

группе водостойкости, однако создает несколько менее долговечное соединение (относится к средней группе стойкости клеевых соединений к циклическим температурно-влажностным воздействиям). Данный тип клея можно рекомендовать для производства менее ответственных столярно-строительных изделий, эксплуатируемых на открытом воздухе.

Клей на основе ПВА Клебит 303 не соответствует группе нагрузок D4 имеет пониженную морозостойкость и относится к средней группе стойкости клеевых соединений к циклическим температурно-влажностным воздействиям, поэтому данный тип клея нельзя рекомендовать для применения в производстве клеевых строительных брусьев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Разработка конструкций и ресурсосберегающей технологии столярно-строительных изделий : отчет о НИР / БГТУ; рук. темы А.А. Янушкевич. – Минск, 2008. – 27 с. – № 7-06/01.

УДК 699.81:674.07

Т.В. Стукач, ассист.; С.В. Шетько, зав. каф. (БГТУ, г. Минск)

### **ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ И ОБЛИЦОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ДВЕРЕЙ**

Важнейшим условием при строительстве современных зданий и сооружений является обеспечение безопасности людей, как при нормальной эксплуатации зданий, так и в условиях чрезвычайных ситуаций. Эффективно снизить пожарную опасность зданий еще на стадии проектирования можно их разделением на противопожарные отсеки противопожарными преградами.

Современные темпы строительства жилых и общественных зданий требуют от архитекторов и проектировщиков разработки новых конструкций противопожарных дверей, которые бы не только выполняли свои основные функции, но и соответствовали современным требованиям пожарной безопасности. При этом немало важным условием является экологичность материалов, а также их эстетические свойства, которые могли бы удовлетворять требованиям дизайнеров и заказчиков.

При выборе материалов для изготовления противопожарных дверей необходимо учитывать их группу горючести, теплофизические свойства, объемную массу. Они должны иметь малую объемную массу, высокую прочность и низкую теплопроводность. Помимо этого, материалы должны иметь низкую гигроскопичность и водопоглощае-

мость, быть вибростойким, биостойким, долговечными, нетоксичным, технологичным, не выделять взрывоопасных и токсичных газов при повышенных температурах и в процессе горения, не должны оказывать отрицательного воздействия на материалы, с которыми соприкасаются (например, коррозию металлов), не требовать специального ухода.

Древесина уже долгие годы остается самыми широко используемыми материалами при изготовлении дверей, однако она сама по себе является сильногорючим (Г4) и легковоспламеняемым (В3) материалом и ее использование в незащищенном виде при создании противопожарных дверей ограничено, поскольку, не смотря на хорошую огнестойкость деревянных конструкций, древесина при горении выделяет большое количество тепла (около 20 МДж/кг) и температура ее горения достигает порядка 1100°C [1]. При этом следует отметить, что в отличие от металлических элементов, напряжения, возникающие в древесине при высоких температурах, не велики и не имеют критического значения для конструкции в целом. Потеря способности деревянных конструкций выполнять свои функции в условиях высоких температур пожара происходит из-за уменьшения их поперечного сечения вследствие обугливания, которое протекает достаточно медленно (порядка 0,6–1,0 мм/мин.). Образующийся при этом кокс создает теплоизоляционный слой, а также препятствует прямому доступу кислорода в зону горения.

В качестве конструкционного материала для деревянных противопожарных дверей зачастую применяются плиты ДСтП сплошные или «трубчатые» они относятся к сильногорючим (Г4) и легковоспламеняемым (В3) материалам, также как и облицовочные материалы из ДВП или MDF, а также фанеры, горючесть которых в не обработанном виде велика и находится на том же уровне, что и незащищенная древесина.

Снизить горючесть древесины, фанеры, плит ДСтП и ДВП можно химической обработкой их огнезащитными составами, красками и обмазками. Второе направление – отделка поверхности конструкции огнезащитными теплоизолирующими материалами.

Хорошими теплоизоляторами зарекомендовали себя высокопористые материалы, такие как пенополимеры и пенокерамика. Пробка по своей природе высокопористый материал, который изготавливается из коры пробкового дуба. Кора пробкового дерева имеет структуру, состоящую из крохотных ячеек, каждая из которых является 14-сторонним многогранником с внутренним пространством, заполненным газом по составу очень близким к воздуху, но не содержащим угле-

кислый газ. Воздух составляет около 90% от общего объема и около 50% от массы пробки. Плотность изоляционных пробковых плит 150–200 кг/м<sup>3</sup>.

