества:

- сильное уменьшение концентрации вредных веществ;
- снижение пожароопасности и токсичности;
- улучшение трудовых условий при применении ЛКМ.

Так как водоразбавляемые лакокрасочные материалы имеют сложную структуру и для их создания используются разнообразные добавки, то они становятся на немного дороже других видов ЛКМ. Но благодаря экономии на очистном оборудовании и отсутствию затрат на вентиляцию производство водоразбавляемых материалов иногда обходится дешевле, чем изготовление органоразбавляемых ЛКМ. Все эти уникальные возможности способствовали тому, что в некоторых отраслях они вытеснили некоторые другие типы лаков и красок. Например, в строительном секторе процент потребления водоразбавляемых ЛКМ достиг 75%. Такие материалы прекрасно защищают металлические изделия от коррозии.

Водоразбавляемые материалы имеют и свои отрицательные стороны. В первую очередь это их плохую устойчивость к морозу. А во-вторых, их низкую сопротивляемость к воздействиям микробов и паразитов. Покрытия, окрашенные водоразбавленными ЛКМ, по многим характеристикам превосходят покрытия, окрашенные традиционными лакокрасочными материалами. В процессе эксплуатации они долго сохраняют свой первозданный эстетичный внешний вид, не теряют свои физико-механические свойства, кроме того они устойчивее к химическим и щелочным воздействиям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В фокусе конференции – сырье для Андруцкая О.М. производства ЛКМ // Лакокрасочные материалы и их применение. - 2012. - № 4.- С. 30–36.
2. Арзамасцев А.П. (ред.) Основы экологии и охраны природы. Учебник для фармацевтических вузов и факультетов. — М: Медицина, 2008. — 416 с.
3. Бобович Б.Б. Процессы и аппараты переработки промышленных отходов. Учебное пособие. – Москва, МГТУ «МАМИ», 2008. – 110 с.
4. Бузуев И.И., Сумарченкова И.А., Сорокина Л.В. Оценка тяжести и напряженности трудового процесса при аттестации рабочих мест по условиям труда. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010 г.- 96 с.
5. Васнева Н.Н., Васнев С.А. Основы организации труда. Учебное пособие. - М.: НИЯУ МИФИ, 2010. -312 с.
6. Вашко И.М. Охрана труда. Электронный курс лекций. - Мн.: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2008. - 199 с.
7. Ветошкин А.Г. Процессы инженерной защиты окружающей среды (теоретические основы): учебное пособие/А.Г. Ветошкин – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. - 211с.
8. Вишняков Я.Д., Бурцева Н.Н. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды. – М., 2014 г. – 400 с.
9. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. Учебник. — М.: Оникс, 2007. — 336 с.
10. Голубев, Г. Н. Основы геоэкологии : учебник / Г. Н. Голубев. – Москва: КНОРУС, 2011. – 351 с.
11. Горелов А.А. Экология. Учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Академия, 2009. – 400 с.
12. Городков, А. В. Экология визуальной среды : учеб. пособие / А. В. Городков, С. И. Салтанов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб. [и др.] : Лань, 2013. – 203 с.
13. Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012 .— 527 с.
14. Гутенев В.В. (Ред.) Экология города. Учебник для вузов Минобрнауки РФ. — М.-Волгоград: ПринТерра-Дизайн, 2010. — 816 с.
15. Денисов В.В. Экологические основы природопользования. Учебное пособие. – М.: Феникс, 2014 г. – 456 с.
16. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учеб. пособие / В. П. Дмитренко, Е. В.

Сотникова, А. В. Черняев. – СПб. [и др.] : Лань, 2012. – 364 с.

