

Кондакова Я.А., Пашкун Т.А., Крамко П.В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЫМООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МАТЕРИАЛОВ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

*Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций»
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, г. Минск*

В работе экспериментально в соответствии со стандартизированной методикой определен коэффициент дымообразования материалов древесно-стружечных плит в режиме тления, проведены исследования влияния шпона на дымообразующую способность материала древесно-стружечной плиты и сформулировано предложение по подходу определения необходимого времени эвакуации людей при пожаре.

Ключевые слова: коэффициент дымообразования, древесно-стружечная плита, тление, шпон, дымообразующая способность.

Y.A. Kandakova, T.A. Pashkun, P.V. Kramko

DETERMINATION OF THE SMOKE-GENERATING ABILITY OF CHIPBOARD MATERIALS

Institution “Scientific and Research Institute of Fire Safety and Emergency Situations” of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus, Minsk

In the work, in accordance with a standardized methodology, the coefficient of smoke generation of chipboard materials in the smoldering mode was experimentally determined. The effect of veneer on the smoke-generating ability of the chipboard material was studied, and a proposal for an approach to determining the required time for evacuating people in case of fire was formed.

Keywords: smoke factor, chipboard, smoldering, veneer, smoke generating capacity.

Введение

В настоящее время широкое применение для изготовления мебели получили материалы, состоящие из древесных волокон или стружки, например, древесноволокнистые и древесно-стружечные плиты (далее – ДВП, ДСП). Считается, что данные материалы на рынке собрали в себе лучшее соотношение качества, практичности и цены.

Мебель, выполненная из материалов ДСП, ДВП, применяется в различных зданиях и помещениях, в том числе с массовым пребыванием людей.

При расчете времени эвакуации людей при пожаре по [1] учитываются различные факторы, влияющие на условия безопасной эвакуации.

Проведенные многочисленные расчеты показывают, что предельное значение по потере видимости, как

правило, наступает раньше других факторов. Фактор предельной видимости зависит от дымообразующей способности пожарной нагрузки и влияет на время эвакуации людей.

Основная часть

В качестве количественной характеристики дымообразующей способности материалов используется коэффициент дымообразования – показатель, характеризующий оптическую плотность дыма, образующегося при пламенном горении или термоокислительной деструкции (тлении) определенного количества твердого вещества (материала) в условиях специальных испытаний [2].

В зависимости от значения коэффициента дымообразования материалы по дымообразующей способности классифицируются следующим образом:

– с малой дымообразующей способностью (коэффициент дымообразования до $50 \text{ м}^2/\text{кг}$ включ.);

– умеренной дымообразующей способностью (коэффициент дымообразования св. 50 до $500 \text{ м}^2/\text{кг}$ включ.);

- высокой дымообразующей способностью (коэффициент дымообразования св. $500 \text{ м}^2/\text{кг}$).

Сущность метода определения коэффициента дымообразования заключается в определении оптической плотности дыма, образующегося при горении или тлении известного количества испытуемого вещества и материала, распределенного в заданном объеме.

Испытательное оборудование для определения коэффициента дымообразования представлено на рисунке 1.

