



Определение средней теплоты сгорания пожар- ной нагрузки для помещений торговых центров

Методические рекомендации к Своду Правил (СП) 7.13130.2013 по определению основных параметров противодымной вентиляции зданий предоставляют приложение по определению усреднённых параметров пожарной нагрузки различных помещений. Однако расчёт пожарной нагрузки для некоторых помещений может быть затруднителен.

К таким помещениям можно отнести магазины в торговых центрах. Их разнообразие способно запутать при выборе расчётного помещения, в котором происходит горение.

В данной статье рассматриваются некоторые наиболее часто встречающиеся магазины торговых центров. Данная работа ставит целью оказать помощь проектировщику при определении средней теплоты сгорания пожарной нагрузки на начальном этапе расчётов.

Магазины обуви

В торговых центрах магазины обуви, как правило, представляют собой помещения средних или крупных размеров с невысокими стеллажами/полками, на которых расположена обувь из различных материалов и места для примерки (скамейки, коврики). В качестве материала стеллажей/полок и скамеек была принята древесно-стружечная плита, так как это наиболее распространённый случай. Наибо-

лее вероятный состав материалов магазина обуви представлен в табл. 1.

Средняя теплота сгорания материалов в составе пожарной нагрузки согласно [1] находится по формуле:

$$Q_{\text{н ср}}^p = \sum (m_i) Q_{\text{н i}}^p, \text{ МДж/кг.} \quad (1)$$

Таким образом, пользуясь данными табл. 1 и формулой (1), найдём, что для магазина обуви средняя теплота сгорания пожарной нагрузки будет равна:

$$Q_{\text{н ср}}^p = 19,9 \times 0,2 + 33,52 \times 0,15 + 16,7 \times 0,1 + 13,8 \times 0,5 + 16,5 \times 0,05 = 18,4 \text{ МДж/кг.}$$

Расчёт пожарной нагрузки для некоторых помещений может быть затруднителен. К таким помещениям можно отнести магазины в торговых центрах. Их разнообразие способно запутать при выборе расчётного помещения, в котором происходит горение. В статье рассматриваются некоторые наиболее часто встречающиеся магазины торговых центров. Данная работа ставит целью оказать помощь проектировщику при определении средней теплоты сгорания пожарной нагрузки на начальном этапе расчётов

Рецензия эксперта на статью получена 22.11.2017 [Expert review on the article was received on November 22, 2017].

УДК 628.8

Определение средней теплоты сгорания пожарной нагрузки для помещений торговых центров

В.И. Прохоров, д.т.н., профессор; **В.А. Федотов**, магистрант, кафедра «Теплогоснабжение и вентиляция», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

Данная работа несёт цель дополнить Приложение 1 Методических рекомендаций по определению основных параметров противодымной вентиляции зданий и оказать помощь проектировщику при расчёте пожарной нагрузки помещения. В статье приведены таблицы, в которых занесены низшие теплоты сгорания для каждого отдельного материала в составе пожарной нагрузки помещения. На основании таких таблиц рассчитана средняя теплота сгорания материалов в составе пожарной нагрузки помещений торговых центров.

Ключевые слова: средняя теплота сгорания, пожарная нагрузка, относительная массовая доля, материал, горение.

UDK 628.8

Determination of the middle heat of combustion of fire load for shopping centers rooms

V.I. Prokhorov, Doctor of Technical Sciences, Professor; **V.A. Fedotov**, master student, the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, Moscow state university of civil engineering (National Research University)

This work supplements Appendix 1 of the Methodological recommendations for determining the basic parameters of smoke protection of buildings and assist the designer in calculating the fire load of the building. The article shows tables which are listed the lower heat of combustion for each individual material composed fire load room. Based on such tables, the average heat of combustion of materials in the fire load of shopping centers rooms is calculated.

Keywords: middle heat of combustion, fire load, relative mass fraction, material, combustion.

❖ Параметры материалов для расчёта пожарной нагрузки магазина обуви

табл. 1

Составляющие пожарной нагрузки	Материал*	Низшая рабочая теплота сгорания $Q_{\text{Нр}}^{\text{Р}}$, МДж/кг	Относительная массовая доля материала m_i^{**}
Кожаная обувь	Кожа	19,90	0,20
Резиновая обувь	Резина	33,52	0,15
Текстильная обувь	Текстиль	16,70	0,10
Стеллажи/полки для обуви и скамейки для примерки	ДСП	13,80	0,50
Обувные коробки	Картон	16,50	0,05

❖ Параметры материалов для расчёта пожарной нагрузки магазина одежды

табл. 2

Составляющие пожарной нагрузки	Материал*	Низшая рабочая теплота сгорания $Q_{\text{Нр}}^{\text{Р}}$, МДж/кг	Относительная массовая доля материала m_i^{**}
Лёгкая одежда	Хлопок + капрон (0,75+0,25)	15,70	0,20
Верхняя одежда	Ворс, ткани (шерсть + нейлон)	23,30	0,30
Вешалки для одежды	Полистирол	39,00	0,05
Шторы в примерочных	Текстиль из искусственного волокна	16,70	0,05
Стеллажи, полки, примерочные кабинки	ДСП	13,80	0,40

❖ Параметры материалов для расчёта пожарной нагрузки книжного магазина

табл. 3

Составляющие пожарной нагрузки	Материал*	Низшая рабочая теплота сгорания $Q_{\text{Нр}}^{\text{Р}}$, МДж/кг	Относительная массовая доля материала m_i^{**}
Книги	Бумага, ледерин, картон (0,60 + 0,20 + 0,20)	17,41	0,60
Стеллажи/полки	ДСП	13,80	0,40

❖ Параметры материалов для расчёта пожарной нагрузки магазина игрушек

табл. 4

Составляющие пожарной нагрузки	Материал*	Низшая рабочая теплота сгорания $Q_{\text{Нр}}^{\text{Р}}$, МДж/кг	Относительная массовая доля материала m_i^{**}
Твёрдые детские игрушки	Полистирол	39,00	0,30
Мягкие детские игрушки	Полиэстер	30,00	0,20
Стеллажи, полки	ДСП	13,80	0,40
Упаковки товаров	Древесина, картон, полистирол (0,5 + 0,25 + 0,25)	20,71	0,10

* Выбран основной материал в составляющей пожарной нагрузки. ** Относительная массовая доля материала в составе пожарной нагрузки была принята обобщённо и может быть изменена в индивидуальном случае.



