

5. Офіційний сайт фірми H.B.FULLER, якій належить ТМ "RAKOLL". [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.hbfuller.com/>.

6. Офіційний сайт Jowat Corporation. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.jowat.com/>.

7. Офіційний сайт фірми KLEBCHEMIE M.G. Becker GmbH & CoKG. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.kleiberit.com/>.

Солонинка В.Р. Исследование режимных параметров процесса склеивания древесины дуба модифицированными поливинилацетатными дисперсиями

Приведены результаты исследований режимных параметров процесса склеивания древесины дуба композициями на основе поливинилацетатной дисперсии ПВАД-51П модифицированной кислотно-соляным комплексом. На основе полученных результатов разработаны рекомендации по их выбору для обеспечения максимальной прочности создаваемых соединений.

Ключевые слова: дисперсия, режимные параметры, давление прессования, продолжительность открытой выдержки, расход клея, предел прочности при скалывании вдоль волокон.

Solonyinka V.R. The research of regime parameters of the process gluing of oak wood formed by modified polyvinyl-acetate (PVA) composition

The results of the research of regime parameters of the process gluing of oak wood formed by adhesives on the basis of polyvinyl-acetate (PVA) dispersion-51P modified acid-salt complex. On the basis of the received results for choice regime parameters of process gluing recommendations are developed for high strength joints formed.

Keywords: dispersion, regime parameters, pressure of pressing, duration of open endurance, the glue expense, strength of wood along the fibres.

УДК 745.51 Доц. П.Н. Рыбицкий, канд. техн. наук; ассист. В.С. Клишова – Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

ЗАВИСИМОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ ОТ МЕТОДА ПОДГОТОВКИ ПОДЛОЖКИ

Рассмотрено влияние различных видов абразивных материалов, применяемых при струйно-абразивной обработке, на такие свойства лакокрасочного покрытия, как: время высыхания, твердость и степень блеска.

Любой материал представляет собой вещество с определенными химическими свойствами. В результате взаимодействия веществ могут изменяться и свойства лаковой пленки. Это может сказаться не только на технологии отделки, но и на качестве покрытия.

Ключевые слова: пескоструйная обработка, лакокрасочные материалы, время высыхания, твердость, степень блеска, абразивный материал.

Среди всего многообразия способов получения искусственно составленной поверхности на изделиях из древесины одним из наиболее перспективных является способ струйно-абразивной обработки. Неоспоримым достоинством данного метода является его невысокая стоимость, технологичность и универсальность, поскольку он позволяет обрабатывать различные материалы на одном оборудовании, меняя только режимы обработки. Суть метода заключается в воздействии абразивного материала, подаваемого под

давлением, на поверхность древесины. Частицы абразива, ударяясь о поверхность, удаляют волокна древесины, позволяя получить рельеф на поверхности.

В качестве абразивов могут применяться различные материалы. При их выборе необходимо учитывать, что абразивы, с плотностью выше плотности обрабатываемого материала будут формировать фактуру поверхности, а с меньшей – шлифовать её [1]. Кроме того, значение имеет зернистость и форма абразивного зерна [2]. Струйно-абразивной обработке целесообразно подвергать материал, имеющий ярко выраженные слои ранней и поздней древесины, что позволит создать более выразительную поверхность. Например, хорошо поддается обработке и даёт интересные результаты древесина сосны.

Исследования показали, что для механической обработки древесины сосны, в качестве абразивов могут быть использованы следующие материалы: сода пищевая, соль "Экстра", песок речной. Однако при проведении данных исследований не было учтено, что некоторая часть абразивных частиц останется на поверхности древесины после обработки. Любой материал является химическим веществом, обладающим определенными химическими свойствами и способным вступать во взаимодействие с другими веществами. Особенно это важно, если в дальнейшем планируется отделка поверхности лакокрасочным материалом. Таким образом, возникает необходимость определить степень влияния вида абразивного материала на свойства лаковой пленки. Рассмотрим такие характеристики лака, как время высыхания на поверхности древесины, показатель твердости покрытия и степень блеска.

