

- недорогая, имеет минимум наладочных элементов, может просто налаживаться в производственных условиях;
- разработанные алгоритмы для измерительной схемы показали высокую эффективность и в дальнейшей работе могут совершенствоваться.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адаменко М.В. Металлоискатели/ М.В. Адаменко. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 96с.
2. Патент України №61388, Пристрій для виявлення металевих включень у деревині.
3. Бродин В.Б. Микроконтроллеры / В.Б. Бродин, И.И. Шагурин. – М.: ЭКОМ, 1999.

УДК 674.07:621.795

ОЦЕНКА ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНОГО ПОКРЫТИЯ НА ЭЛЕМЕНТАХ ИГРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Т.И. Карасова,

к. э. н., доц., ФГБОУ ВПО КГТУ, г. Кострома, РФ

С.В. Волженкова,

студентка гр.07-Д-4, ФГБОУ ВПО КГТУ

В статье рассмотрено качество защитно-декоративного покрытия и дано заключение о стойкости покрытия к атмосферному воздействию и прогноз на будущее.

Прошлым летом, а именно 20 июня 2011 года на дворовой территории, прилегающей к домам по улицам Катушечной, 94 и Боевой, 70 в г. Костроме состоялось открытие детской игровой площадки. А еще раньше в сентябре 2010 года родилась идея представить на Областной конкурс «Шаг в будущее» дизайн-проект детской дворовой площадки. Выбор тематики дизайн-проекта был основан на мотивах сказки «Золотой ключик». Персонажи сказки: Буратино, Пьеро, Мальвина, Карабас Барабас, лиса Алиса, кот Базилио, черепаха Тортилла воплощены в игровые элементы детской площадки. Главный персонаж – Буратино, которого «...бедный папа Карло выстругивает из полена...». Все элементы игрового оборудования изготовлены из материалов древесного происхождения и отходов деревообрабатывающего производства (рис. 1).



Рис. 1. Фото детской дворовой площадки

Элементы игрового оборудования имеют сложную конструкцию, поэтому восстановление защитно-декоративного покрытия потребует много сил и средств. Чтобы произвести оценку качества защитно-декоративного покрытия и спрогнозировать срок его службы, необходимо было провести научные исследования по определению стойкости покрытий эмалями НЦ-132; НЦ-132К и ПФ-115. Для прогнозирования срока службы элементов игрового оборудования проведены измерения толщины

пленки защитно-декоративного покрытия эмалями НЦ-132 и НЦ-132К, и стойкости к воздействию влаги защитно-декоративного покрытия эмалями ПФ-115.

На момент проведения испытаний игровое оборудование эксплуатировалось на открытом воздухе в течение 7200 ч.

Долговечность покрытия зависит от множества факторов: природы применения лакокрасочных материалов; физико-химического воздействия окружающей среды; физико-механических свойств самого покрытия, которые зависят от свойств лакокрасочных материалов. Оценить долговечность лакокрасочного покрытия можно, используя ускоренный метод испытания, который раскрывает физический смысл энергии активации процесса старения, пленки лакокрасочного покрытия в течение времени.

Для более быстрого изменения характеристик были заданы более жесткие условия протекания процесса, изменения перепадов температуры и влажности, чем это бывает в реальных условиях. Разница в толщине защитно-декоративного покрытия после каждого цикла испытаний определялась по формуле: $P_S = ((1 h_2 - h_1) / h_1) \times 100 \%$. График изменения толщины покрытия от времени цикла представлен на рис.2.

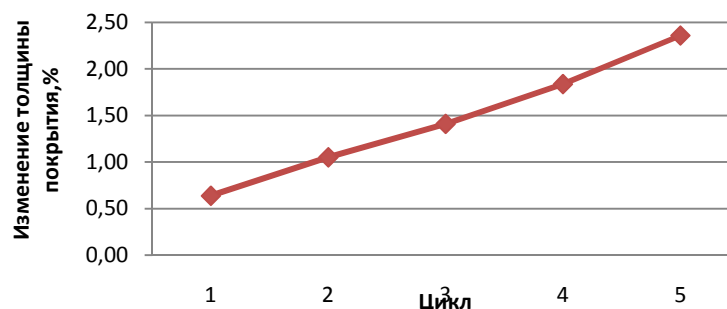


Рис. 2. Изменение толщины покрытия эмалями НЦ-132 по циклам

Снижение прочности, рост степени расслаивания покрытия по мере удлинения ускоренных испытаний, выражается показательной функцией разной сложности, начиная от простой

$$S = ae^{bt},$$

где S – старение защитно-декоративного покрытия.

Время для изменения искомого свойства на одну и ту же долю должно быть значительно меньше при ускоренных испытаниях, чем в реальных условиях. Так как при ускоренных испытаниях время приводится к циклам, можно сравнивать производные от функций естественных и ускоренных испытаний.

После проведения испытаний в экстремальных условиях ($t_{\text{пара}} = -27 \text{ }^\circ\text{C}$) был сделан прогноз срока службы игрового оборудования, выполненного из фанеры марки ФК, отделанной защитно-декоративными покрытиями (эмалями НЦ-132 и НЦ-132К). Сопоставляя и анализируя данные испытаний качества защитно-декоративного покрытия НЦ-132, НЦ-132К на игровом оборудовании, произойдет незначительное изменение по толщине не менее чем через 5 лет. Следовательно, целесообразно его обновить на 6 год эксплуатации площадки.

При действии на покрытие температурно-влажностных факторов получим: усталость покрытия развивается как результат действия температурно-влажностных напряжений, развивающихся вследствие различия в свойствах полимера и древесины.

