



УДК 667.6

ANALYSIS OF THE PAINT AND VARNISH PRODUCTION IMPACT ON AIR ENVIRONMENT

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ

Paramonova O.N. / Парамонова О.Н.

s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

Shtenske K.S. / Штенске К.С.

Student / студент

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Gagarin square, 1, 344000

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1,
344000*

Аннотация. В данной статье представлены результаты анализа влияния отходов лакокрасочного производства на население и компоненты окружающей среды. В результате исследования авторами выделены основные виды отходов лакокрасочного производства и изучено их негативное воздействие. Особое внимание уделяется влиянию отходов лакокрасочного производства на работников предприятий. Предложены направления инженерно-технических решений и мероприятий по снижению негативного воздействия отходов лакокрасочного производства.

Ключевые слова: Отходы, лакокрасочное производство, окружающая среда, воздушная среда, негативное воздействие, токсичность

В настоящее время основной вклад в загрязнение окружающей среды (ОС) застроенных территорий вносят следующие отрасли промышленности: теплоэнергетика, предприятия химической промышленности, чёрной и цветной металлургии, производство стройматериалов [1](рис 1.)

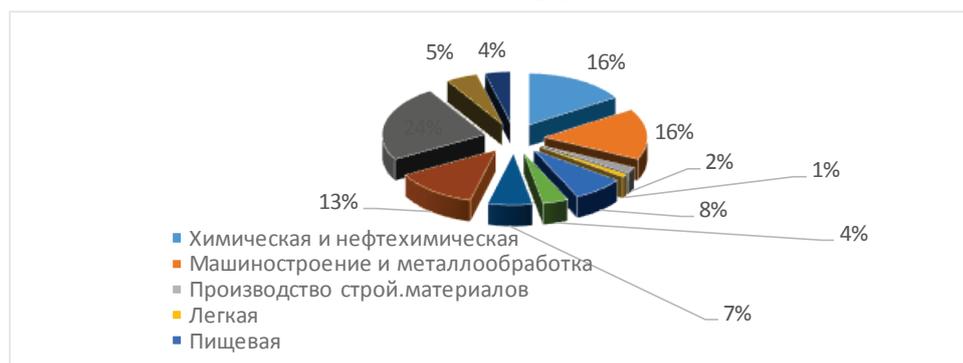


Рис. 1. Диаграмма структуры промышленности России

Одной из крупных подотраслей химической промышленности является производство лакокрасочных материалов (ЛКМ). Востребованность ЛКМ достаточно велика, так как данная продукция применяется почти во всех отраслях промышленности и в быту. На данный момент на территории Российской Федерации насчитывается около 100 заводов по производству лакокрасочной продукции, что составляет порядка 3% от всего химического



производства и 0,023% от всей промышленной отрасли [2][3][4][5] (рис.2).



Рис.2. Диаграмма структуры химической промышленности

Выбросы, сбросы, твердые промышленные отходы (ТПО) отрасли химического и нефтехимического производства, хотя и невелики по объёму (около 16% от всех промышленных выбросов, сбросов и ТПО), тем не менее, ввиду своей весьма высокой токсичности и значительного разнообразия, представляют серьезную угрозу для компонентов ОС, работников производства, населения, проживающего в районе расположения таких предприятий, а также живых организмов.

Таким образом, в каждом Российском городе-миллионнике, как правило, есть как минимум одно предприятие по производству ЛКМ, которое оказывает негативное воздействие на ОС и человека, поэтому анализ воздействия лакокрасочного производства на компоненты ОС очень важен [6].

Учитывая, что ЛКМ представляют собой растворы и суспензии, включающие в состав пленкообразователи, пигменты, красители и другие функциональные добавки, которые нередко опасны для ОС и здоровья работающих на ЛКМ производстве, необходимо изучить влияние элементов ЛКМ на ОС и человека в производственных условиях.

Согласно свойствам эксплуатации ЛКМ можно разделить на следующие виды, приведенные в схеме ниже (рис. 3).

В зависимости от внешнего вида лакокрасочное покрытие может принадлежать к одному из семи классов, каждый из которых отличается уникальным составом, а также химической природой пленкообразователя.

