

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Развитие научно-технического прогресса в различных отраслях промышленности способствует широкому применению древесных материалов, в том числе и древесностружечных плит. Широкое применение их в строительстве обнаруживает и свою негативную сторону, состоящую в повышении пожарной опасности сооружений. Причем большинство пожаров происходит от малокалорийных источников зажигания.

В нашей стране намечен комплекс государственных мер борьбы с огнем. Определенную роль в решении этой задачи имеют разработка и применение огнезащищенных древесных материалов. Однако одной из причин ограничения их широкого внедрения является различие в требованиях и стандартах [1], а также недостаточность методов объективной оценки их пожарной опасности.

Наиболее полное представление о пожароопасности материалов дают натурные и крупномасштабные испытания, имитирующие реальные условия пожара. Однако такие испытания дороги. Их проводят обычно на заключительном этапе программы испытаний.

Опасность, которую могут представлять древесные материалы и изделия из них при пожаре, должна оцениваться комплексом показателей, характеризующих их горючесть, дымообразующую способность, токсичность продуктов пиролиза и горения, огнестойкость.

Для оценки горючести как в нашей стране, так и за рубежом имеется ряд методов испытаний [2, 3], многие из которых отличаются несоответствием используемых критериев. Стандартные методы испытаний и классификация материалов, принятые в разных странах, не одинаковы.

В нашей стране в настоящее время для оценки горючести древесных плит наиболее часто применяют ГОСТ 17088-71, который распространяется на пластмассы и устанавливает следующие методы испытаний: огневой трубы для определения горючих; распространения пламени для воспламеняющихся; калориметрии для определения негорючих, трудногорючих и трудновоспламеняющихся пластмасс. Метод огневой трубы получил широкое применение и особенно в поисковых исследованиях, а калориметрии — применяют для окончательной оценки горючести материалов и установления их группы горючести. Последний метод имеет хорошую теоретическую основу, но трудоемок и характеризуется плохой воспроизводимостью, связанной с конструкцией калориметрической установки.

Кроме того, испытания плит проводят также по ГОСТ 16363-76 методом керамической трубы. ГОСТ распространяется на древесину для определения огнезащитных свойств покрытий и пропиточных составов. Данный метод в мае 1982 г. введен в проект стандарта СЭВ "Средства защитные для древесины водорастворимые. Метод определения возгораемости древесины". При испытании по данному методу огнезащитная древесина классифицируется как трудносгораемая и огнезащитная эффективность защитного средства относится к I группе, если потеря массы не превышает 9 %; как трудновоспламеняющаяся и эффективность огнезащитного средства относится ко II группе, ес-

ли потеря массы 30 % и более. Для оценки горючести твердых древесноволокнистых плит и бумажно-слоистого пластика данный метод не используется из-за малой толщины образцов. Для оценки горючести древесных плит широко применяются испытания на распространение пламени по поверхности образца и классифицируют их согласно правилам Морского регистра. В отдельных случаях определяют кислородный индекс. Специального же стандарта для оценки пожарной опасности древесных плит пока нет.

Однако горючесть материала невозможно оценить, основываясь на каком-либо одном параметре. Чем разнообразнее условия испытаний, тем надежнее выводы относительно их пожарной опасности [3].

Выполняя первостепенную роль в решении государственной проблемы по снижению пожарной опасности, Всесоюзный научно-исследовательский институт противопожарной обороны (ВНИИПО) разработал инструкцию "Оценка пожаровзрывоопасности твердых неметаллических веществ и материалов" № 42-81.

В инструкции приведены перечень и методы определения пожаровзрывоопасности, которые необходимы для категорирования помещений по степени взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с требованиями "Строительных норм и правил", а также "Правил устройства электроустановок" для разработки систем предотвращения пожаров в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-76 (ССБТ, Пожарная безопасность. Общие требования). Инструкция составлена с учетом международных стандартов ИСО и СЭВ.

По инструкции пожарная опасность древесных материалов характеризуется следующими основными показателями: группой горючести, температурой воспламенения, кислородным индексом, коэффициентом дымообразования, индексом распространения пламени, показателем токсичности продуктов горения.

Горючесть веществ и материалов является одной из основных характеристик, определяющих степень их пожарной опасности. В связи с этим оценку пожароопасности любого вещества или материала начинают с определения группы горючести. Горючесть веществ и материалов лежит в основе классификации производств по пожаро- и взрывоопасности в соответствии со СНиП.

Для определения горючести твердых веществ и материалов ВНИИПО разработана инструкция № 16-79, которая включает три метода испытаний: огневой трубы, КТ и трубчатой электропечи. В соответствии с инструкцией все вещества и материалы по горючести подразделяются на негорючие, трудногорючие и горючие.