Время для изменения искомого свойства на одну и ту же долю должно быть значительно меньше при ускоренных испытаниях, чем в реальных условиях. Так как при ускоренных испытаниях время приводится к циклам, можно сравнивать производные от функций естественных и ускоренных испытаний. Перевод числа циклов ускоренных испытаний на реальный срок эксплуатации покрытия возможен только на основании предварительного сопоставления изменения прочности при заданном сроке эксплуатации со снижением прочности покрытий при циклах. Это связано с тем, что вид экспоненциальных функций при ускоренных и натуральных испытаниях может различаться.

Можно сделать вывод, что если 40 проведенных циклических испытаний сохраняют 60% начальной величины, то изделие должно успешно эксплуатироваться в естественных условиях в течение $10 \div 30$ лет.

Статистические расчеты показали, что 5 циклов испытаний защитно-декоративного покрытия НЦ-132 привело к изменению толщины на 2,5%, а НЦ-132К – на 3,5%, что соответствует эксплуатации в реальных условиях не менее 5 лет.

Прогнозирование долговечности защитно-декоративного покрытия ПФ-115 проводилось на декоративном ограждении площадки – заборной дощечке. Элементы ограждения выполнены из отходов фанерного производства – карандаша.

Береза относится к рассеяннососудистым листовым породам, имеет довольно высокую плотность, 640 кг/м^3 , сильно усыхает и разбухает, имеет самый высокий коэффициент усушки по объему

0,54, и коэффициент разбухания – 0,64. Поэтому перепад температур и влажности в древесине приведет к изменению физических свойств древесины и возникновению покоробленностей.

Способность древесины поглощать влагу или пары воды из окружающего воздуха называется влагопоглощением. Влагопоглощение является отрицательным свойством древесины. Сухая древесина, помещенная в очень влажную среду, сильно увлажняется, что ухудшает ее физико-механические характеристики, снижает биостойкость и прочие свойства. Для защиты древесины от влияния влажного воздуха, на поверхность деревянных деталей или изделий наносят защитно-декоративные покрытия различными лакокрасочными материалами. Одновременно с влагопоглощением, присутствовало и водопоглощение, что привело к возникновению влажностных напряжений. Те зоны, которые находились в непосредственном контакте с водой – верхняя часть заборной дощечки – осенью и ранней весной (в сезон дождей), и нижняя часть – зимой под снегом. В результате под воздействием влаги у заборных дощечек могли появиться трещины, как внутренние, так и на поверхности, что повлекло за собой нарушение целостности конструкции и могло привести к ухудшению внешнего вида изделия.

В процессе наблюдения было выявлено, что из 400 установленных заборных дощечек полное разрушение лакокрасочного покрытия произошло у 16 штук. Частичное разрушение получили 35 дощечек. У остальных отклонения в нарушении защитно-декоративного покрытия не обнаружено.

После проведения исследований установлено, что в целях сохранения внешнего вида защитно-декоративных покрытий и в целом всей площадки, а также увеличения времени эксплуатации игрового оборудования целесообразно обновлять защитно-декоративное покрытие НЦ-132, НЦ-132К каждые 6 лет, а ПФ-115 каждые 4 года.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Справочник мебельщика / Б.И. Артамонов, В.П. Бухтияров, А.А. Вельк и др.; под ред. В.П. Бухтиярова – 3-е изд., перераб. – М.: МГУЛ, 2005. – 600 с.
2. Фрейдин А.С. Прочность и долговечность клеевых соединений / А.С. Фрейдин. – М., Химия, 1971. – 256 с.

УДК 674.032.477.627.2.028.9

О ВЛИЯНИИ СМАЧИВАНИЯ СВЯЗУЮЩИХ НА КАЧЕСТВО СКЛЕИВАНИЯ СЛОИСТОЙ КАРАНДАШНОЙ ДОЩЕЧКИ

А.Г. Гороховский,

д-р техн. наук, профессор,

Е.В. Шадрина,

аспирант, ФГ БОУ ВПО УГЛТУ, г Екатеринбург, РФ.

elena_vic_9@mail.ru

В статье исследуется влияние смачивания связующих на качество склеивания слоистой карандашной дощечки.

Традиционная технология карандашной дощечки заключается в обработке пиленой древесины кедра аммиачной водой и ее пропитке парафином [1]. Новая технология дощечки предполагает использование модифицированной древесины березы как альтернативу древесине кедра. Основной задачей разрабатываемой технологии является сбережение ценнейшей древесины кедра для карандашного производства. Во-первых, предлагается принципиально изменить саму конструкцию дощечки – выполнить ее клееной из листов лущеного шпона с одинаковым продольным направлением волокон древесины [2]. Во-вторых, после проведения операции термической модификации шпона в органическом теплоносителе планируется придать древесине березы требуемую пластичность и гигроскопичность.

Нормативными документами на кедровую карандашную дощечку, изготовленную по традиционной технологии, не предусмотрены конкретные показатели физико-механических свойств. Была поставлена задача изучить эти показатели, тем более что конструкция дощечки новая, и прочность склеивания зависит от многих факторов.

Предлагаемая технология дощечки включает в себя ряд важных технологических операций: термическая модификация шпона в масле, сборка листов обработанного шпона в пакет, холодное склеивание и технологическая выдержка клееных заготовок.

В новой технологии склеивание – один из ключевых технологических процессов, который обеспечивает возможность рационального и комплексного использования древесных ресурсов в результате замены ценной древесины кедра древесиной березы в виде лущеного шпона. Первостепенная задача склеивания – обеспечить необходимую прочность и стойкость клеевого соединения в условиях эксплуатации готового изделия [3] или, как в нашем случае, полуфабриката для будущего карандаша.