

Рис. 3. Диаграмма разбухания различных ДСтП

6. Меньшее водопоглощение во всех технологических вариантах наблюдается, как и ожидалось, у плит на фенолоформальдегидной смоле.

В целом можно сделать вывод, что введение наносеребра в древесностружечные плиты сказывается на физико-механических показателях плит. Наилучшими показателями обладает плита с добавлением наносеребра в связующие на основе фенолоформальдегидной смолы.

УДК 667.646.42

Е.И. Стенина, А.Р. Мухамедзянов

(E.I. Stenina, A.R. Muhamedzyanov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: sten_elena@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИИ ЛКП НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ НАНОСЕРЕБРОМ ПОДЛОЖКЕ

STUDY ON THE ADHESION OF COATINGS TO RETROFIT NANOSILVER SUBSTRATE

Приведены результаты исследований по изучению адгезии ЛКП на основе органикорастворимой НЦ-композиции и водорастворимой акриловой дисперсии покрытия из наносеребра на подложке, модифицированной наноразмерным серебром.

The results of studies on the adhesion of COATINGS on the basis of organikoraствorimoy SC-compositions and water-soluble acrylic dispersion of nano-silver coating on a substrate modified nanoscale silver.

Для повышения качества и долговечности древесину покрывают лакокрасочными материалами (ЛКМ), которые обладают как защитными, так и декоративными эффектами. Срок службы лакокрасочных покрытий (ЛКП) в жестких условиях составляет максимум 6 лет – этого недостаточно. Целесообразно сначала повысить защищенность древесины за счет обработки биоцидами, а затем уже ЛКМ.

При обработке 10 %-м раствором коллоидного наносеребра, обладающим фунгицидным действием, увеличивается срок службы древесины, повышаются защитные

характеристики, а также сохраняется эстетика древесины, что немаловажно. Таким образом, для решения практических задач необходимо выделить вклад физических или химических факторов на сцепление массивной древесины с ЛКП. Часто достаточно представлять, как тот или иной фактор влияет на условия образования адгезионной связи и ее поведение в процессе эксплуатации конкретного изделия. В связи с этим стоит учитывать, что в местах общественного пользования при постоянных жестких условиях эксплуатации древесины долговечность ее и адгезия ЛКМ очень важны.

Согласно электрической и молекулярной теориям адгезии коллоидный раствор «AgБион-2», содержащий ионы металла, может повлиять на отрыв пленки, находящейся на границе раздела фаз – за счет наличия противоположных зарядов и увеличения прочности связей между отдельными молекулами (возрастает дипольный момент). В результате адгезия ЛКП изменится на модифицированной подложке.

Также на величину межмолекулярных связей и заряд обкладок молекулярного электрического двойного слоя может повлиять используемый растворитель ЛКМ (органического происхождения или нет). Поэтому интерес представляет изучение адгезии ЛКП, сформированной, например, нитроцеллюлозным лакокрасочным материалом и ЛКМ алкидного типа на модифицированной наносеребром подложке.

Кроме этого, на адгезию (прочность связей) может повлиять длительность выдержки рабочего раствора коллоидного наносеребра с момента изготовления. Поэтому целесообразно изучить влияние и этого фактора на адгезию ЛКП.

Целью исследований являлось изучение адгезии ЛКП на основе органикорастворимой НЦ-композиции и водорастворимой акриловой дисперсии на подложке, модифицированной 10 %-м коллоидным раствором наносеребра. Постоянные и переменные факторы проведенных экспериментов приведены в таблице 1.

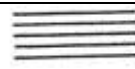


Таблица 1

Методическая сетка эксперимента

Фактор	Значение
<i>Постоянные факторы</i>	
Количество образцов	56
Порода древесины	Сосна
Шероховатость по ГОСТу 7016-82, мкм	Не более 250
Влажность, %	9–12
Способ защитной обработки подложки	Капиллярный (нанесение кистью)
Защитное средство	«AgБион-2»
Концентрация защитного средства	10 %
Продолжительность выдержки после нанесения защитного средства, час	1
Кратность нанесения ЛКМ	2
Продолжительность выдержки после нанесения ЛКМ, час	24
<i>Переменные факторы</i>	
Наличие защитной обработки	Есть; нет
Срок с момента изготовления рабочего раствора, сут.	0; 19
Используемый ЛКМ	НЦ-132; аквалак «БОР»

Определение адгезии ЛКП осуществлялось методом параллельных надрезов. Сущность метода заключается в нанесении на готовое лакокрасочное покрытие параллельных надрезов и визуальной оценке состояния покрытия по трехбалльной системе (табл. 2).