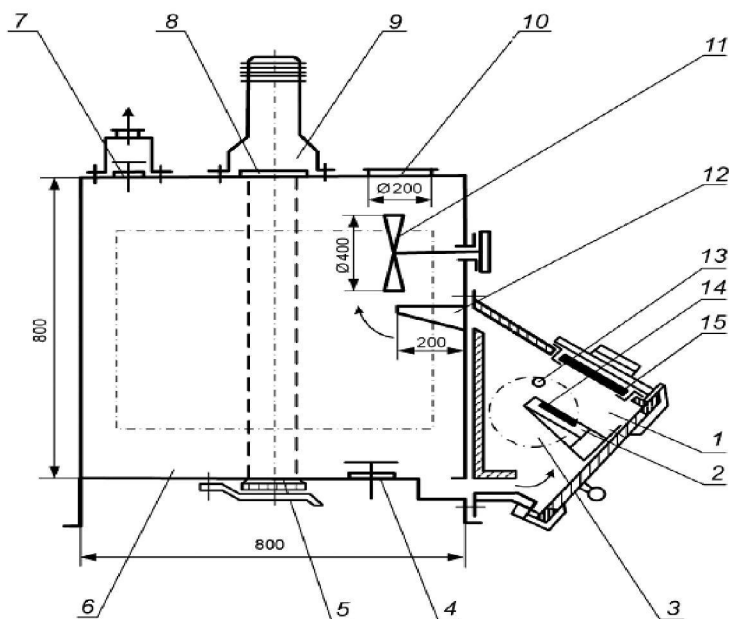
Для исследования дымообразующей способности было выбрано несколько видов материалов ДСП. Определение коэффициента дымообразования осуществлялось в соответствии с [2]. Все испытания (по пять образцов) проводились в режиме тления.

Методика экспериментального определения коэффициента дымообразования по [2] включает следующие этапы:

1. Подготовка образцов.

Для испытаний было подготовлено до 10 образцов исследуемого материала с фактической толщиной.

Образцы перед испытанием выдержали 48 ч при температуре $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$, затем измерили массу.



- 1 – камера сгорания; 2 – держатель образца; 3 – окно из кварцевого стекла;
 4, 7 – клапаны продувки; 5 – приемник света; 6 – камера измерений;
 8 – кварцевое стекло; 9 – источник света; 10 – предохранительная мембрана;
 11 – вентилятор; 12 – направляющий козырек; 13 – запальная горелка;
 14 – вкладыш; 15 – электронагревательная панель

Рисунок 1 – Установка для определения коэффициента дымообразования

2. Проверка режимов работы установки для определения коэффициента дымообразования.

Проверку осуществляли с помощью стандартного образца в соответствии с положениями [2].

3. Проведение испытаний.

Подготовленный образец помещался в лодочку из нержавеющей стали и устанавливался в камере сгорания на держателе.

Испытание прекращалось при достижении минимального значения светопропускания.

По окончании испытания лодочка с остатками образца вынималась из камеры сгорания, затем установку вентилировали до достижения исходного значения светопропускания в камере измерений.

3. Оценка результатов испытаний.

Коэффициент дымообразования вычислялся по формуле

$$D_m = \frac{V}{L \cdot m} \cdot \ln \cdot \frac{T_0}{T_{min}},$$

где V – вместимость камеры измерения, m^3 ;

L – длина пути луча света в задымленной среде, м;

m – масса образца, кг;

T_0, T_{min} – соответственно значения начального и конечного светопропускания, %.

Коэффициент дымообразования определялся как среднее арифметическое по результатам пяти испытаний для каждого образца.

Результаты испытаний определения коэффициента дымообразования материалов ДСП представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний

Образец	Коэффициент дымообразования, м ² /кг
№ 1	604,67
№ 2	547,31
№ 3	529,23
№ 4	508,46

Как видно из таблицы 1, значения коэффициента дымообразования для каждого образца отличаются. Предполагается, что на значение коэффициента дымообразования влияют наличие и материал шпона, а также состав клея, при помощи которого древесную стружку склеивают в пласти.

Для определения влияния шпона на дымообразующую способность

материалов ДСП проведены исследования при использовании образца № 4. С каждым испытанием количество сторон, на котором у образца № 4 был шпон, уменьшалось. Испытания проводились в режиме тления.

