

Министерство Российской Федерации  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий

Академия Государственной противопожарной службы

С. В. Томин, М. В. Панов

**Задачник  
по пожарной безопасности  
в строительстве**

Допущено Министерством Российской Федерации  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий в качестве  
учебного пособия для высших образовательных учреждений  
МЧС России

Москва  
2016

УДК 614.841.33  
ББК 38.960.1:38  
Т56

Рецензенты:

*Ю. И. Дешевых*, директор Департамента надзорной деятельности  
МЧС России, доктор технических наук;

*И. В. Жуков*, начальник кафедры «Пожарной безопасности зданий  
и сооружений» Санкт-Петербургского Университета ГПС МЧС России,  
кандидат юридических наук;

*С. В. Пузач*, начальник кафедры «Инженерной теплофизики и гидравлики»  
Академии ГПС МЧС России, профессор, доктор технических наук;

*С. А. Швырков*, начальник кафедры «Пожарной безопасности  
в технологических процессах» Академии ГПС МЧС России,  
доцент, кандидат технических наук

**Томин С. В.**

Т56      **Задачник по пожарной безопасности в строительстве** : учеб.  
пособие / С. В. Томин, М. В. Панов. – М. : Академия ГПС МЧС  
России, 2016. – 257 с.

ISBN 978-5-9229-0125-3

Цель задачника – оказать помощь обучаемым в решении задач по курсу  
«Пожарная безопасность в строительстве», а также закрепить полученные навыки  
при помощи самостоятельного решения задач.

Задачник написан в соответствии с типовой программой курса.

Автор глав 1–5 и приложений 1–11 канд. техн. наук, доц. С. В. Томин, автор  
главы 6 и приложений 12–18 М. В. Панов.

УДК 614.841.33  
ББК 38.960.1:38

ISBN 978-5-9229-0125-3

© Академия Государственной противопожарной  
службы МЧС России, 2016

# Глава 1. ВНУТРЕННЯЯ ПЛАНИРОВКА ЗДАНИЙ. РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ ПОЖАРНОГО ОТСЕКА

## 1.1. Основы определения площади пожарного отсека

*Пожарный отсек* – часть здания, выделенная противопожарными преградами (противопожарными стенами 1-го типа и противопожарными перекрытиями 1-го типа) в целях ограничения распространения пожара и создания условий успешного его тушения.

При расчете требуемой площади пожарного отсека исходят из того, что для уменьшения до минимума возможного ущерба от пожара площадь пожарного отсека должна обеспечивать тушение пожара до обрушения несущих строительных конструкций.

Тогда для определения допустимой площади пожарного отсека  $S_{отс}$  в соответствии с работой [9] при одноэтапном (одновременном) введении сил и средств на тушение пожара, т. е. при тушении пожаров в зданиях с категориями производства А и Б, воспользуемся выражением

$$S_{отс} = \frac{[\Pi_{ст} \Psi / K_o - \tau_{св}] Q}{I_{тр} \tau_n \beta}, \quad (1.1)$$

где  $\Pi_{ст}$  – минимальный фактический предел огнестойкости несущих конструкций здания, мин;  $\Psi$  – коэффициент изменения огнестойкости строительных конструкций для различных температурных режимов;  $K_o$  – коэффициент безопасности;  $\tau_{св}$  – время свободного горения, мин;  $Q$  – расход огнетушащих веществ, подаваемых на тушение, л/с;  $I_{тр}$  – требуемая интенсивность подачи огнетушащих веществ, л/(м<sup>2</sup>·с);  $\tau_n$  – нормативное время тушения, мин;  $\beta$  – коэффициент объемности – отношение возможной площади горения к площади помещения (этажа, здания).