Оценка адгезии ЛКП

Балл	Описание поверхности лакокрасочного покрытия после нанесения надрезов и снятия липкой ленты	Внешний вид покрытия
1	Края надрезов гладкие	
2	Незначительное отслаивание пленки по ширине полосы вдоль надрезов (не более 0,5 мм)	
3	Отслаивание покрытия полосами	

Анализируя результаты экспериментов, можно сделать следующие выводы:

- 1) адгезия эмали НЦ-132 хорошая как на подложке, модифицированной свежим и старым растворами наносеребра, так и на контрольных образцах (1 балл) (табл. 3);
- 2) адгезия аквалака «БОР» на модифицированной подложке хорошая (1 балл), в то время как на контрольных образцах она ниже (в среднем 1,2 балла);
- 3) удержание старого расхода выше чем свежее на 28,2 %, что можно объяснить снижением поляризации ионов наносеребра (см. рисунок);

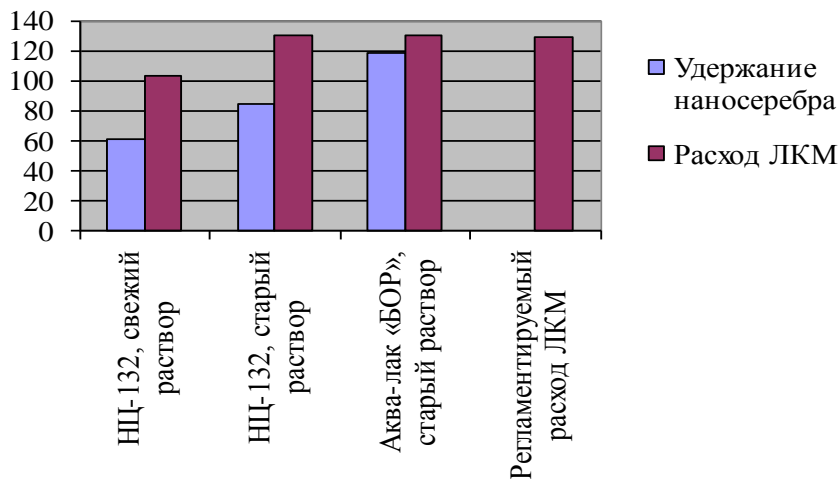


Диаграмма расхода ЛКМ на подложке, модифицированной наносеребром

- 4) расход различных типов ЛКМ на подложке, модифицированной старым раствором коллоидного наносеребра, близок к регламентируемому производителем (130 г/м²), но значительно выше чем на подложке, обработанной свежим раствором. Следовательно, тип ЛКМ существенно не влияет на его расход в случае нанесения на подложку, модифицированную старым раствором;

Результаты оценки адгезии ЛКП на модифицированной подложке

№ партии образцов	Среднее удержание Y , г/м ²	Средний расход ЛКМ, г/м ²	Оценка адгезии, балл	Средний балл	
Эмаль НЦ-132					
<i>Свежий раствор наносеребра</i>					
1.1	46,88	96,88	1	1	
1.2	75,00	109,38	1		
<i>Старый раствор наносеребра</i>					
2.1	52,08	115,63	1	1	
2.2	117,70	145,80	1		
<i>Контрольные образцы</i>					
1	–	42,19	1	1	
2	–	42,19	1		
5	–	70,32	1		
Аквалак «БОР»					
3.1.1	143,75	137,50	1	1	
3.1.2	143,75	137,50	1		
3.1.3	143,75	137,50	1		
3.1.4	143,75	137,50	1		
3.1.5	143,75	137,50	1		
3.1.6	143,75	137,50	1		
3.2.1	94,79	124,79	1		
3.2.2	94,79	124,79	1		
3.2.3	94,79	124,79	1		
3.2.4	94,79	124,79	1		
3.2.5	94,79	124,79	1		
3.2.6	94,79	124,79	1		
<i>Контрольные образцы</i>					
3	–	187,20	1		1,2
4	–	143,75	1		
5	–	23,44	3		

5) удержание защитного средства при однократном нанесении свежеприготовленного раствора наносеребра значительно ниже (29,8 %) благодаря, вероятно, большей активности ионов серебра. Этим же обстоятельством возможно объяснить и меньший расход ЛКМ на подложке, обработанной свежим раствором наносеребра.

В целом, можно сделать вывод, что модификация древесины сосны 10 %-м коллоидным раствором наносеребра не сказывается на адгезии ЛКМ различных типов. Пролонгация срока использования рабочего раствора «AgБион-2» в технологическом процессе защитной обработки древесины до 19 суток нецелесообразна, т.к. влечет перерасход нанесенного ЛКМ, а также из-за возможного снижения биологической активности препарата.

Увеличение толщины ЛКП существенно не скажется на ее защитных качествах, т.к. с увеличением толщины покрытия возрастает вероятность разрушения пленки – вследствие роста внутренних напряжений (при старении покрытия), которые суммируются с температурно-влажностными деформациями подложки.