Время высыхания – промежуток времени, в течение которого достигается определенная степень высыхания при заданной толщине лакокрасочного слоя и при определенных условиях сушки. Под твердостью лакокрасочного покрытия понимают способность пленки противостоять вдавливанию или проникновению в нее твердого тела. Это важная эксплуатационная характеристика покрытия, определяющая стойкость и долговечность пленки на поверхности изделия. Под степенью блеска понимают способность поверхности, покрытой лакокрасочным материалом, отражать падающий на нее свет. Степень блеска лакокрасочного покрытия определяется двумя методами – рефлектометрическим и рефлектоскопическим.

Испытания проводятся в соответствии с ГОСТ 19007-73 "Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания", ГОСТ 16838-71 "Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения твердости лакокрасочных покрытий" и ГОСТ 16143-81 "Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Методы определения степени блеска прозрачных лаковых покрытий" на образцах, изготовленных из древесины сосны.

Образцы обрабатываются струйно-абразивным методом. Режимы обработки подбираются в соответствии с [2] таким образом, чтобы рельеф поверхности был минимален. В качестве абразивных материалов применяем песок речной, соль "Экстра", соду пищевую. Один образец не подвергается струйно-абразивной обработке и является контрольным. В качестве лакокрасочного

сочного материала используем лак ПФ-283 – высокогляцевый пентафталевый алкидный лак по дереву и металлу для внутренних работ. Наносится кистью или краскораспылителем в 1- 2 слоя. Расход лака 1 кг на 13-14 м². Время высыхания – 36 часов при комнатной температуре. Для проведения испытаний лакокрасочный материал был нанесен кистью.

Результаты измерений представлены в табл. 1-4.

Табл. 1. Время и степень высыхания

Стадия высыхания	Абразив			Контрольный образец
	соль	сода	песок	
От пыли, мин	34	34	34	35
На отлип, мин	117	63	89	90

Табл. 2. Степень твердости лакокрасочного покрытия

№ замера	Вид абразивного материала							
	песок речной		соль "Экстра"		сода пищевая		контрольный образец	
	Среднее арифметическое диагоналей отпечатка после снятия нагрузки, мм, d	Твёрдость, НВ, МПа	Среднее арифметическое диагоналей отпечатка после снятия нагрузки, мм, d	Твёрдость, НВ, МПа	Среднее арифметическое диагоналей отпечатка после снятия нагрузки, мм, d	Твёрдость, НВ, МПа	Среднее арифметическое диагоналей отпечатка после снятия нагрузки, мм, d	
1	0,522	0,137	0,427	0,204	0,256	0,568	0,296	0,425
2	0,335	0,331	0,466	0,171	0,294	0,430	0,294	0,430
3	0,269	0,514	0,408	0,223	0,400	0,233	0,259	0,555
Среднее значение		0,327		0,200		0,410		0,470

Табл. 3. Определение типа покрытия по Р-4

№ п/п	Наименование образца	Номер контролируемого участка	Толщина покрытия, мкм	Номер прочитанной строки		Тип покрытия
				вдоль волокон	поперек волокон	
1	Контрольный образец	1	50,38	6	9	Г
		2	68,20	3	3	Г
		3	57,40	5	7	Г
2	Песок	1	58,90	7	8	Г
		3	76,00	7	7	Г
3	Соль	1	65,10	7	6	Г
		2	65,90	5	7	Г
4	Сода	1	69,80	7	5	Г
		2	76,72	3	4	Г
		3	60,50	4	3	Г

Для ускорения процесса высыхания образцы были помещены в сушильный шкаф, где находились при температуре 80 °С в течение часа. Стадия высыхания "от пыли" достигается образцами практически одновременно. Суть достижения данной стадии высыхания заключается в образовании на поверхности материала тонкой пленки. Поскольку частицы абразива если и проникают на всю толщину покрытия, то весьма незначительно, и их боль-

шая часть концентрируется на подложке, на первоначальные процессы пленкообразования они влияния не оказывают, или оказывают незначительно, поскольку при конвективном методе сушки наиболее интенсивное испарение растворителей происходит в верхнем слое.