Пробка плохо проводит тепло. Коэффициент теплопроводности пробкового агломерата составляет 0,036 кВт/м·град, настенных и напольных пробковых покрытий – 0,045 кВт/м·град, технической пробки – 0,043 кВт/м·град.

Горючесть материала пробки определялась согласно ГОСТ 12.1.044–89 [2]. В соответствии с рекомендациями были изготовлены образцы, состоящие из слоев пробкового материала. В соответствии с рекомендациями образцы имели длину (60±1) мм, высоту (150±3) мм и толщину 30 мм. Образцы готовились с использованием полиуретанового клея по режиму, рекомендованного фирмой производителем.

По результатам испытаний потеря массы образцов пробки составила 16 %, продолжительность самостоятельного горения – 23 сек, время достижения максимальной температуры дымовых газов – 2 мин, что соответствует группе горючести материала ГЗ, группе воспламеняемости В2 (нормальногорючие, умеренновоспламеняемые материалы) без какой либо защитной обработки. Снизить пожарную опасность пробки можно поверхностной обработкой антипиренами или огнезащитными лаками.

При этом температура дымовых газов в керамической трубе при испытании пробки не превышала 400 °С и изменялась по кривой, на которой четко отражались два участка:

- горение слоев пробки, пропитанной лакокрасочным материалом (первые 100 с.) со средней температурой дымовых газов около 200 °С;
- горение чистого пробкового материала со средней температурой дымовых газов около 360 °С.

Изучение состояния образцов после испытаний показало, что в результате их выдержки в керамической трубе над открытым пламенем горелки в течение 6 мин термодеструкции подвергся только внешний слой глубиной около 3 мм, что доказывает эффективность использования пробки в качестве тепло и огнезащитного облицовочного материала при создании противопожарных преград.

Пробковый материал снижает температуру горения деревянных конструкций почти в 3 раза, при этом не поддерживает пламенного горения и в результате термодеструкции создает дополнительный слой кокса, который имеет низкий коэффициент теплопроводности. Что доказывает рациональность использования пробки в качестве те-

пло-и огнезащитной облицовки при создании огнестойких конструкций без дополнительной химической обработки.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Боровиков, А. М. Справочник по древесине: справочник/ А. М. Боровиков; под. ред. Б.Н. Уголева. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 296 с.
- 2 ГОСТ 12.1.044–89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – Взамен ГОСТ 12.1.044–84. Введ. 01.01.91. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 27 с.

УДК 667.63:543.06:006.354

С.А. Прохорчик, канд. техн. наук, Ю.М. Шутова (БГТУ, г. Минск)

### **ОЦЕНКА ТОЛЩИНЫ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ НЕРАЗРУШАЮЩИМ МЕТОДОМ**

Толщина защитно-декоративных покрытий изделий из древесины является не только критерием равномерности нанесения лакокрасочных материалов по их площади, но экономической и качественной характеристикой. Данный показатель напрямую связан с расходом лакокрасочных материалов и при соответствующем их качестве будет определять уровень долговечности покрытия и изделия в целом.

Особенно актуальным становится вопрос контроля толщины защитно-декоративных покрытий для изделий из древесины, эксплуатируемых на открытом воздухе. Для защиты таких изделий в основном используется непрозрачный вариант отделки.

Применение действующего стандарта ГОСТ 14644-86 [1] подразумевает в своей основе разрушение на поверхности изделия покрытия до основания (древесины) и измерении его среза при помощи микроскопа. Основной недостаток этого способа состоит в вынужденной порче защитно-декоративного покрытия. Поэтому закономерно возникает вопрос о возможности применения неразрушающих методов контроля толщины лакокрасочных покрытий изделий из древесины.

Анализ нормативно-технической литературы показал, что существуют следующие способы неразрушающего контроля толщины покрытий: магнитный метод (магнитоиндукционный принцип и принцип отрыва постоянного магнита); метод вихревых токов (принцип вихревых токов); неконтактный метод (принцип обратного рассеяния β-частиц или явления рентгеновской флуоресцентности).

При этом следует отметить, что данные методы применяются для контроля толщины покрытий на магнитных металлических и не-