По результатам испытаний в огневой трубе выделяют группу горючих материалов; в приборе КТ — группы горючих и трудногорючих материалов; в трубчатой электропечи — группу негорючих материалов.

Метод огневой трубы состоит в определении потери массы образца при горении и продолжительности его самостоятельного горения после воздействия пламени газовой горелки. Для испытаний применяют образцы длиной 35, шириной (толщиной) до 10 мм, высотой 150 мм (образец литевой, пленочный или блочный).

Метод КТ применяется для определения горючести материалов, которые по методу огневой трубы не относятся к группе горючих. Он заключается в

воздействии на образец пламени газовой горелки высотой 150–250 мм (при расходе газа 1 л·мин⁻¹) в условиях, максимально благоприятствующих аккумуляции тепла. Испытания проводят в приборе конструкции ВНИИПО, основной частью которого является керамическая труба. Испытывают образцы высотой 150, длиной 60 и шириной до 10 мм. Метод основан на определении показателя горючести. В зависимости от его значения материалы классифицируют следующим образом: при $K_{\text{ср}} \leq 1$ – трудногорючий материал; при $K_{\text{ср}} > 1$ – горючий материал; материалы с показателем горючести $1 \leq K_{\text{ср}} \leq 2,5$ относят к подгруппе трудновоспламеняющихся.

Метод трубчатой электропечи заключается в оценке горючести образца материала при воздействии на него в течение 20 мин температуры, равной 800–850 °С. Для испытаний используют прибор конструкции ВНИИПО, который состоит из печи трубчатого типа.

Остальные упомянутые показатели пожароопасности древесных материалов: температура воспламенения, коэффициент дымообразования, индекс распространения пламени, показатель токсичности – в соответствии с инструкцией ВНИИПО определяются по методикам, описанным соответственно в приложениях 5; 19; 20; 21 ГОСТа 12.1.017 – 80; кислородный индекс определяют по ГОСТ 21793–76.

Кроме гостированных методов определения горючести, многие исследователи при разработке огнезащитных составов или огнезащищенных материалов для оперативности оценки их эффективности применяют оригинальные и простые методики.

В Сенежской лаборатории консервирования древесины ВНИИдрева разработан метод ОСП для оценки огнезащитной способности антипиренов и огнезащитности древесины, основанный на определении потери массы образца в результате воздействия пламени горелки. Для испытаний по данной методике применяют образцы из древесины размером 15x15x6 мм, пропитку которых огнезащитным составом осуществляют в емкости с заданной степенью разрежения. Испытания проводят в приборе, состоящем из огневой трубы высотой 800 мм, диаметром 95 мм, горелки и питателя для горючего [4].

Данный метод опробован в Проблемной лаборатории БТИ им. С.М.Кирова при разработке огнезащитных составов, пригодных для огнезащиты древесных материалов, в том числе древесностружечных плит и фанеры. В отличие от Снежского метода обработку образцов осуществляли методом окунания в раствор огнезащитного состава. Была отработана методика приготовления раствора, время выдержки в нем образцов, кондиционирования их до и после обработки раствором.

На горючесть было испытано 10 новых составов, полученных совмещением известных и неизвестных до настоящего времени огнезащитных веществ. На каждый состав было испытано по 10 образцов. Огнезащитную эффективность оценивали по среднеарифметическим данным. Результаты испытаний были обработаны методом вариационной статистики. Для каждого состава среднеарифметические отклонения находились в пределах $\pm 0,008$ – $0,01$; показатель точности – $0,009$ – $1,01$; коэффициент вариации составлял $1,99$ – $2,01$.

Потеря массы полученных образцов составляла $55,0$ – $63,2\%$; время возгорания $46,8$ – $35,0$ с; время самостоятельного горения $11,7$ – $25,8$ с; все образцы, обработанные исследуемыми составами, не подвергались тлению.

Результаты опытов показали, что данный метод отличается высокой производительностью, хорошей воспроизводимостью результатов испытаний, малым расходом древесного сырья, и, кроме того, создает хорошие санитарно-гигиенические условия труда при выполнении эксперимента.

Данный метод оригинален для исследовательских целей, его применение позволяет оперативно определять относительную горючесть защищенных древесных материалов, а также разрабатываемых или уже известных защитных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович А.А., Ани Э.В. Огнезащита древесных материалов. — М.: НИИЭИлеспром, 1980. — 17 с.
2. Асеева Р.М., Заиков Г.Е. Снижение горючести полимерных материалов. — М.: Знание, 1981, с. 27–30.
3. Леонович А.А. Теория и практика изготовления огнезащищенных древесных плит. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1978, с. 13.
4. Горшин С.Н., Максименко Н.А., Ходус Т.С. Новый экспресс-метод испытаний огнезащищающей способности антипиренов. — Деревообрабатывающая пром-сть, 1980, № 2, с. 8–9.