Табл. 4. Определение степени блеска прибором ФБ-2

Абразив	Номер замера						R _{cp}	D _{cp}	R _o
	1		2		3				
	D	R	D	R	D	R			
Песок речной	0,75	0,59	0,7	0,53	0,73	0,6	0,57	0,73	0,45
Соль "Экстра"	0,68	0,44	0,66	0,43	0,66	0,48	0,45	0,67	0,34
Сода пищевая	0,69	0,45	0,61	0,44	0,72	0,48	0,46	0,67	0,34
Контрольный образец	0,66	0,57	0,72	0,56	0,68	0,51	0,55	0,69	0,43

Время достижения стадии высыхания "на отлип" различается гораздо заметнее. При достижении лакокрасочным покрытием этой стадии на поверхность можно наносить следующий слой лакокрасочного материала и шлифовать. То есть время высыхания "на отлип" имеет важное технологическое значение. Сравнивая результаты, приведенные в табл. 1, отметим, что время высыхания покрытия на эталонном образце и на образце, обработанном песком, практически одинаково. Это может быть связано с тем, что песок в основном состоит из оксида кремния, то есть вещества, не отличающегося высокой химической активностью. В то же время, скорость высыхания лака на поверхности образца, подвергнутого обработке содой, значительно сокращается – на 30 %, а на поверхности образца, обработанного солью, напротив – увеличивается, так же на 30 %. Графически результаты эксперимента представлены на диаграмме, приведенной на рис. 1.

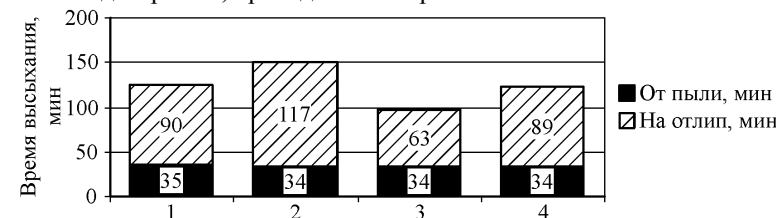


Рис. 1. Время и стадии высыхания

Определение твердости лакокрасочного покрытия проводится согласно ГОСТ 16838-71 на микротвердомере ПМТ-3, имеющем индентор. Прибор обеспечивает плавное приложение нагрузки 0,02 даН, постоянство заданной нагрузки в течение не менее (90⁺⁵) с и перпендикулярность направления приложения нагрузки к испытываемой поверхности. Определение твердости покрытий проводят на контрольных образцах размером 90×120 мм, изготовленных из тех же материалов, что и основные детали. Измерения производят в трех точках. Результаты представлены в табл. 2.

Можно заметить, что наибольшую степень твердости имеет покрытие на эталонном образце. Достаточно близкое к нему по твердости покрытие при использовании в качестве абразивного материала соды. При этом твер-

дощь лакокрасочного покрытия на образце, обработанном солью почти в два раза меньше, чем у эталонного образца.

Степень блеска лакокрасочного покрытия определяется согласно ГОСТ 16143-81 при помощи двух приборов: рефлектоскопа Р-4 и фотоэлектрического блескомера ФБ-2 – на образцах, изготовленных из древесины сосны, размерами 90×120 мм. На одном образце проводится не менее трёх замеров. При определении степени блеска лакокрасочного покрытия следует исключить те результаты замеров, где толщина плёнки на образце существенно отклоняется в большую или меньшую сторону.

