

УДК 674.07

**С. А. Прохорчик, Я. П. Панченкова**

Белорусский государственный технологический университет

**МОДИФИКАЦИЯ ЛЬНЯНОГО МАСЛА  
С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ МЕБЕЛИ**

В приведенной статье показана актуальность использования натуральных лакокрасочных материалов на основе природных масел. Приводятся результаты исследования по модификации льняного масла, применяемого в качестве отделочного материала для изделий из древесины с целью сокращения времени отверждения и повышения стойкости образовавшихся покрытий к пятнообразованию.

В результате исследований были разработаны несколько составов на основе масла льняного технического, которые способствуют улучшению свойств описываемого отделочного материала, в частности сокращению продолжительности времени отверждения масляной пленки и повышению стойкости покрытия к образованию пятен. Для решения этих проблем были разработаны рецептуры нескольких составов на основе модифицированного льняного масла с использованием специальных добавок. В первом случае применялись специальные добавки – сиккативы. Применение таких добавок сокращает время отверждения масляной композиции в несколько раз. Также был разработан состав на основе полученного модифицированного масла с добавлением гидрофобизирующей добавки – воск пчелиный натуральный, применение которого повышает стойкость образованного покрытия к образованию пятен. По результатам исследований был подобран сиккатив, который сокращает время отверждения масляной пленки в несколько раз. Также в результате исследований выяснилось, что воск не обеспечивает высокой стойкости покрытия к образованию пятен. Сравнивая в качестве гидрофобизатора воск пчелиный с альтернативными добавками, выяснилось также, что применение воска нецелесообразно из-за высокой стоимости этого материала.

**Ключевые слова:** древесина, масло льняное техническое, гидрофобизатор, сиккатив, стойкость, покрытие.

**S. A. Prokhorchik, Ya. P. Panchencova**

Belarusian State Technological University

**MODIFICATION OF LINSEED OIL  
IN ORDER TO INCREASE TECHNOLOGICAL  
AND OPERATIONAL PROPERTIES OF THE COATING FURNITURE**

In the above article shows the relevance of using natural paints and varnishes based on natural oils. The results of studies on the modification of linseed oil, used as a finishing material for wood products in order to reduce the curing time and increase the resistance of the resulting coatings to staining.

As a result of the research work were developed several formulations based on linseed oil maintenance, which contribute to improving the properties of the coating material. After studying the properties of linseed oil is used as a finishing material, a number of shortcomings have been identified that prevent its widespread use. The most significant of them – long duration of curing the formed paint coating and low resistance to stains. Several compounds have been proposed for consideration, the use of which contributes to the solution of these problems. The research work was carried out in two stages: the development of the formulation of a modified linseed oil with special additives – driers, the use of which reduces the curing time of the oil composition several times, and the preparation of the composition based on the resulting modified oils with the addition of water-repellent additives – beeswax natural, the application of which raises resistant coating formed to stains. Summarizing the study, it was concluded that the wax does not provide a high resistance of the coating to the stain. Comparing hydrophobizator as beeswax with alternative additives, also found that the use of wax is impractical because of the high cost of this material.

**Keywords:** wood, linseed oil maintenance, water repellent, drier, resistance, coating.

**Введение.** Спрос на мебель из массивной древесины с сохранением натуральной поверхности растет, особенно в странах Европейского Союза. Помимо применения массивной древесины в качестве конструкционного материала, важно защитить от внешних воздействий по-

верхности изделий, и в качестве защитного состава использовать экологически безопасный материал. В качестве таких защитно-декоративных составов производители мебели используют материалы на основе высыхающих масел. В настоящее время набирает популярность от-

делка изделий из древесины натуральными маслами. Для снижения себестоимости отделки производители мебели переходят на применение отечественных технических масел, вы, так как импортные имеют высокую стоимость.

Масло наносить легче, чем все другие виды отделочных материалов. Они проникают в поры древесины; после повторных наложений образуют прозрачную тонкую пленку, вступая в реакцию с кислородом воздуха.

У натуральных масел, в сравнении с другими отделочными материалами, есть ряд достоинств: натуральность и экологическая чистота. Защитные покрытия на основе натуральных масел не содержат вредных для здоровья людей компонентов, являются экологически чистыми и не выделяют при отверждении летучих веществ.

Еще одним достоинством масел является широкий спектр их применения. Они могут использоваться при отделке деревянных домов, мебели, паркета.

Натуральные масла имеют приемлемую цену вместе с экономичным расходом. Это делает их доступными для применения не только для эксклюзивных заказов, но и в условиях серийного производства.