Выделить можно следующие виды отходов, образующихся при использовании лакокрасочных продуктов и насыщенных химическими элементами растворителей, приведенных в схеме ниже [7] (рис.4).

Основными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферу в наибольшем количестве, являются толуол (III), ксилол (III), стирол (II), малеиновый ангидрид (II), серы диоксид (III), сероводород (II), марганец (II). Причем главный их перечень содержит вещества весьма токсичные и опасные для атмосферного воздуха.

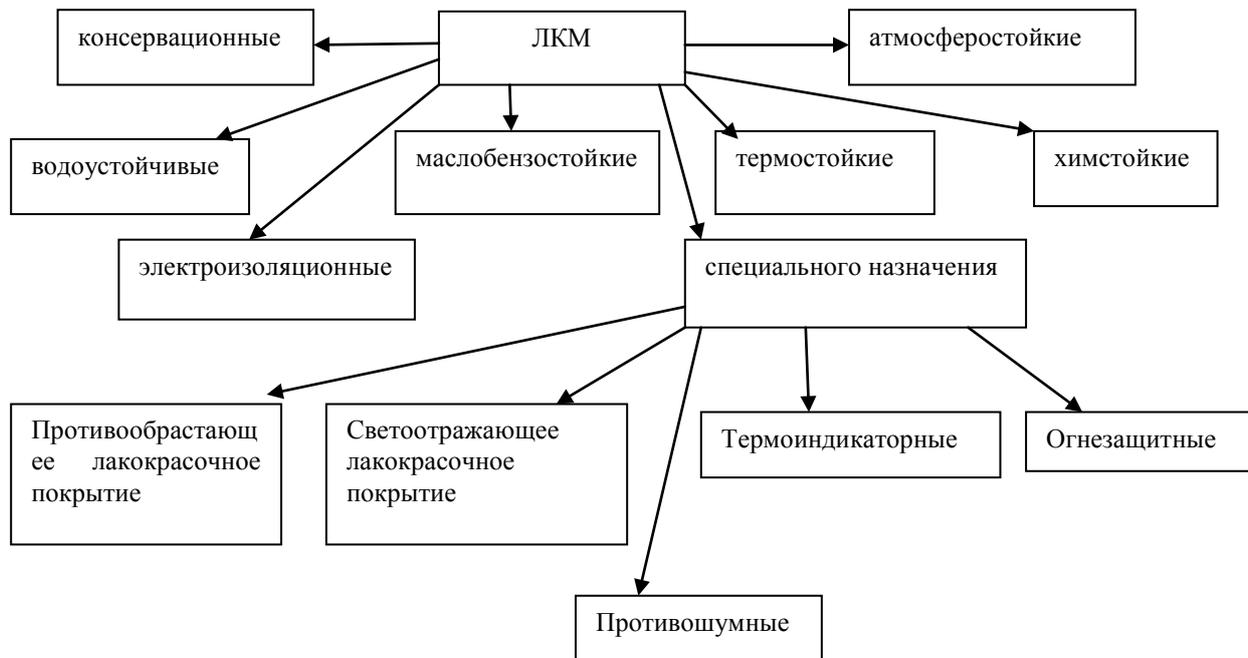


Рис. 3. Схема классификации ЛКМ по свойствам эксплуатации

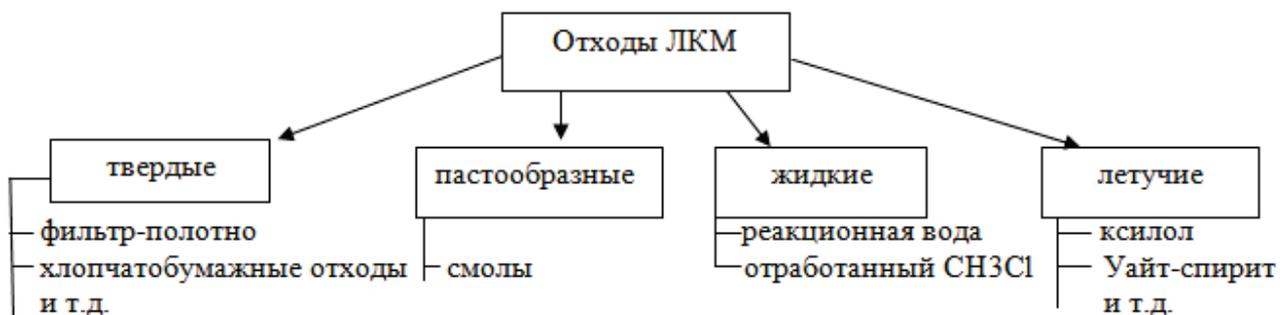


Рис. 4. Схема классификации отходов ЛКМ

Летучие органические соединения, выделяющиеся в атмосферу при нанесении и сушке лакокрасочного покрытия (особенно при высокой температуре) - тяжелые металлы, изоцианаты, фталевый и малеиновый ангидриды, формальдегид, жирные кислоты и другие соединения представляет наибольшую опасность. Благодаря проведенному анализу с помощью газовой хроматографии специалистами [7] было выявлено, что концентрация летучих соединений ЛКМ превышает норму в несколько десятков раз (свинец, хром, цинк, кадмий и др.).

Помимо негативного воздействия на атмосферу, производство лаков и красок приводит к образованию твердых отходов, например, таких, как отходы лакокрасочных средств (шлам зачистки оборудования, хранителей сырья и продукции ПЭЛ, ПФ, конденсат от пропарки оборудования); отходы процессов преобразования и синтеза (реакционная вода ПЭЛ и ПФ); отходы органических галогенсодержащих растворителей, их смесей и других галогенированных жидкостей (хлористый метилен отработанный); текстиль загрязненный (отходы хлопчатобумажные, фильтр полотно, загрязненные лаками; отходы



затвердевшего полиэтилена (полиэтиленовые мешки из-под ангидридов) и пр.

Наряду с влиянием на компоненты окружающей среды (атмосферы и литосферы), лакокрасочные производства представляют собой опасность и для людей, особенно для работников такого рода производств.