За высокоглянцевое (ВГ) прозрачное покрытие принимается покрытие, блеск которого по Р-4 не ниже 10 строки, глянцевое (Г) – 9...3 строка, полуглянцевое (ПГ) – 2 строка и ниже. Согласно прибору Р-4 данное покрытие определяется как глянцевое, независимо от того, каким абразивным материалом была обработана подложка. В соответствии с характеристикой лакокрасочного материала он дает высокоглянцевое покрытие. Несоответствие показателей можно объяснить условиями нанесения, либо появлением неотделившихся волокон на поверхности древесины, создающих повышенную шероховатость поверхности. Тем не менее, сравнивая отдельные замеры, стоит отметить большую равномерность показателей у образца, обработанного песком, и более низкие показатели для образцов, обработанных содой.

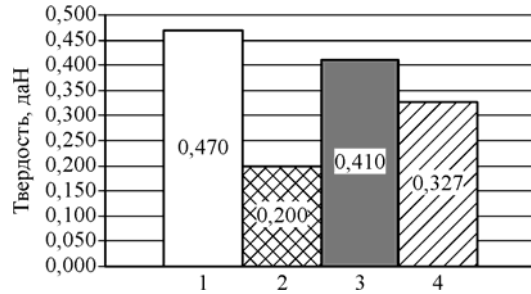


Рис. 2. Твердость лакокрасочного покрытия

Наибольшую степень блеска показал образец, обработанный песком. Кроме того, этот показатель достаточно близок к показателю эталонного образца. Это может быть объяснено тем, что оставшиеся частицы кварца увеличивают отражающийся свет, либо погрешностями при нанесении покрытия. Учитывая незначительную разницу – чуть более 4,6 %, наиболее вероятно последнее. Образцы, обработанные содой и солью, имеют степень блеска покрытия существенно ниже эталонной – почти 21 %. Ниже приведена диаграмма (рис. 3), наглядно показывающая изменение степени блеска лакокрасочного покрытия на поверхностях, обработанных различными абразивными материалами, при оценке на приборе ФБ – 2.

Исходя из результатов испытания, определяющего время и степень высыхания, можно сделать следующий вывод: использование соли в качестве абразивного материала значительно удлиняет по времени технологический процесс отделки. То есть данный абразивный материал нежелателен, если да-

вать рекомендации с точки зрения времени, затраченного на изготовление изделия. В то же время сода позволяет ускорить процесс отделки.

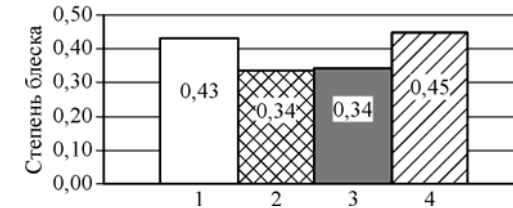


Рис. 3. Определение степени блеска, где:

- 1) контрольный образец, 2) образец, обработанный солью, 3) образец, обработанный содой, 4) образец, обработанный песком

Также было выявлено, что лакокрасочное покрытие на образце, обработанном солью, имеет низкий показатель твердости. Поскольку твердость покрытия является важной эксплуатационной характеристикой, нельзя использовать соль в качестве абразивного материала для струйно-абразивной обработки, если в дальнейшем предполагается отделка лакокрасочным материалом. В то же время, сода и соль снижают степень блеска покрытия, лучше их применять в случае последующей отделки матовыми и полуглянцевыми лакокрасочными материалами. Таким образом, использование соды и соли для струйно-абразивной обработки под глянцевую и высокоглянцевую отделку не рекомендуется.

Проведенное исследование показало, что наиболее нежелательным абразивным материалом при условии последующей отделки лакокрасочного покрытия, является соль. В то же время, к использованию можно рекомендовать химически нейтральные материалы, мало подверженные разрушению при соударении с обрабатываемой поверхностью. Кроме того, очень важной операцией в технологическом процессе становится операция очистки поверхности от остатков абразива, несмотря на то, что она не обеспечит идеально чистой поверхности. Одним из возможных способов очистки является обдув поверхности струей сжатого воздуха.

