Р.М. Асеева, Б.Д. Тхань, А.Б. Сивенков, Б.Б. Серков
(Россия, Вьетнам)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЫХОДА МОНООКСИДА И ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В РЕЖИМАХ ПЛАМЕННОГО И БЕСПЛАМЕННОГО ГОРЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ТРОПИЧЕСКИХ ПОРОД

Исследование токсичности продуктов горения различного рода материалов в последние десятилетия все больше привлекает различных исследователей. Это связано, прежде всего, с тем, что в большинстве случаев на пожарах гибель людей происходит вследствие отравления токсичными продуктами горения и термического разложения различного рода материалов.

Изучению пиролиза и горения распространенного материала в строительстве – древесины посвящено многочисленное количество работ. Однако исследование динамики выхода монооксида и диоксида углерода (CO и CO_2) – основных продуктов горения древесины в зависимости от условий воспламенения и плотности внешнего радиационного теплового потока, разновидности древесины носят ограниченный характер.

Цель проведенного авторами исследования состояла в установлении закономерностей выхода монооксида и диоксида углерода в режимах пламенного и беспламенного горения древесины тропических пород.

В качестве объектов исследования были взяты образцы древесины 5 тропических пород Вьетнама, которые включали 2 хвойные породы – тхонкарибэ (pinus massoniana), ваншам (picea koraiensis nakai), а также 3 лиственные породы – бачдан (eucalyptus camandulensis), кео тай тыонь (acacia mangium) и кео лай (acacia auriculiformis).

Динамику выхода токсичных продуктов горения определяли газоаналитическим методом по содержанию в образующейся атмосфере монооксида и диоксида углерода на установке по ГОСТу [1], п. 4.20. Для определения концентрации монооксида углерода использовали анализатор ГИАМ-14 с диапазоном измерений от 0 до 1 %, а для CO_2 – прибор ГИАМ-14 с диапазоном измерений CO_2 от 0 до 5 %. Допустимая погрешность составляла 2 %. Наиболее важным представлялось определение границы режима беспламенного и пламенного горения древесины – наиболее опасного при выделении монооксида углерода.

Результаты испытаний древесины различных пород показали, что в режиме беспламенного горения (тления) наблюдается более интенсивное выделение монооксида углерода, по сравнению с выделением диоксида углерода. Однако при самовоспламенении образца материала наблюдается существенное возрастание выхода диоксида углерода и подавление образования монооксида углерода.

Результаты исследования отношения монооксида и диоксида углерода от времени экспозиции при испытании древесины в режимах пламенно-

го и беспламенного горения показали, что данные зависимости отражают сложный характер изменения вышеуказанного отношения во времени испытаний. Данное отношение достаточно часто используется при исследованиях особенностей термического разложения древесины и оценки огнезащитной эффективности антипиренов. Начало испытания обусловлено активным разложением летучих компонентов древесины (экстрагируемые вещества и гемицеллюлозы). Дальнейшее изменение данного отношения связано, по всей видимости, с непосредственным активным разложением основного компонента древесины – целлюлозы, образованием углистого слоя, его окислением и последующим выгоранием. Сравнительный анализ отношений CO и CO_2 для различных пород древесины показал, что в режиме беспламенного горения значение отношения CO и CO_2 значительно выше, чем для режима пламенного горения.

По результатам исследования было установлено, что для древесины хвойных пород близкие значения монооксида и диоксида углерода достигаются быстрее, по сравнению с лиственными, что свидетельствует о более интенсивном характере их разложения. Полученные результаты также показывают, что достижение максимального значения скорости выхода CO и CO_2 для данных пород наступает в режиме пламенного горения раньше, чем в беспламенном режиме.

Результаты исследования также свидетельствуют о том, что максимальная скорость тепловыделения для хвойных пород значительно выше, чем для лиственных. Однако время достижения этого максимального значения скорости тепловыделения для хвойных пород древесины меньше, чем для лиственных пород. При рассмотрении зависимости скорости выхода монооксида и диоксида углерода, а также скорости тепловыделения можно сделать вывод, что быстрее выгорают хвойные породы древесины, по сравнению с лиственными породами. Кроме этого установлено, что общее тепловыделение за время испытаний для лиственных пород значительно выше, чем для хвойных пород. Сравнительный анализ беспламенного и пламенного горения древесины различных пород показал, что в режиме тления максимальная скорость тепловыделения меньше, чем в режиме пламенного горения, а время достижения этого максимального значения значительно выше.

Литература

1. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.