На лакокрасочных предприятиях трудятся рабочие следующих профессий: колорист, аппаратчик измельчения пигментобразующих веществ, аппаратчик получения лаков и эмалей, аппаратчик по приготовлению лакокрасочных материалов, краскотёр. На работников данных профессий воздействуют различные вредные факторы при производстве лакокрасочных материалов, в первую очередь, вредные химические вещества, необходимые для производства лакокрасочных материалов, оказывающие негативное воздействие на организм человека, поражая дыхательные пути, органы зрения, кожные покровы и внутренние органы [8].

Вредные химические вещества, необходимые для производства лакокрасочных материалов, ведут к серьёзным отравлениям и развитию профессиональных заболеваний. 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 (ПДК) в воздухе рабочей зоны (таблица 1). [10].

Таблица 1

Влияние основных ЗВ на организм человека

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	ПДКм.р. мг/м ³	ПДКр.з. мг/м ³	Воздействие на человека летучих отходов ЛКМ
1	2	3	4	5	6
1	Стирол	2	0,04	10	Влияние на печень и почки, нервную, вегетативную и кровеносную системы, раздражение слизистых оболочек и кожи, изменение состава крови
2	Толуол	3	0,6	50	Оказывает наркотическое воздействие, вызывая галлюцинации и диссоциативное состояние, влияние на нервную систему, раздражение кожи и слизистых оболочек глаз. Цианоз, гипоксия
3	Ацетон	4	0,35	20	Отек слизистых оболочек, резкое повышение уровня гликемии, появление участков некроза на внутренних органах, застой крови в тканях и органах
4	Хлористый метилен	4	8,8	50	Оказывает наркотическое и раздражающее действие, может вызвать поражение паренхиматозных органов
5	Ксилол	3	0,2	50	Оказывает наркотическое воздействие, влияние на ЦНС, раздражающее действие на кожу (дерматит) и слизистую оболочку глаз
6	Малеиновый ангидрид	2	0,1	1	Кашель, головная боль, затруднение дыхания, одышка, боли в горле, сухость кожи, покраснение глаз и кожи, ожоги кожи и глаз, слезоотделение, боль в животе
7	Фталевый ангидрид	2	0,2	1	Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки. Является аллергеном. Вызывает резорбтивное действие

Длительное воздействие пигментов краски на работников, приводит к



развитию у них профессиональных заболеваний.