Литература

1. Струйно-абразивная обработка / сост. А.С. Пичко, науч. рук. Г.А. Лебедева / Мин. станкостроит. и инструмент. промышленности. Техническое управление. Научно-исследовательский ин-т информации по машиностроению. – М. : Изд-во НИИМАШ, 1958. – 56 с.
2. Клишова В.С. Зависимость показателя H_{max} от вида абразивного материала при струйно-абразивной обработке поверхности древесины. Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования : матер. V-ой Междунар. конф. (Россия, Ижевск, 20-22 февраля 2012 г.) / В.С. Клишова, Н.Г. Лукьянова, П.Н. Рыбицкий, О.Б. Ференц. – В 3-ох т. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ. – 2012. – Т. 3. – 228 с. – С. 76-87.

Рибицький П.Н., Клишова В.С. Залежність експлуатаційних характеристик лакофарбового покриття від методу підготовки підкладки

Розглянуто вплив різних видів абразивних матеріалів, вживаних під час струменево-абразивного оброблення, на такі властивості лакофарбового покриття, як: час висихання, твердість і ступінь блиску. Будь-який матеріал є речовиною з певними хімічними властивостями. Внаслідок взаємодії речовин можуть змінюватися і власти-

вості лакової плівки. Це може позначитися не тільки на технології оброблення, але і на якості покриття.

Ключові слова: піскоструменеве оброблення, лакофарбові матеріали, час висихання, твердість, абразивний матеріал.

Rybtskiy P.N., Klishova V.S. The dependence of service properties of lacquer coating from method of substrate preparation

It is viewed the influence of different abrasives used under sandblasting at such lacquer properties as: drying time, hardness, lustre. Any material is a substance having chemical properties. As a result of materials interaction the properties of lacquer film might be changed. It will tell upon finishing technology and lacquer coating under sandblasting

Keywords: sandblasting, paint-and-lacquer materials, drying time, hardness, luster, abrasive.

УДК 614.841.33 Курсант Р.М. Вальнюк; доц. І.О. Малець, канд. техн. наук – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності

ВПЛИВ ПОКАЗНИКІВ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА СФЕРУ ЗАСТОСУВАННЯ СЕНДВІЧ-ПАНЕЛЕЙ

Проведено аналіз нормативної бази, що регламентує порядок оцінювання пожежної небезпеки матеріалів, що застосовуються в будівництві. За результатами проведених досліджень отримано параметри, які дали змогу розробити рекомендації щодо вибору внутрішнього заповнення досліджуваних сендвіч-панелей, під час їх застосування у будівництві виробничих будинків і суспільних будівель з урахуванням показників пожежної небезпеки. Обґрунтовано особливості вогнезахисної здатності та пожежонебезпечні властивості внутрішнього заповнення сендвіч-панелей.

Ключові слова: сендвіч-панель, горючість, займистість, поширення полум'я, димоутворювальна здатність, застосування сендвіч-панелей.

Сучасний стан проблеми. У 2011 р. в Україні на об'єктах різних форм власності виникло 60790 пожеж, з них 47114 у будівлях та спорудах житлового та громадського призначення. Внаслідок цих пожеж загинуло 2869 осіб. Прямі матеріальні втрати від пожеж становили 802 млн 846 тис. грн, побічні – близько 2 млрд грн. Протягом 2011 р. під час ліквідації пожеж врятовано 3242 людини, зокрема 265 дітей; матеріальних цінностей – на суму понад 2,3 млрд грн, окрім цього, збережено від знищення 31,4 тис. будівель і споруд.

Однією з причин таких наслідків є застосування в будівництві матеріалів з невідомими показниками пожежної небезпеки та конструкцій з невизначеною межею вогнестійкості. Останнім часом в Україні одним з напрямів технічної політики є підвищення якості та безпеки об'єктів будівництва. Відмова від масового будівництва за типовими проектами потребує застосування нових будівельних матеріалів, конструкцій і технологій. Тому дедалі більшої актуальності набуває науково-технічна задача підвищення ефективності проти-пожежного захисту об'єктів будівництва і зниження впливу небезпечних факторів пожежі з урахуванням сучасних вимог у сфері пожежної безпеки.