Предприятия, специализирующиеся на отделке импортными лакокрасочными материалами на основе натурального льняного масла, сталкиваются с проблемой высокой стоимости данных отделочных материалов. Так возник вопрос об импортозамещении дорогостоящих отделочных материалов более дешевыми техническими маслами отечественного производства.

Несмотря на многочисленные достоинства льняного масла перед другими отделочными материалами, оно имеет ряд недостатков, которые ограничивают его применение, а именно: время высыхания масляной пленки и сравнительно невысокая стойкость покрытия к образованию пятен.

Высыхание отделочного материала влияет на готовность продукции к транспортировке и эксплуатации. Поэтому сокращение технологического цикла отверждения лакокрасочной композиции может повысить производительность предприятия, а применение гидрофобизирующих добавок повысит стойкость покрытия к пятнообразованию.

Для того чтобы повысить актуальность использования данных отделочных материалов на отечественных предприятиях, необходимо решить вопрос, связанный со сокращением времени отверждения сформированного защитно-декоративного покрытия на основе масла льняного и повысить стойкость данных покрытий к образованию пятен при их непосредственном контакте с водой.

**Основная часть.** Испытания проводились в два этапа. Первый был связан с изучением времени отверждения покрытия. Одним из способов решения этого вопроса является применение сиккативов. Для проведения исследований выбрали наиболее распространенные.

Первоначально исследования проводились в лабораторных условиях. Готовились композиции на основе льняного масла с добавлением в определенном процентном соотношении ряда сиккативов – N1, N2, N3 и смеси сиккативов N4 и N5. Основу композиции составлял сиккатив N1. Сиккатив вводился в состав масла в соотношении 1% от общей массы состава. К нему в различном процентном соотношении – 1%, 2%, 3% – добавлялись вспомогательные сиккативы (N2, N3, N4). Состав N5 представляет собой смесь сиккативов, поэтому он не требовал добавления каких-либо вспомогательных сиккативов. Каждая из партий образцов представляла собой образцы из стекла, на которые наносились 3 состава. В табл. 1 показаны рецептуры наносимых составов.

Таблица 1

Рецептура наносимых составов

Вводимый состав	Процентное соотношение		Среднее время высыхания, ч	Дефекты поверхности
	основной сиккатив	вспомогательный сиккатив		
Партия № 1	1% (N <sub>1</sub> )	1% (N <sub>2</sub> )	15	Цвет не изменился, отсутствуют какие-либо видимые дефекты
	1% (N <sub>1</sub> )	2% (N <sub>2</sub> )	13	
	1% (N <sub>1</sub> )	3% (N <sub>2</sub> )	12	
Партия № 2	1% (N <sub>1</sub> )	1% (N <sub>3</sub> )	19	Изменение цвета пленки, наличие шагрени и кратеров, сморщивание пленки
	1% (N <sub>1</sub> )	2% (N <sub>3</sub> )	16	
	1% (N <sub>1</sub> )	3% (N <sub>3</sub> )	14	
Партия № 3	1% (N <sub>1</sub> )	1% (N <sub>4</sub> )	17	Изменение цвета пленки, наличие пузырей и шагрени
	1% (N <sub>1</sub> )	2% (N <sub>4</sub> )	15	
	1% (N <sub>1</sub> )	3% (N <sub>4</sub> )	14	
Партия № 4	1% (N <sub>5</sub> )		13	Цвет не изменился, отсутствуют какие-либо видимые дефекты
	2% (N <sub>5</sub> )		11	
	3% (N <sub>5</sub> )		10	

Таблица 2

## Наносимые составы

Наносимый состав	Процентное соотношение масло/воск	Полученные результаты	
		1-я степень	3-я степень
Состав № 1	80% / 20%	Не достигнута	Не достигнута
Состав № 2	70% / 30%	Достигнута	Не достигнута
Состав № 3	50% / 50%	Достигнута	Не достигнута

Масляные составы наносились на предварительно приготовленные пластины из стекла при помощи аэрографа. Процесс отверждения контролировался согласно ГОСТ 19007-73 [1].

Отверждение происходило в естественных условиях без использования специального сушильного оборудования. Условия отверждения прописаны в документах и соответствуют следующим показателям:  $t = 20\text{--}220$ ,  $W = 60\text{--}65\%$ . По окончании испытания были получены результаты, позволяющие определить наиболее подходящую композицию для проведения испытания с образцами из массива дуба. Наилучший результат показал состав № 4, вводимое количество смеси сиккативов – 3%, при использовании которого время отверждения образовавшегося покрытия сократилось с 24 до 10 ч, согласно ГОСТ 7931-76 [2].

