

В проекте нами рассматривается применение технологической линии Кировского завода «Доза Гран» – ЛГС-1500 [2].

В проекте рассматривается два варианта реализации полученных топливных древесных гранул:

- 1) реализация европейским потребителям по цене 2200 руб./т гранул, т.е. в себестоимость производства включаются затраты на транспортировку до Санкт-Петербурга;
- 2) реализация местным потребителям внутри региона по цене 760 руб./т гранул.

Показатели экономической эффективности производства древесного топлива представлены в таблице.

Таблица

Показатели экономической эффективности

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение по вариантам потребителей	
		европейские	региональные
1. Годовая программа производства древесного топлива	т	9450	
2 Цена	руб./т	2200	760
3 Товарная продукция	тыс. руб.	20790,0	7182,0
4. Полная себестоимость	тыс. руб.	5517,7	
5. Капитальные вложения	тыс. руб.	2701,2	
6. Чистый дисконтированный доход	тыс. руб.	4785	1919,0
7. Индекс эффективности	руб. / руб.	1,7	2,8
8. Период возврата инвестиций	год	1,2	2,2
9. Внутренняя норма доходности	%	59	53

Результаты расчета свидетельствуют об эффективности внедрения технологической линии по производству древесного топлива, т.к. величина интегрального эффекта (чистого дисконтированного дохода) – положительна, а индекс эффективности превышает 1, что также свидетельствует об эффективности внедрения данного проекта.

Проведенные нами технико-экономические расчёты показали, что предприятие, внедрив линию по переработке древесных отходов с целью производства древесного топлива, может повысить эффективность работы, что в настоящее время актуально для ООО «Княжпогостский завод ДВП». Проект доказывает выгоду производства при реализации гранул как внутри региона, так и с доставкой их до границы с Европой, при этом будут созданы дополнительно рабочие места, что позволит снизить уровень безработицы в регионе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ДВП: заводы, выпускающие качественные плиты [Электронный ресурс] // Выбор стройматериалов. – Режим доступа: <http://stroy-materialy.com/dvp/zavody-vypuskayuszie-kachestvennyye-plity.html>.
2. Интернет-ресурс <http://dozagran.ru>.

УДК 684.667.04

АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДОРАСТВОРИМЫХ И МАСЛЯНЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Л.А. Яремчук, канд. техн. наук, доцент,

Т.В. Максимив, студент.

Национальный лесотехнический университет Украины (НЛТУ Украины), г. Львов, Украина

la.yaremchuk@hotmail.com

В работе представлены экспериментальные исследования физико-химических и эксплуатационных свойств лакокрасочных материалов на основе водорастворимых и масляных композиций. Выполнен сравнительный анализ основных характеристик материалов и защитных покрытий на их основе.

В последние годы в производстве изделий из древесины все больше используются водорастворимые лакокрасочные системы. Отношение объема производства таких лакокрасочных материалов (ЛКМ) к общему выпуску лакокрасочной продукции в развитых странах Европы увеличилось до 35...45 %.

В нашей стране лакокрасочная промышленность пока не производит водорастворимые ЛФМ, однако, на территорию Украины ввозится большой ассортимент лакокрасочных материалов многих зарубежных фирм, среди которого до 15% занимают водорастворимые.

На сегодняшний день, каждому производителю изделий из древесины известно, что за водорастворимыми лакокрасочными системами будущее в технологии формирования защитно-декоративных покрытий, так как, с каждым годом повышаются требования к соблюдению норм экологии в производстве.

Однако перед производственными часто стоит не простая задача – выбор качественных и не дорогих материалов из большой пропозиции, представленной различными торговыми фирмами в Украине, а также утилизация отходов производства. Известно, что водорастворимые системы имеют

некоторую сложность при сохранении и утилизации не использованных лакокрасочных материалов на водной основе.

На сегодняшний день производители и пользователи лакокрасочной продукции для отделки древесины начали широко использовать материалы на основе высыхающих масел, как стойкий к атмосферному воздействию и экологически безопасный продукт. Масляные лакокрасочные материалы хорошо смачивают подложку, глубоко проникают в поры древесины, и создают покрытия стойкие к воздействию влаги, изменению температуры и деформации. Кроме того, они безопасны при нанесении и эксплуатации изделий с покрытиями на основе масляных ЛКМ, а также не наносят существенный вред окружающей среде при утилизации.

Ограниченное использование масляных материалов, в первую очередь связано с тем, что они длительно высыхают и имеют не высокую твердость защитной пленки. Потому для сокращения времени высыхания покрытий и повышения их твердости их необходимо модифицировать. Для модификации кроме сиккативов, часто используют воски и канифоль.

Целью данной работы были сравнительные исследование физических и эксплуатационных показателей водорастворимых ЛКМ известных зарубежных фирм, которые представляют свою продукцию деревообрабатывающим предприятиям в Украине с модифицированными масляными композициями.

Из выбранных материалов для эксперимента были предложены: композиция № 1 – водорастворимый лак (Италия фирмы); композиция № 2 – модифицированное льняное масло (Украина).

При проведении экспериментов был представлен сравнительный анализ величин физико-химических и эксплуатационных показателей лакокрасочных материалов и покрытий. Значения основных физико-химических показателей испытуемых материалов приведены в таблице 1.

Величины физико-химических показателей лакокрасочных материалов приведены в следующем порядке: для материалов от производителя и в рабочей вязкости.