На рисунке 5 представлена кривая статистики профессиональных заболеваний работников лакокрасочных предприятий Российской Федерации, вызванных химическим фактором в период с 2006 по 2015 годы [9].

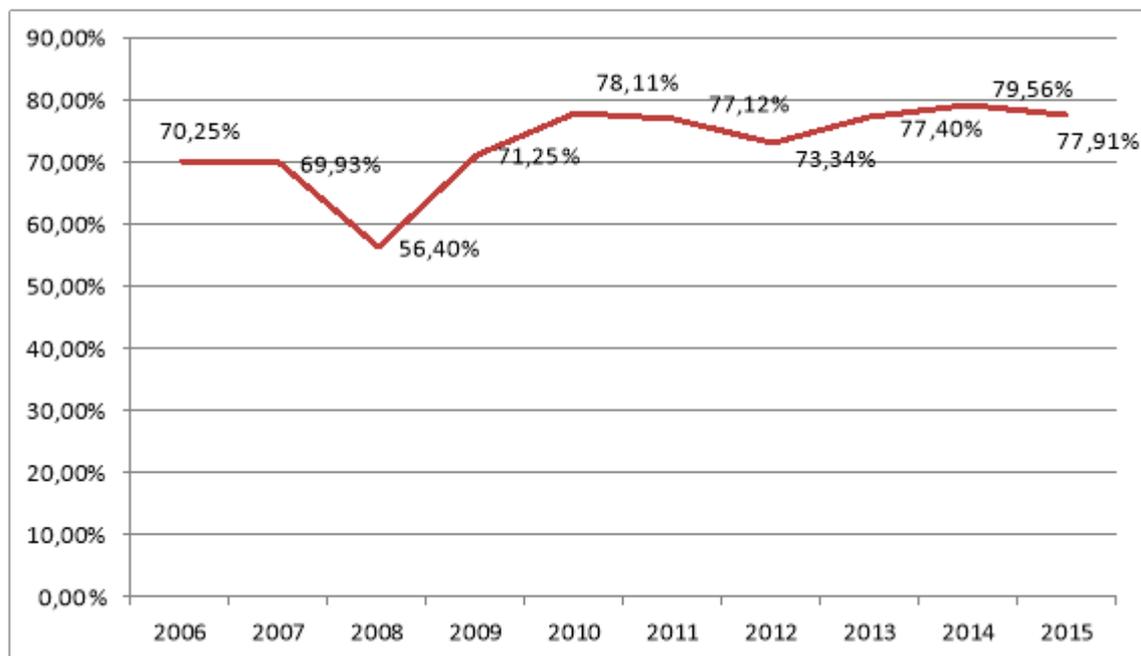


Рис.5. Кривая статистики профессиональных заболеваний работников лакокрасочных предприятий Российской Федерации, вызванных химическим фактором в период с 2006 по 2015 годы [9]

Таким образом, для предприятий по производству лаков и красок является актуальной как внутренняя задача (обеспечение чистоты воздуха во внутреннем объеме помещения с целью защиты работников лакокрасочных цехов), так и внешняя (снижение выбросов загрязняющих веществ до требуемых нормативных значений).

Решение этих задач 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, водоразбавляемых, порошковых и радиационно-отверждаемых) [7,10].

Таким образом, нами выявлены основные виды негативного воздействия отходов ЛКМ на ОС, в частности атмосферный воздух. Поэтому целью нашего дальнейшего исследования является:

- более подробное рассмотрение технологии производств лаков и красок;
- изучение процессов загрязнения и снижения загрязнения ОС и воздействия отходов лакокрасочного производства на компоненты ОС;
- анализ и разработка мероприятий по уменьшению степени воздействия ЛКМ на компоненты ОС.