17. Другов Ю. С. Мониторинг органических загрязнений природной среды : 500 методик : практ. руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 893 с.
18. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для ВУЗов, 13-е изд., испр. / Под ред. О.Н. Русака. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 672 с.
19. Замараева З.П., Григорьева М.И. (общ.ред.). Социальная безопасность и защита человека в условиях новой общественной реальности. Сборник материалов международной научно-практической конференции - г. Пермь, ПГНИУ, 2 ноября 2011. - 433 с.
20. Зенин Ю.Н. (пресс.) Проблемы безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций 2012. Сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции. 21 декабря 2012 года. / ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. - Воронеж, 2012. - 380 с.
21. Измеров Н.Ф. (ред.) Профессиональная патология. Национальное руководство.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 784 с.
22. Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств в условиях глобальной конкуренции. Сборник материалов. 2016 г. Том 2. «Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств в условиях глобальной конкуренции» международная научно-практическая конференция, посвященная памяти член-корресподента КазАСХН, д.т.н., профессора Тулеуова Елемеса Тулеуовича. 01 марта 2016 г. – Семей: Государственный университет имени Шакарима, 2016. – ТОМ 2. - 801с.
23. Какаулин С.П. Экономика безопасного труда. Учебно-практическое пособие. - М.: Альфа-Пресс, 2007. - 192 с.
24. Кижлай Г. М. Экономика, организация и управление сельскохозяйственным производством : учебное пособие. - Екатеринбург : УрГСХА, 2010. - 256
25. Кисленко В.Н., Калинин Н.А. Общая и ветеринарная экология. Учебник. — М.: Инфра-М, 2015. — 344 с.
26. Коньк О.А., Кузванова А.В. Технологии переработки твердых отходов. Учебное пособие. — Сыктывкар: СЛИ, 2013. — 202 с.
27. Михнюк Т.Ф. Охрана труда. - Минск: ИВЦ Минфина, 2007. - 297 с.
28. Москаленко А.П. Экономика природопользования и ресурсосбережения: учеб. Пособие. – М.: Феникс, 2014 г – 478 с.
29. Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования. Учебное издание, Екатеринбург: Полиграфист, 2007. - 503 с.
30. Ложкина Ю.Ю., Семина И.С., Кабанова Г.М. Общая экология. Краткий курс лекций для изучения теоретических основ дисциплины Экология — Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк, 2015. – 221 с.
31. Ларионов Н. М. Промышленная экология : базовый курс : Учебник / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – М. : Юрайт, 2014. – 495 с.
32. Математическое обеспечение системы поддержки принятия решений при оценке и управлении экологической эффективностью предприятия. / Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. - 2014. - Т. 18. - № 1 (62). - С. 95-105.
33. Медведев В.Т., Новиков С.Г. Охрана труда и промышленная экология. Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Т. Медведев, С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец, Т.Н. Маслова — 4-е изд., стер. — Москва: Издательский центр «Академия», 2012. — 416 с.
34. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий курс общей экологии. Часть II: Экология экосистем и биосферы. Учебник. - Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. - 180 с.
35. Николайкин Н.И. Экология: Учебник для вузов - Изд. 6-е, испр. - / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина; О.П. Мелехова.- М: Дрофа; 2008.- 624 с.
36. Охрана окружающей среды : учеб. для студентов вузов, обуч. по направлению "Экология и природопользование" / Я. Д. Вишняков [и др.] ; под ред. Я. Д. Вишнякова. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2013. - 284 с.
37. Почакаева Е. И. Экология и безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие для студ. вузов / Е. И. Почакаева ; под ред. Ю. В. Новикова. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. - 557 с.
38. Прохоров Б.Б. Экология человека. Учебник для студентов вузов. — 5-е издание, стереотипное. — М.: Академия, 2010. — 320 с.
39. Семенова И.В. Промышленная экология. Учебник для студ. ВУЗов. — М.: Издательский центр

«Академия», 2009. — 528 с.

40. Семенова И.В. Промышленная экология. Учебник для студ. ВУЗов. — М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 528 с.

41. Лакокрасочные материалы и покрытия. Фомин Г.С.Энциклопедия международных стандартов. - М.: Протектор, 2008. - 752 с.

42. Аппараты и системы очистки выбросов. -

http://www.niilkp.ru/info/articles/apparaty_i_sistemy_ochistki_vybrosov/

43. Влияние лакокрасочного покрытия на окружающую среду. - <http://www.tikkurila-powder.ru/lakokrasochnye-pokrytiya/vliyanie-lakokrasochnogo-pokrytiya-na-okruzhayushhuyu-sredu.html>

44. Лакокрасочная отрасль: «точки роста» – пока в основном зарубежного происхождения. - <http://vestkhimprom.ru/posts/lakokrasochnaya-otrasl-tochki-rosta-poka-v-osnovnom-zarubezhnogo-proiskhozhdeniya>

45. Лакокрасочная промышленность. - <http://lkmprom.ru>

46. Лакокрасочная промышленность России в зеркале статистики. - <http://stroyprofile.com/archive/776>

47. О компании. - <http://www.odilak.ru/about/index.htm>

48. Охрана труда на предприятии. - <http://пцдпо.пф/home/okhrana-truda-na-predpriyatii>

49. Производство краски.- <http://moybiznes.org/proizvodstvo-kraski>

50. Разработчики лакокрасочной продукции BASF представили результаты исследований мировых тенденций. - http://www.infrachim.ru/sprav/publications/lkm/novosti_mirovoy_lakokrasochnoy_promyshlennosti/

51. ТПО или отходы от промышленности. - <http://lkmprom.ru/analitika/ekologiya-v-lakokrasochnoy-promyshlennosti-sovmest/>

52. Экологическая безопасность лакокрасочных материалов. - http://ecounion.ru/wp-content/uploads/2016/04/Evrostroj_LKM_04.2016.pdf

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/28775>