При пожарах в производственных зданиях с категорией производства В и в других зданиях с применением твердых горючих веществ скорость распространения пламени обычно не превышает 1–2 м/мин. Поэтому прибывающие подразделения поэтапно (по мере прибытия к месту пожара) приступают к тушению пожара до того, как он распространится на весь пожарный отсек. Для случая поэтапного введения сил и средств на тушение пожара воспользуемся выражением

$$S_{отс} = \frac{[\Pi_{ст} \Psi / K_o - (\tau_{св} + \tau_1)] Q_2 + \tau_1 Q_1}{I_{тр} \tau_n \beta}, \quad (1.2)$$

где  $\tau_1$  – время тушения первыми прибывшими подразделениями, мин;  $Q_2$  – расход огнетушащих средств, подаваемых на тушение прибывающими дополнительно подразделениями, л/с;  $Q_1$  – расход огнетушащих веществ, подаваемых на тушение первыми прибывшими подразделениями, л/с.

При тушении водой твердых веществ в закрытых производственных помещениях (производства категории В) для определения нормативного времени тушения можно воспользоваться зависимостью между нормативным временем тушения и интенсивностью подачи огнетушащих веществ

$$\tau_n = [5,2 / (I_{тр} - 0,05)]^{0,578}. \quad (1.3)$$

## 1.2. Расчет требуемой площади пожарного отсека

Пример 1. Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании II степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности, в котором размещается химическое производство категории А, и сравнить ее с допустимой, определяемой требованиями пожарной безопасности. Размеры здания 100×50 м, площадь между бортиками, ограничивающими разлив жидкости, 200 м<sup>2</sup>. Гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемый прибывающими подразделениями,  $Q = 100$  л/с. Время свободного развития пожара  $\tau_{св}$  составляет 8 мин. Интенсивность подачи огнетушащих средств (по раствору)  $I_{тр} = 0,08$  л/(м<sup>2</sup>·с) [13], нормативное время тушения  $\tau_n = 10$  мин. Коэффициент безопасности  $K_0$  принять равным 1,1, а коэффициент  $\psi$ , учитывающий реальный температурный режим, определить по прил. 1. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

Решение. Определим для здания II степени огнестойкости минимальный предел огнестойкости основных несущих строительных конструкций, обрушение (разрушение) которых может привести к потере устойчивости здания. К таким конструкциям обычно относятся балки и плиты перекрытий с пределом огнестойкости не менее REI 45 ( $P_{ст} = 45$  мин) в соответствии с табл. 21 Технического регламента [1]. Тогда для одноэтапного (одновременного) введения сил и средств на тушение пожара площадь пожарного отсека  $S_{отс}$  определим по выражению (1.1)

$$S_{отс} = \frac{(45 \cdot 0,61 / 1,1 - 8) 100}{0,08 \cdot 10 \cdot 0,04} = 52983 \text{ м}^2.$$

В соответствии с табл. 6.1 СП [5] допустимая площадь пожарного отсека для одноэтажного здания II степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с химическим производством категории А не ограничивается.

Пример 2. Определить площадь пожарного отсека в двухэтажном производственном здании I степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности, в котором размещается производство категории В, и сравнить ее с допустимой, определяемой требованиями пожарной безопасности. Размеры здания 140×50 м. Скорость распространения пламени в здании  $\vartheta_{\text{л}} = 1$  м/мин. Пожар возникает в центре площади здания. Гарантированный расход воды первого прибывшего подразделения  $Q_1$  составляет 20 л/с, а дополнительных сил и средств  $Q_2 - 100$  л/с. Время свободного развития пожара  $\tau_{\text{св}} = 10$  мин, последующие (дополнительные) подразделения могут подать стволы на тушение через 10 мин ( $\tau_1$ ) после введения первых стволов. Интенсивность подачи огнетушащих средств  $I_{\text{тр}} = 0,15$  л/(м<sup>2</sup>·с) [13]. Коэффициент безопасности  $K_0$  принять равным 1,1, а коэффициент  $\psi$ , учитывающий реальный температурный режим, определить по прил. 1. Установки пожаротушения отсутствуют.