Результаты испытаний по определению влияния шпона на дымообразующую способность материала приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний

№ п/п	Коэффициент дымообразования, м ² /кг	Примечание
1	442,63	Шпон с четырех сторон
2	472,0	Шпон с трех сторон
3	502,27	Шпон с двух сторон
4	514,0	Без шпона

Как видно из результатов, представленных в таблице 2, наличие шпона влияет на значение коэффициента дымообразования материала. Так, при снятии шпона с образца ДСП значение коэффициента дымообразования увеличивалось. Предполагается, что материал поверхностной отделки мебели, изготовленной из ДСП, например, обработанной полимерным составом, бумажно-смоляными пленками, натуральной или искусственной кожей и т.д., может увеличивать либо сни-

жать дымообразующую способность материалов и требует дальнейших исследований.

В [3] изучена зависимость величины коэффициента дымообразования, определенного по стандартизированной методике, от доли сгоревшего материала и длины волны оптического излучения, проходящего через задымленную среду при их горении. При этом в данной работе представлены результаты определения коэффициента дымообразования различных материалов, в том числе

и ДСП. Значение дымообразующей способности при горении ДСП составило $88 \text{ м}^2/\text{кг}$.

В рекомендациях по расчету параметров эвакуации людей на основании положений [1] приведено значение коэффициента дымообразования, равное $90 \text{ м}^2/\text{кг}$.

Значение коэффициента дымообразующей способности в [4] и [5] представлено для совокупности веществ и материалов как наиболее вероятно располагаемых в помещениях или зданиях в зависимости от их назначения, так называемой типовой пожарной нагрузки. Так, значение коэффициента дымообразования в зданиях с «мебелью и бытовыми изделиями» или «мебелью и тканями» не превышает $270 \text{ м}^2/\text{кг}$.

Заключение

Экспериментально в соответствии со стандартизированной методикой определен коэффициент дымообразования материалов ДСП в режиме тления, а также проведены исследования влияния шпона на их дымообразующую способность.

Согласно положениям [2] за коэффициент дымообразования исследуемого материала принимают большее значение коэффициента дымообразования, вычисленное для двух режимов (горения и тления) испытания.

Таким образом, при расчете необходимого времени эвакуации людей, зависящего от критических факторов пожара, предлагается учитывать значение дымообразования материалов, определенное наибольшим из двух режимов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. введ. 01.07.1992. – Минск, Госстандарт, 2008. – 70 с.

2. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89. введ. 01.01.1991. – Минск, Госстандарт, 2011. – 102 с.

3. Суриков, А.В. Определение характеристик дымообразующей способности строительных материалов и расчет видимости при пожаре / А.В. Суриков, Н.С. Лешенюк // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2021. – Т. 5, № 1. – 19 с.

4. СИТИС-СПН-1 «Пожарная нагрузка»: справочник. Редакция 1 от 14.05.2014. – ООО «Ситис», 2014. – 53 с.

5. Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие / Ю.А. Кошмаров. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000.

REFERENCES

1. Pozharnaya bezopasnost'. Obshchie trebovaniya: GOST 12.1.004-91. vved. 01.07.1992. – Minsk, Gosstandart, 2008. – 70 p. (rus)

2. Sistema standartov bezopasnosti truda. Pozharovzryvoopasnost' veshchestv i materialov. Nomenklatura pokazateley i metody ikh opredeleniya: GOST 12.1.044-89. vved. 01.01.1991. – Minsk, Gosstandart, 2011. – 102 p. (rus)

3. Surikov, A.V. Opredelenie kharakteristik dymoobrazuyushchey sposobnosti stroitel'nykh materialov i raschet vidimosti pri pozhare / A.V. Surikov, Leshenyuk N.S. // Vestnik Universiteta grazhdanskoy zashchity MChS Belarusi. – 2021. – T. 5, № 1. – 19 p. (rus)

4. SITIS-SPN-1 «Pozharnaya nagruzka»: spravochnik. Redaktsiya 1 ot 14.05.2014. – OOO «Sitis», 2014. – 53 p. (rus)

5. Koshmarov, Yu.A. Prognozirovaniye opasnykh faktorov pozhara v pomeshchenii: Uchebnoye posobie / Yu.A. Koshmarov. – M.: Akademiya GPS MVD Rossii, 2000. (rus)

