УДК 667.637.2

Третьяк Кристина Михайловна
Научный руководитель: Рудак Оксана Геннадьевна, ст. преподаватель
(БГТУ, г. Минск)
Tretyak Kristina Mikhailovna
Scientific supervisor: Rudak Oksana Gennadyevna, sr. lecturer
(BSTU, Minsk)

Экологические аспекты применения водорастворимых лакокрасочных материалов в создании защитно-декоративных покрытий мебели

Environmental aspects of using water-soluble paint and varnish materials in the creation of protective and decorative coatings for furniture

Аннотация. Рассмотрены экологические аспекты применения водорастворимых ЛКМ для защитно-декоративных покрытий мебели. Показано снижение выбросов ЛОС и углеродного следа при сохранении высокого качества отделки и энергоэффективности.

Abstract. The environmental aspects of using water-soluble paints and varnishes for protective and decorative furniture coatings have been examined. It has been shown that VOC emissions and the carbon footprint are reduced while maintaining high finishing quality and energy efficiency.

Мебельная промышленность в основном ассоциируется с применением растворителей, которые обеспечивают высокую производительность и качество отделки. Однако ужесточение экологических требований и рост осведомленности потребителей о влиянии на здоровье человека и окружающую среду обязывают производителей искать альтернативы. Водорастворимые ЛКМ – это краски и лаки, в которых полимерные частицы диспергированы в воде (Рисунок 1).

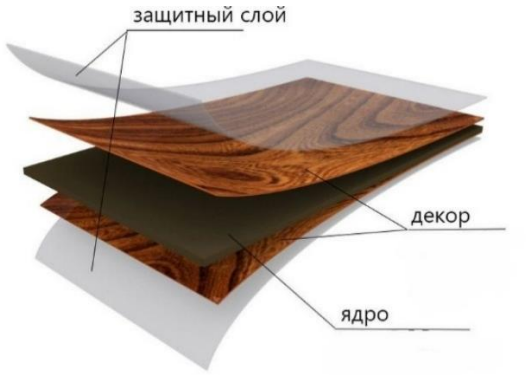

Рисунок 1. Лакокрасочное покрытие на древесно-стружечной плите

В процессе высыхания вода испаряется, а полимерные частицы создают прочную пленку, которая защищает поверхность мебели. В отличие от красок на основе растворителей, они содержат минимальное количество летучих органических соединений, благодаря чему являются более безопасными для здоровья человека и окружающей среды [1].

Главным экологическим преимуществом водорастворимых материалов является значительное сокращение летучих органических соединений. Обычные органоразбавляемые системы выделяют в атмосферу колоссальные объемы растворителей, создающие фотохимический смог и ухудшение качества воздуха в помещение. В то время как содержание ЛОС в водорастворимых ЛКМ в основном не превышают 100 г/л, а в их органорастворимых аналогах могут выделять более 500 г/л [2].

В фармацевтике и медицине растворители четко делят на летучие, которые быстро растворяются (этанол, эфир, хлороформ) и нелетучие, которые остаются на поверхности мебели (глицерин, жирные масла, димексид). Аналогичная логика применяется и к ЛКМ, то есть традиционные органоразбавляемые лаки содержат летучие органические соединения, испаряющиеся в воздух помещения (Рисунок 2) [3].



Рисунок 2. Виды растворителей ЛКМ

Медицинские исследования подтверждают высокую опасность таких летучих веществ. Так, исследование с участием детей дошкольного возраста в Швеции показало, что концентрация летучих гликолевых эфиров в воздухе спален была связана с повышением астмы в 1,5 раза, а аллергического ринита – в 2,8 раза. Другое исследование выбросов из мебельных лаков показало, что формальдегид выделялся в количестве, в 2,3-8,1 раза превышающем его исходное содержание в покрытии, а через 115 дней после нанесения скорость выделения все еще составляла 0,17 мг/м^2/ч.

Именно поэтому переход на водорастворимые ЛКМ, где дисперсионной средой является вода, то есть нелетучий компонент, а не органический растворитель, позволяет принципиально снизить эмиссию летучих веществ и уменьшить нагрузку на воздух жилых помещений.