Затем исследования проводились в производственных условиях. В ходе испытаний предусматривалось нанесение масляной композиции на образцы из древесины дуба. Образцы предварительно проходили механическую обработку путем шлифования с последующей очисткой от пыли и загрязнений. Нанесение состава выполнялось вручную с помощью х/б тряпок (ветоши).

Результатом второй части исследования стало сформированное защитно-декоративное покрытие, образованное путем отверждения состава № 4 на поверхности образцов из массива дуба. На данном покрытии отсутствовали какие-либо видимые дефекты и время отверждения составило 10 ч. Анализ качества сформированных защитно-декоративных покрытий на основе модифицированного льняного масла и немодифицированного показал одинаковый результат.

В соответствии с разработанной рецептурой ЛКМ на основе льняного масла в производственных условиях предприятия «Стэнлес» была проведена опытно-промышленная апробация полученного состава и обработано 40 м<sup>2</sup> поверхностей деталей из древесины дуба.

Вторым направлением исследования стал вопрос по изучению стойкости покрытия к образованию пятен. Была поставлена задача подобрать гидрофобизирующую добавку, которая способствовала бы повышению стойкости покрытия к пятнообразованию. В качестве такой добавки выбрали воск пчелиный натуральный. Были приготовлены 3 состава на основе модифицированного масла льняного с введенным в него в определенном процентном соотношении воска натурального. Рецептура наносимых составов представлена в табл. 2. Необходимо было определить состав, который обеспечит достижение 1-й и 3-й стойкости покрытия к образованию пятен согласно СТБ 1871-2008 [3].

По результатам, представленным в таблице, можно сделать вывод о том, что применение воска пчелиного натурального позволяет достичь степени стойкости покрытия не выше 1, что является недостаточным для широкого использования данного материала в качестве гидрофобизирующей добавки. Также следует отметить наличие масляного состава на поверхности изделий после продолжительной выдержки образцов с нанесенными масляными композициями № 1 и 2, что также является недопустимым условием при дальнейшей эксплуатации изделий. В рамках данного исследования сравнивалась стоимость выбранного материала с аналогами. Следует отметить, что при использовании воска пчелиного натурального в качестве гидрофобизатора повышается стоимость отделочного материала в 4 раза, что делает использование его нецелесообразным.

**Заключение.** По результатам исследований были подобраны компоненты составов на основе масла льняного технического, которые позволили сократить время отверждения масляной пленки на поверхности изделий из древесины с 24 до 10 ч без ухудшения качества покрытия – партия образцов № 4 (3% – состав с введением сиккатива N5). Данный состав можно рекомендовать для использования в процессе отделки изделий из массива дуба на деревообрабатывающих предприятиях.

## Литература

1. Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания: ГОСТ 19007. Введ. 01.03.73. М.: Изд-во стандартов, 1973. 4 с.

2. Олифа натуральная. Технические условия: ГОСТ 7931-76. Введ. 07.04.76. М.: Изд-во стандартов, 1976. 6 с.

3. Покрытия защитно-декоративные. Технические условия и методы контроля: СТБ 1871-2008. Введ. 10.09.08. Минск: Изд-во стандартов, 2008. 7 с.

#### References

1. GOST 19007-73. Materials for paint and varnish. The method of determining the degree of drying time. Moscow, Izdatel'stvo standartov Publ., 1973. 4 p. (In Russian).

2. GOST 7931-76. Drying oils natural. Specifications. Moscow, Izdatel'stvo standartov Publ., 1976. 6 p. (In Russian).

3. STB 1871-2008. Protective and decorative coatings. Technical requirements and methods of control. Minsk, Izdatel'stvo standartov Publ., 2008. 7 p. (In Russian).

#### Информация об авторах

**Прохорчик Сергей Александрович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии и дизайна изделий из древесины. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: prohor@tut.by

**Панченкова Яна Петровна** – магистрант кафедры технологии и дизайна изделий из древесины. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: yana.panchenkova.92@mail.ru

#### Information about the authors

**Prokhorchik Sergey Aleksandrovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Technology and Design of Wooden Articles. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: prohor@tut.by

**Panchenkova Yana Petrovna** – Master's degree student, the Department of Technology and Design of Wooden Articles. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: yana.panchenkova.92@mail.ru

*Поступила 15.02.2016*