



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Научные исследования и тенденции рынка

Лакочерасочные 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 (Источник: Revision of EU European Ecolabel and Development of EU Green Public Procurement Criteria for Indoor and Outdoor Paints and Varnishes, Jiannis S. Kougoulis, Renata Kaps and others, 2012).

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.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЛКМ

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 (рис. 1).

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 (рис. 2). 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 (источник: Simon Ward, Dow Coatings, 2011), где сравнивались три типа ЛКМ для дорожной разметки (рис. 3): на водной основе (синий столбец), на основе органического растворителя (розовый столбец) и термоллаки краски (зеленый столбец). 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?

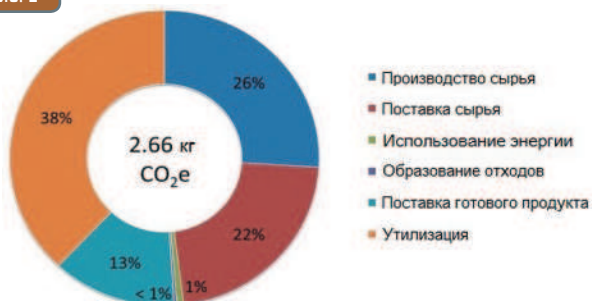
Со всей очевидностью, важнейший аспект — состав красок. Важен он и с позиции воздействия на человека,

РИС. 1



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

РИС. 2



АНАЛИЗ СТАДИЙ ЖЦ ЛКМ НА ПРЕДМЕТ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Источник: Jotun Paints — Product Life Cycle Assessment, dcarbon8, 2007

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 закрываемых 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.

РИС. 3



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТРЕХ ТИПОВ ЛКМ ПОКРЫТИЙ

В КАКОМ НАПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕТСЯ РЫНОК ЛКМ?

Во всем мире рынок ЛКМ движется в сторону экологизации, на это есть несколько причин.

Первая причина — глобальные тренды эконотребления. 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 (источник: Indoor paint and varnishes. Version 3.0 Background to ecolabelling, 2015). 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) (источник: Indoor paint and varnishes. Version 3.0 Background to ecolabelling, 2015).

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 органических красок стоит около €1,10–1,90, а одного литра красок на водной основе — значительно дешевле, €0,15–0,65 (источник: Development of Green Public Procurement Criteria for Paints, Varnishes and Road Markings. Technical report and draft criteria proposal, 2015).

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

Другим примером использования законодательства как инструмента повышения безопасности ЛКМ являются США. Для ЛКМ устанавливаются федеральные нормы содержания ЛОС, однако каждый штат разрабатывает свои, более жесткие требования, например:

ПРЕДЕЛЫ СОДЕРЖАНИЯ ЛОС, УСТАНОВЛЕННЫЕ ДИРЕКТИВОЙ ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И СОВЕТА № 2004/42/CE ОТ 21.04.2004

Вид ЛКМ	Лимит ЛОС с 01.01.2007, г/л	Лимит ЛОС с 01.01.2010, г/л
Интерьерные краски на водной основе	75	30
Интерьерные краски на основе органических растворителей	400	30
Грунтовки на водной основе	50	30
Грунтовки на основе органических растворителей	450	350

- для грунтовок и шпатлевок: федеральный лимит ЛОС — 350 г/л, лимит штата Калифорния — 100 г/л (2007 г.);
- для морилок бесцветных: федеральный лимит ЛОС — 550 г/л, лимит штата Калифорния — 250 г/л (2007 г.).

Следует отметить, что законодательные нормы являются наиболее действенными ограничителями, поскольку являются обязательными для всех производителей. Однако по этой же причине в них не могут устанавливаться значения и положения, обеспечивающие продвинутый уровень экологической безопасности.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ РЫНКА ЛКМ В РОССИИ

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,

ФЕВРАЛЬ НОВОСИБИРСК
МАРТ КРАСНОДАР
АПРЕЛЬ ЕКАТЕРИНБУРГ
АПРЕЛЬ КАЗАНЬ
МАЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ИЮНЬ УФА
АВГУСТ КРАСНОЯРСК
СЕНТЯБРЬ МОСКВА
ОКТАБРЬ СИМФЕРОПОЛЬ
ОКТАБРЬ РОСТОВ-НА-ДОНУ
НОЯБРЬ НИЖНИЙ НОВГОРОД

2016
ДЕН

ПРОЕКТИРОВЩИКА



www.denproekt.ru

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, бицидов, 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.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ЛКМ

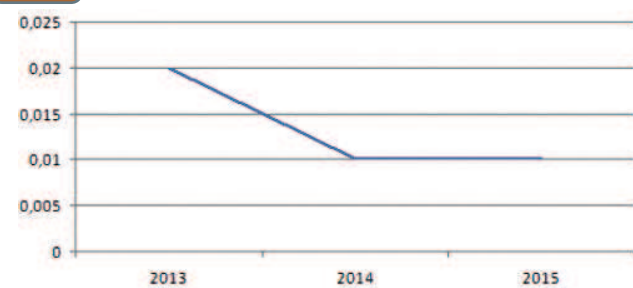
В России, как и за рубежом, основными добровольными стандартами для ЛКМ являются экомаркировки I типа. Это флагманы экологической безопасности, потому что их стандарты учитывают все аспекты, о которых говорилось выше.

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 «Листка 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 алкисульфанаты, перфторированные карбоновые кислоты, алкилфенол-этокситалы, 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;

РИС. 4



ОБРАЗОВАНИЕ ОТХОДОВ Т/Т ПРОИЗВЕДЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, ЗАО «АКЗО НОБЕЛЬ ДЕКОР»

- 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.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА — ЕДИНСТВЕННЫЙ ВЫХОД?

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. ●