**Литература:**

1. Экология для бакалавров: учебное пособие для вузов / О. В. Гончарова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 366 с. Данное учебное пособие состоит из двух частей: первая часть включает теоретический материал, вторая - комплекс учебных заданий, предназначенных для формирования навыков самостоятельной работы по экологии.
2. Производители лакокрасочных материалов в России // Производство России URL: <https://productcenter.ru/producers/catalog-lakokrasochnyie-materialy-463>
3. Производственные предприятия и заводы России // WikiProm URL: <http://www.wiki-prom.ru/navigator.html>
4. Химическая промышленность России // BioFile URL: <http://biofile.ru/geo/4896.html>
5. Обзор российского рынка лакокрасочных материалов // Система межрегиональных маркетинговых рынков URL: <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-7578.html>
6. В 2017 году — информационно-развлекательный портал. URL: <http://2017-gody.ru/sotsium/goroda-millionniki-rossii-v-2017-godu/>
7. ОТХОДЫ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ // ЛакПром URL: <http://lkmprom.ru/analitika/ekologiya-v-lakokrasochnoy-promyshlennosti-sovmest/>
8. Трушкова Е. А., Кочнев А. Д. Анализ инженерно-технических решений по повышению уровня промышленной безопасности лакокрасочных предприятий // Молодой ученый. — 2017. — №1. — С. 95-98. — URL <https://moluch.ru/archive/135/37047/> (дата обращения: 27.04.2018).
9. Статистика профзаболеваний, вызванных вредным воздействием химических факторов // Клинический институт охраны и условий труда URL: <http://www.kiout.ru/info/publish/23833>
10. Соблюдение принципов экологии в лакокрасочной промышленности // KazEdu URL: <https://www.kazedu.kz/referat/111746>

References:

1. *Ecology for bachelors: textbook for high schools / O. V. Goncharova. - Rostov-on-don: Phoenix, 2013. - 366 p. This textbook consists of two parts: the first part includes theoretical material, the second complex learning tasks, intended for formation of skills of independent work on ecology.*
2. *Manufacturers of paint materials in Russia // Russian Production URL: <https://productcenter.ru/producers/catalog-lakokrasochnyie-materialy-463>*
3. *Industrial enterprises and factories of Russia // Wiki Prom URL: <http://www.wiki-prom.ru/navigator.html>*
4. *Chemical industry of Russia // BioFile URL: <http://biofile.ru/geo/4896.html>*
5. *Overview of the Russian market of paints and varnishes / / system of interregional marketing markets URL: <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-7578.html>*
6. *In 2017 — information and entertainment portal. URL: <http://2017-gody.ru/sotsium/goroda-millionniki-rossii-v-2017-godu/>*
7. *WASTE PAINT MATERIALS // Lakprom URL: <http://lkmprom.ru/analitika/ekologiya-v-lakokrasochnoy-promyshlennosti-sovmest/>*
8. *Trushkova, E. A. Kochnev, A. D. Analysis of engineering solutions to improve industrial*



safety level of paint companies // *Young scientist*. - 2017. — No. 1. - P. 95-98. URL <https://moluch.ru/archive/135/37047/> (accessed: 27.04.2018).

9. *Statistics of occupational diseases caused by the harmful effects of chemical factors* // Clinical Institute of safety and working conditions URL: <http://www.kiout.ru/info/publish/23833>

10. *Compliance with the principles of ecology in the paint industry* // KazEdu URL: <https://www.kazedu.kz/referat/111746>

Abstract. This article considers the impact of paint production waste on population, all living organisms as well as components of the environment. As a result of the study, the author identifies the main types of paint production waste and its impact on air environment. The special attention is given to the impact of waste paint and varnish production on population. The engineering solutions and measures to reduce the negative impact of paint production waste on population, all living organisms and environmental components are proposed.

Key words: Waste, paint and varnish production, environment, air environment, negative impact, toxicity, population.

Научный руководитель: д.т.н., доц. Парамонова О.Н.

Статья отправлена: 12.09.2018 г.

© Штенске К.С.