Решение. Определим для здания I степени огнестойкости минимальный предел огнестойкости основных несущих строительных конструкций, обрушение (разрушение) которых может привести к потере устойчивости здания. К таким конструкциям обычно относятся балки и плиты перекрытия с пределом огнестойкости REI 60 ( $P_{\text{ст}} = 60$  мин) в соответствии с табл. 21 Технического регламента [1].

Площадь пожара определяется к моменту введения стволов дополнительными силами [13]:

$$\tau_2 = \tau_{\text{св}} + \tau_1 = 10 + 10 = 20 \text{ мин.}$$

Радиус круга к этому времени  $R = 0,5 \cdot 1 \cdot 10 + 1 \cdot 10 = 15$  м, что составляет меньше половины ширины здания, поэтому форма площади пожара – круг. Так как уже производилось тушение пожара первым прибывшим подразделением, то площадь пожара на 20-й минуте составит

$$S_{\text{пож}20} = \pi R^2 = 3,14 \cdot 15^2 = 706,5 \text{ м}^2,$$

а коэффициент объемности на этот промежуток времени равен

$$\beta = S_{\text{пож}20} / S_{\text{здания}} = 706,5 / 140 \cdot 50 = 0,101.$$

Нормативное время тушения составит

$$\tau_{\text{н}} = [5,2 / (0,15 - 0,05)]^{0,578} = 9,81 \text{ мин.}$$

Тогда площадь пожарного отсека при поэтапном введении сил и средств на тушение пожара определим по выражению (1.2)

$$S_{\text{отс}} = \frac{[60 \cdot 1 / 1,1 - (10 + 10)] 100 + 20 \cdot 10}{0,15 \cdot 9,81 \cdot 0,101} = 24590 \text{ м}^2.$$

В соответствии с табл. 6.1 СП [5] допустимая площадь пожарного отсека для двухэтажного здания I степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории В составляет 25000 м<sup>2</sup>.

**Задача 1.1.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории А и сравнить ее с допустимой, определяемой требованиями пожарной безопасности. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $S_{гор} = 150 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_n = 10$  мин. Коэффициент безопасности  $K_0$  принять равным 1,1. Остальные исходные данные приведены в табл. 1.1. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

Таблица 1.1

Но- мер вари- анта	Степень огнестойкости здания	Площадь помещения $S_{пом}, \text{м}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{св}, \text{мин}$	Интенсивность подачи огнетушащих средств $I_{тр}, \text{л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q, \text{л}/\text{с}$
1	IV	5000	8	0,05	100
2	II	2500	9	0,08	110
3	I	1667	9	0,4*	120
4	IV	1250	7	0,08	130
5	II	1000	10	0,4*	140
6	I	833	12	0,05	150
7	IV	714	5	0,4*	100
8	II	3333	10	0,05	170
9	I	2000	13	0,08	105
10	IV	1429	8	0,05	115
11	II	1111	10	0,4*	125
12	I	909	14	0,08	135
13	IV	2857	5	0,4*	145
14	II	2222	15	0,05	155
15	I	1818	15	0,08	165

\* Подается тонкораспыленная вода.

**Задача 1.2.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории В и сравнить ее с допустимой, определяемой требованиями пожарной безопасности. Размеры помещения, в котором возможно возникновение пожара: длина 50 м и ширина 20 м. Место возможного возникновения пожара – центр помещения. Интенсивность подачи воды при тушении пожара  $I_{тр} = 0,15 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ . Время тушения пожара первым подразделением до введения стволов дополнительными силами  $\tau_1 = 10$  мин. Коэффициент безопасности  $K_0$  принять равным 1,1. Остальные исходные данные приведены в табл. 1.2. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

Таблица 1.2

Номер варианта	Степень огнестойкости здания	Скорость распространения пламени $\mathcal{V}_d$ , м/мин	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемых	
				первым подразделением $Q_1$ , л/с	дополнительными силами $Q_2$ , л/с
1	IV	0,8	9	10	50
2	II	0,9	10	15	60
3	I	1,0	11	20	70
4	IV	1,1	7	10	80
5	II	1,2	11	15	90
6	I	1,3	10	20	100
7	IV	1,4	8	10	110
8	II	1,5	10	15	55
9	I	1,6	12	20	65
10	IV	1,7	6	10	75
11	II	1,8	8	15	85
12	I	1,9	10	20	95
13	IV	2,0	5	10	105
14	II	2,1	7	15	115
15	I	2,2	9	20	120