Что касается углеродного следа при производстве мебели, то современные технологии, такие как быстросохнущие отвердители, позволяют сократить время сушки водорастворимых ЛКМ. Это, в свою очередь, обеспечивает огромное снижение выбросов CO_2. Согласно исследованиям, использование стандартных водных 2К-полиуретановых систем снижают углеродный след примерно на 10%, а применение быстросохнущих отвердителей увеличивает производительность до 25% (Рисунок 3).

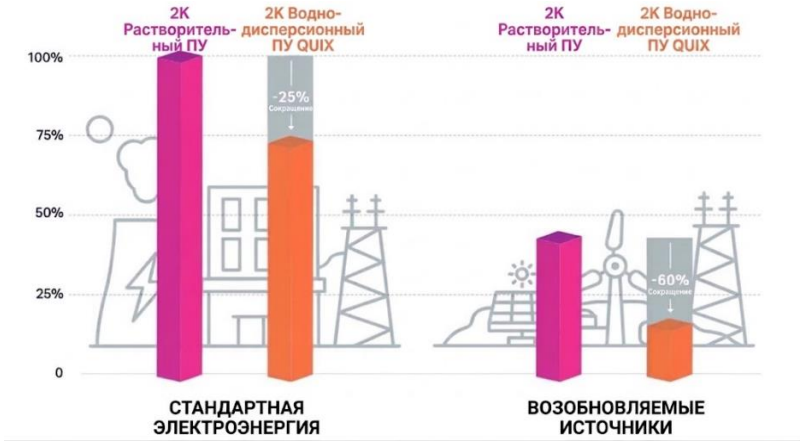

Рисунок 3. Относительная шкала в процентах углеродного следа при использовании быстросохнущих отвердителей

Экологический аспект водорастворимых лакокрасочных материалов касается не только воздуха. Традиционные растворители при некорректной утилизации попадают в сточные воды и почву, загрязняя их токсичными ароматическими соединениями. Водорастворимые ЛКМ значительно снижают этот риск, а именно при смывке оборудования образуются стоки, которые легче поддаются биологической очистке на локальных очистных сооружениях предприятия, так как не содержат агрессивных органических растворителей (Рисунок 4) [4].



Рисунок 4. Установка очистки сточных вод типографий и ЛКМ

Еще один важный аспект – это снижение класса опасности отходов. Остатки органорастворимых ЛКМ относятся к опасным отходам (3-4 класс опасности), которые требуют утилизацию по строгим регламентам. Водорастворимые ЛКМ и их отходы, например, высохшая пленка и водные остатки, относятся к менее опасным категориям, что упрощает процессы сбора, хранения и утилизации.

Таким образом, водорастворимые лакокрасочные материалы обеспечивают комплексный экологический эффект: от снижения нагрузки на воздух рабочих помещений и жилых зон до снижения нагрузки на водные экосистемы, упрощения утилизации отходов и сокращения углеродного следа.

Список литературы

1. Статья ООО Торгового Дома «Рубеж». Современные решения для покраски: все о водоразбавляемых ЛКМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kraskinadom.ru/articles/sovremennye_resheniya_dlya_pokraski_vse_o_vodorazbavlyaemykh_lkm/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.by%2F – Дата доступа: 23.10.2026.

2. Статья немецкой химической компании «Covestro». Bayhydur® quix ultra enables lower carbon footprint for wood coatings [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://solutions.covestro.com/en/highlights/articles/cases/2020/bayhydur-quix-low-voc-and-low-carbon-footprint-water-based-coating-technology – Дата доступа: 23.10.2026.

3. Орловецкая Н., Данькевич О., Редькин Р. Приготовление неводных растворов: жидкость кастеллани [Электронный ресурс]. – https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/10567/1/15-02%20жидкость%20кастеллани.pdf#1#1#1 – Дата доступа: 23.10.2026.

4. Никалин Д.М., Сердцелюбова А.С., Меркулова Ю.И., Козлова А.А. Водоразбавляемые полиуретановые лакокрасочные материалы по металлическим поверхностям. Патентный разбор [Электронный ресурс]. – https://cyberleninka.ru/article/n/vodorazbavlyaemye-poliuretanovye-lakokrasochnye-materialy-po-metallicheskim-poverhnostyam-patentnyy-obzor/viewer – Дата доступа: 23.10.2026.