Таблица 1

Физико-химические показатели лакокрасочных материалов

Название показателей	ЛКМ №1		ЛКМ №2	
	поставка	роб. состав	поставка	роб. состав
Массовая доля сухого остатка, %	56,9	39,0	50,0	55,6
Вязкость, с	44,0	26,0	28,0	31,0
Поверхност.натяж., мДж/м ²	63,8	45,7	33,4	37,3
Способность к растеканию, условная	удовлетвор.	хорошая	очень хорошая.	очень хорошая

Способность к формированию покрытий определяется физическими характеристиками ЛКМ и подложки за основными критериями: краевого угла смачивания, критическим поверхностным натяжением подложки и работой адгезии. В качестве подложки были выбраны две основные породы древесины, наиболее используемые для мебельных и столярно-строительных изделий – дуб и сосна.

При определении краевого угла смачивания измерения проводились с помощью проектора, который фокусировал каплю на экран. Измерялся радиус и высота капли на деревянных подложках и за формулой рассчитывался краевой угол смачивания.

Критическое поверхностное натяжение определялось на деревянных подложках с помощью тестовых жидкостей – глицерин, этиленгликоль, диэтиленгликоль в определенных пропорциях. Показателем поверхностной энергии подложек был краевой угол смачивания тестовых жидкостей. Расчет коэффициентов для определения поверхностной энергии проводился с помощью уравнения наименьших квадратов.

$$\cos \theta = b + a\sigma_{p,z},$$

$\sigma_{p,z}$ – поверхностное натяжение тестовых жидкостей; a, b – коэффициенты.

Поверхностное натяжение ЛКМ определялось по методу акад. Ребиндера.

Работа адгезии определялась из уравнения,

$$W_A = \sigma_{p,z}(1 + \cos \theta).$$

Данные измерений занесены в таблицу 2.

Представленные в таблице данные свидетельствуют о том, что поверхностное натяжение масляных лакокрасочных материалов ниже, чем у водорастворимых систем, а краевой угол смачивания стремится к нулю, то есть к полному смачиванию подложек. Данные экспериментальных исследований подтверждают теоретические и практические работы о том, что водорастворимые системе хуже смачивают поверхность древесины, а соответственно, имеют некоторые сложности при формировании защитно-декоративных покрытий.

Масляные ЛКМ хорошо смачивают древесные подложки и растекаются по поверхности, а значит, легко формируют защитные пленки.

Важным показателем при создании покрытий для каждого лакокрасочного материала являются его физико-механические свойства, которые отвечают за эксплуатационные характеристики и долговечность изделия в целом.

Эксплуатационные показатели лакокрасочных покрытий для предложенных исследуемых систем представлены в таблице 3.

Таблица 2

Основные энергетические показатели лакокрасочных композиций

Тип ЛКМ	Поверхн. на-тяжен, мДж/м ²	Краевой угол, град		Критическое поверх. натяж., мДж/м ²		Работа адгезии, мДж/м ²	
		сосна	дуб	сосна	дуб	сосна	дуб
№1							
1	63,8	54,0	54,3/53,0	27,5	25,0	70,9	62,4
2	54,3	47,2	48,0/48,0				
3	45,7	46,0	44,0/41,6				
4	44,3	43,7	37,0/38,0				
№2							
1	45,0	18,0	15,6	31,0	28,0	80,1	72,9
2	41,2	15,1	15,2				
3	38,1	14,1	16,4				

Таблица 3

Физико-механические характеристики покрытий

Наименование показателей	ЛКП №1	ЛКП №2
Твердость по М-3, у.е.	0,43	0,33/
Время высыхания при t = 20 °С, ч	0,9–1,1	16–24
Прочность на изгиб по ШГ-1, мм	2,0	1,0
Прочность на удар по У-1, Н/м	3,5	5,0
Блеск по Р-4, номер строки	1-2	1-2
Термостойкость при t = 75 °С, у.е.	Удовлетворит.	Хорошая
Водостойкость, сутки	5	10
Адгезия, балл	2,0	1,0

Полученные экспериментальные исследования показывают, что лакокрасочные композиции №1 и №2 имеют достаточно высокие показатели по смачиванию древесной подложки при формировании защитно-декоративного покрытия, а так же физико-механические и эксплуатационные свойства. Так как ЛКМ, предложенные к исследованию на водорастворимой и масляной основе, их можно отнести к группе экологически безопасным полимерным композициям. Однако, при приблизительно, равных физических и эксплуатационных показателях покрытий, у ЛФМ №1 время на создание сухой пленки меньше и твердость выше, чем у композиции на основе масляного материала №2. Однако покрытие на основе масляной композиции имеет выше адгезию, стойкость к воздействию влаги и температуры, прочнее на удар и изгиб.

Проведенные экспериментальные исследования позволяют отметить качество ЛФМ №1 и №2 для отделки древесины для получения высококачественных экологически безопасных защитно-декоративных покрытий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карякина М.И. Лабораторный практикум по испытанию лакокрасочных материалов и покрытий. – М.: Химия, 1989. – 206 с.
2. ГОСТ 7931–76. Олифа натуральная. Технические условия.
3. Прието Д., Кине Ю. Древесина. Обработка и декоративная отделка; [пер. с нем. канд. хим. наук М.В. Поляковой]. – М.: Пейнт-Медиа, 2008. – 392 с.