**Задача 1.3.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории Б и сравнить ее с допустимой, определяемой нормативными документами. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $S_{гор} = 155 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_n = 10$  мин. Коэффициент безопасности  $K_0$  принять равным 1,1. Остальные исходные данные приведены в табл. 1.3. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

**Задача 1.4.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории В и сравнить ее с допустимой, определяемой требованиями пожарной безопасности. Размеры помещения, в котором возможно возникновение пожара: длина 50 м и ширина 30 м. Место возникновения пожара – центр помещения. Интенсивность подачи воды при тушении пожара  $I_{тр} = 0,16 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ . Время тушения пожара  $\tau_1$  первым подразделением до введения стволов дополнительными силами составляет 11 мин. Коэффициент безопасности  $K_0$  принять равным 1,1. Остальные исходные данные приведены в табл. 1.4. Помещение оборудовано установками автоматического пожаротушения.

Таблица 1.3

Но- мер вари- анта	Степень огнестойкости здания	Площадь помещения $S_{\text{пом}}, \text{M}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{\text{св}}, \text{мин}$	Гарантированный расход огнетушащих средств	
				Интенсивность подачи огнетуша- щих средств $I_{\text{тр}}, \text{л}/(\text{M}^2 \cdot \text{с})$	$Q, \text{л}/\text{с}$
1	II	5500	12	0,08	80
2	I	1571	8	0,4*	160
3	IV	1000	8	0,08	90
4	II	2200	13	0,05	85
5	I	1487	9	0,4*	120
6	IV	3667	10	0,08	70
7	II	1222	11	0,05	100
8	I	2500	9	0,4*	130
9	IV	1833	8	0,08	110
10	II	3235	13	0,05	65
11	I	1100	9	0,4*	115
12	IV	2750	10	0,08	105
13	II	2037	12	0,05	90
14	I	1375	8	0,4*	110
15	IV	917	7	0,08	80

\*Подается тонкораспыленная вода.

Таблица 1.4

Но- мер вари- анта	Степень огнестойкости здания	Скорость распространения пламени $\Phi_{\text{л}}, \text{м}/\text{мин}$	Время свободного развития пожара $\tau_{\text{св}}, \text{мин}$	Гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемых	
				АУПТ $Q_1, \text{л}/\text{с}$	дополнительны- ми силами $Q_2, \text{л}/\text{с}$
1	15	3,0	2	40	150
2	30	2,9	3	50	180
3	45	2,8	4	65	130
4	60	2,7	5	55	110
5	15	2,8	2	35	115
6	30	3,0	3	60	100
7	45	2,9	4	50	120
8	60	2,8	5	65	160
9	15	2,9	2	55	170
10	30	2,7	3	40	190
11	45	3,0	4	70	180
12	60	2,9	5	45	100
13	15	2,7	2	35	160
14	30	2,8	3	60	150
15	45	2,7	4	75	200

**Задача 1.5.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории А и сравнить ее с допустимой, определяемой требованиями пожарной безопасности. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей



жидкости в пределах бортиков  $S_{гор} = 160 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_n = 10$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $K_0 = 1,1$ . Остальные исходные данные приведены в табл. 1.5. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

Таблица 1.5

Но- мер вари- анта	Степень огнестойкости здания	Площадь помещения $S_{пом}, \text{м}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{св}, \text{мин}$	Интенсивность подачи огнетуша- щих средств $I_{тр}, \text{л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Гарантированный расход огнетуша- щих средств $Q, \text{л}/\text{с}$
1	I	1091	15	0,08	95
2	II	2400	7	0,4*	115
3	IV	1622	11	0,05	70
4	I	4000	16	0,08	80
5	II	1333	7	0,4*	100
6	IV	2727	13	0,05	80
7	I	3529	15	0,08	95
8	II	2000	8	0,4*	155
9	IV	1200	14	0,05	85
10	I	3000	17	0,08	75
11	II	1500	8	0,4*	145
12	IV	2222	14	0,05	90
13	I	1000	12	0,08	100
14	II	6000	7	0,4*	115
15	IV	1714	15	0,05	90

\* Подается тонкораспыленная вода.