Магазины одежды

Магазины одежды в большинстве случаев представляют собой крупные помещения со стеллажами, полками и столами, на которых расположены продаваемые товары. В каждом магазине одежды присутствуют несколько примерочных, как правило, из древесно-стружечных плит со шторками или дверьми, прикрывающими входные проёмы. Наиболее вероятный состав материалов магазина одежды представлен в табл. 2.

По табл. 2 и формуле (1) для магазина одежды средняя теплота сгорания пожарной нагрузки будет равна:

$$Q_{\text{Нр}}^{\text{Р}} = 15,7 \times 0,2 + 23,3 \times 0,3 + 39,0 \times 0,05 + 16,7 \times 0,05 + 13,8 \times 0,4 = 18,44 \text{ МДж/кг.}$$

Книжные магазины

В помещениях книжных магазинов располагаются высокие стеллажи/полки, заполненные книгами. Наиболее вероятный состав материалов книжного магазина представлен в табл. 3.

Для магазина одежды средняя теплота сгорания пожарной нагрузки будет равна:

$$Q_{\text{Нр}}^{\text{Р}} = 17,41 \times 0,6 + 13,8 \times 0,4 = 15,97 \text{ МДж/кг.}$$

Магазины детских игрушек

Магазины детских игрушек — крупные или средние помещения, товары в котором располагаются на стеллажах, полках или прямо на полу. Наиболее вероятный состав материалов магазина игрушек представлен в табл. 4.

Для магазинов детских игрушек средняя теплота сгорания пожарной нагрузки будет равна:

$$Q_{\text{Нр}}^{\text{Р}} = 39,0 \times 0,3 + 30,0 \times 0,2 + 13,8 \times 0,4 + 20,71 \times 0,1 = 25,29 \text{ МДж/кг.}$$

Также необходимо учитывать, что материалы при сгорании выделяют кроме теплоты ещё и вредные газы (окись углерода, фосген и т.д.), которые могут нанести серьёзный вред организму или привести к летальному исходу при попадании в дыхательную систему человека. ●

1. Методические рекомендации к СП 7.13130.2013. Расчётное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий. — М.: ВНИИПО МЧС России, 2013.
2. Пособие по применению НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности при рассмотрении проектно-сметной документации. — М.: ВНИИПО МЧС России, 1998.
3. Земский Г.Т. Физико-химические и огнеопасные свойства органических химических соединений. — М.: ВНИИПО МЧС России, 2009. Кн. 1.
4. Земский Г.Т. Физико-химические и огнеопасные свойства органических химических соединений. — М.: ВНИИПО МЧС России, 2009. Кн. 2.
5. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учеб. пос. — М.: Академия ГПС МВД России, 2000. References — see p. 95.

Determination of the middle heat of combustion of fire load for shopping centers rooms. Pages 66–67.

V.I. Prokhorov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chair of the Department of Heat-Gas Supply and Ventilation; **V.A. Fedotov**, master student, the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, Moscow state university of civil engineering (National Research University)

1. *Metodicheskie rekomendatsii k SP* [Methodical recommendations to the Set of Rules] 7.13130.2013. *Raschetnoe opredelenie osnovnykh parametrov protivodymnoy ventilyatsii zdaniy* [Estimated determination of the main parameters of smoke protection ventilation of buildings]. Moscow. *VNIPO MChS Rossii* [VNIPO of EMERCOM of Russia]. 2013.
2. *Posobie po primeneniyu NPPB* [Manual on the application of Russia Fire Safety Standards] 105-95. *Opredelenie kategorii pomescheniy i zdaniy po vzryvopozharnoy i pozharnoy opasnosti pri rassmotrenii proektno-smetnoy dokumentatsii* [Determination of the categories of rooms and buildings for explosion and fire danger when considering design estimates]. Moscow. *VNIPO MChS Rossii* [VNIPO of EMERCOM of Russia]. 1998.
3. Zemskiy G.T. *Fiziko-khimicheskie i ogneopasnye svoystva organicheskikh khimicheskikh soedineniy* [Physicochemical and flammable properties of organic chemical compounds]. Book 1. Moscow. *VNIPO MChS Rossii* [VNIPO of EMERCOM of Russia]. 2009.
4. Zemskiy G.T. *Fiziko-khimicheskie i ogneopasnye svoystva organicheskikh khimicheskikh soedineniy* [Physicochemical and flammable properties of organic chemical compounds]. Book 2. Moscow. *VNIPO MChS Rossii* [VNIPO of EMERCOM of Russia]. 2009.
5. Koshmarov Yu.A. *Prognostirovanie opasnykh faktorov pozhara v pomeshenii: Ucheb. pos.* [Forecasting of dangerous factors of fire in the room: A tutorial]. Moscow. *Akademiya GPS MVD Rossii* [Academy of the State Fire Service of the MIA of the RF]. 2000.