Широке впровадження будівельних конструкцій під час зведення будівель та споруд різного призначення потребує достовірної інформації про вогнестійкість та показники пожежної небезпеки конструкцій, що застосовуються. Одними з найпоширеніших конструкцій які використовують в сучас-

ному будівництві, є тришарові перегородки які застосовуються у житлових, виробничих і торговельних спорудах, адміністративних і спортивних комплексах, складських приміщеннях тощо. З точки зору пожежної небезпеки, при застосуванні таких конструкцій, передусім потрібно враховувати такі параметри, як: горючість, займистість, поширення полум'я поверхнею конструкції, димоутворювальна здатність.

Аналіз досліджень. Вперше будматеріал, схожий на сучасні сендвіч-панелі, з'явився в 30-ті роки ХХ ст. у США. Першу тришарову будівельну конструкцію розробив американський інженер Ф.Л. Райтон [1]. Для оптимізації виробництва й поліпшення технічних характеристик сендвіч-панелей американським ученим треба було ще 30 років. Перше серійне виробництво сендвіч-панелей з'явилося в США у 60-ті роки, що значно позначилося на темпах будівництва швидкозведених будинків і споруд. Незабаром виробництво сендвіч-панелей налагодилося і в Європі, а близько 20 років тому тришарові будівельні конструкції з'явилися на будівельному ринку України.

На рис 1. зображено конструктивне влаштування сендвіч-панелі.

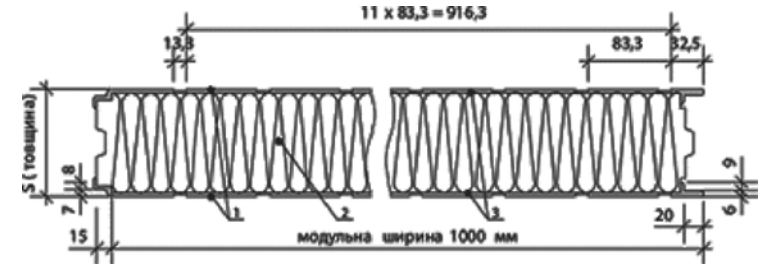


Рис. 1. Схема розрізу та розміри стінової панелі (утеплювач-мінеральна вата):
1 – верхнє і нижнє облицювання з тонкого оцинкованого і пофарбованого сталевого листа; 2 – заповнювач; 3 – клеюча композиція на основі поліуретану

Сучасні тенденції збільшення пожеж та інших надзвичайних ситуацій, які можуть стати причиною пожежі або є наслідком пожеж, обумовлюють необхідність удосконалювання і застосування розрахунково- експериментальних методів для визначення вогнестійкості будівельних конструкцій, оскільки, за статистичними даними, щорічно на території України виникає близько 50 тис. пожеж, 3/4 з них – у будинках і спорудженнях різного призначення. При цьому кількість загинулих на таких об'єктах перевищує 3 тис. осіб на рік. Однією із причин таких показників статистики є використання при будівництві матеріалів з невідомими показниками пожежної небезпеки, а також конструкцій виконаних із сендвіч-панелей з межею вогнестійкості та показниками пожежної небезпеки, які не відповідають нормативним вимогам [2].

Викладення матеріалу. Підприємства-виробники сендвіч-панелей, з яких монтується стіни і перегородки, в технічних характеристиках на свою продукцію вказують параметри, що не дають можливості оцінити пожежонебезпечні властивості пропонованої продукції. Зазвичай, крім геометричних характеристик панелей, що випускаються, виробники визначають фізико-механічні властивості для всієї конструкції. Для прикладу, в табл. представлені