**Задача 1.6.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории В и сравнить ее с допустимой, определяемой требованиями пожарной безопасности. Размеры помещения, в котором возможно возникновение пожара: длина 55 м и ширина 20 м. Место возможного возникновения пожара – центр помещения. Интенсивность подачи воды при тушении пожара  $I_{тр} = 0,17 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ . Время тушения пожара первым подразделением до введения стволов дополнительными силами  $\tau_1 = 11$  мин. Коэффициент безопасности  $K_0$  принять равным 1,1. Остальные исходные данные приведены в табл. 1.6. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

**Задача 1.7.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории А и сравнить ее с допустимой, определяемой требованиями пожарной безопасности. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $S_{гор}$  составляет  $165 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_n = 10$  мин. Коэффициент безопасности  $K_0$  принять равным 1,1. Остальные исходные данные приведены в табл. 1.7. Помещение оборудовано установками автоматического пожаротушения.

Таблица 1.6

Но- мер вари- анта	Степень огнестойкости здания	Скорость распростра- нения пламени $\dot{Q}_L$ , м/мин	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемых	
				первым подразде- лением $Q_1$ , л/с	дополнительными силами $Q_2$ , л/с
1	I	1,5	13	15	65
2	IV	2,1	9	20	80
3	II	1,7	11	10	110
4	I	1,4	13	15	55
5	IV	2,0	8	20	95
6	II	1,8	10	10	125
7	I	1,5	12	15	75
8	IV	2,0	9	20	90
9	II	1,6	11	10	105
10	I	1,3	13	15	60
11	IV	2,1	8	20	115
12	II	1,7	10	10	85
13	I	1,6	12	15	100
14	IV	1,9	9	20	120
15	II	1,5	11	10	70

Таблица 1.7

Но- мер вари- анта	Степень огнестойкости здания	Площадь помещения $S_{пом}$ , м <sup>2</sup>	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Интенсивность подачи огнетуша- щих средств $I_{тр}$ , л/(м <sup>2</sup> ·с)	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q$ , л/с
2	I	4333	6	0,4*	70
3	IV	1444	3	0,08	95
4	I	2955	4	0,05	75
5	IV	1300	5	0,08	85
6	II	3824	6	0,4*	90
7	I	2167	3	0,05	100
8	IV	1083	4	0,08	65
9	II	3250	5	0,4*	110
10	I	1625	6	0,05	95
11	IV	2407	3	0,08	80
12	II	6500	4	0,4*	100
13	I	1857	5	0,05	90
14	IV	2600	6	0,08	85
15	II	1182	4	0,4*	70

\* Подается тонкораспыленная вода.

**Задача 1.8.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории В и сравнить ее с допустимой, определяемой требованиями пожарной безопасности. Размеры помещения, в котором возможно возникновение пожара: длина 60 м и ширина 25 м. Место возможного возникновения пожара – центр помещения. Интенсивность подачи воды при тушении пожара  $I_{тр} = 0,18$  л/(м<sup>2</sup>·с). Время тушения пожара первым подразделением до введения стволов дополнительными силами  $\tau_1 = 12$  мин. Коэффициент безопасности  $K_0$  принять равным 1,1. Остальные исходные данные приведены в табл. 1.8. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

Таблица 1.8

Но- мер вари- анта	Степень огнестойкости здания	Скорость распространения пламени $\vartheta_d$ , м/мин	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемых	
				первым подразде- лением $Q_1$ , л/с	дополнительными силами $Q_2$ , л/с
1	II	1,8	11	20	55
2	I	2,0	12	10	75
3	IV	1,4	10	15	110
4	I	1,9	11	20	90
5	IV	1,6	12	10	60
6	II	2,1	10	15	120
7	I	1,7	11	20	100
8	IV	1,5	12	10	95
9	II	1,9	10	15	70
10	I	2,1	11	20	85
11	IV	1,8	12	10	50
12	II	1,5	10	15	115
13	I	2,0	11	20	80
14	IV	1,7	12	10	105
15	II	1,6	10	15	65

### 1.3. Определение площади пожарного отсека по нормативным документам

**Задача 1.9.** Определить по нормативным документам допустимую площадь пожарного отсека в здании С0 класса конструктивной пожарной опасности и количество противопожарных стен по вариантам:

1. Трехэтажное здание поликлиники с площадью этажа 6000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая III.

2. Трехэтажное здание надземной автостоянки закрытого типа с площадью этажа 5000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая II.

3. Одноэтажное здание магазина с площадью этажа 7200 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, а фактическая II.

4. Двухэтажное производственное здание категории В с площадью этажа 7000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая III. В перекрытии имеются открытые технологические проемы для установки оборудования.

5. Одноэтажное здание кинотеатра с вместимостью сооружения 350 человек и площадью этажа 4500 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая II.

6. Двухэтажное здание предприятия бытового обслуживания с площадью этажа 5600 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая II.

7. Одноэтажное здание школы с числом учащихся 300 человек и площадью этажа 4000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая II.

8. Одноэтажное здание надземной автостоянки открытого типа с площадью этажа 15000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая I.

9. Шестиэтажное административно-бытовое здание с площадью этажа 8600 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая I.

10. Двухэтажное здание магазина с площадью этажа 3500 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая I, фактическая II.

11. Трехэтажное производственное здание категории В с площадью этажа 5200 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания III. В перекрытиях имеются открытые технологические проемы для установки оборудования.

12. Трехэтажное здание клуба с вместимостью сооружения 650 человек и площадью этажа 5000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая I.

13. Десятиэтажное офисное здание с площадью этажа 5000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая I.

14. Двухэтажное здание надземной автостоянки открытого типа с площадью этажа 5000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая I.

15. Одноэтажное производственное здание категории В с площадью этажа 7000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая IV, фактическая III.

16. Одноэтажное здание магазина с площадью этажа 7000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая III.

17. Двухэтажное здание предприятия бытового обслуживания с площадью этажа 3000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая III.

18. Одноэтажное здание клуба с вместимостью сооружения 350 человек и площадью этажа 4500 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая II.

19. Двухэтажное здание школы с числом учащихся 350 человек и площадью этажа 3000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая II.

20. Двухэтажное производственное здание категории В с площадью этажа 5000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая IV, фактическая III.

21. Девятиэтажное офисное здание с площадью этажа 8500 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая I.

22. Трехэтажное здание надземной автостоянки закрытого типа с площадью этажа 15000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая I.

23. Двухэтажное складское здание категории В с площадью этажа 15000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая II.

24. Трехэтажное здание кинотеатра с вместимостью сооружения 700 человек и площадью этажа 4500 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая I.

25. Двухэтажное здание школы с числом учащихся 500 человек и площадью этажа 4500 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая I.

# Оглавление

<b>Глава 1. Внутренняя планировка зданий. Расчет площади пожарного отсека</b> .....	3
1.1. Основы определения площади пожарного отсека.....	3
1.2. Расчет требуемой площади пожарного отсека .....	4
1.3. Определение площади пожарного отсека по нормативным документам .....	11
<b>Глава 2. Противопожарные преграды</b> .....	14
2.1. Противопожарный занавес .....	14
2.1.1. Расчет каркаса противопожарного занавеса .....	15
2.1.2. Расчет теплоизоляции противопожарного занавеса .....	28
2.2. Противопожарные разрывы.....	34
2.2.1. Определение величины противопожарного разрыва по нормативным документам .....	34
2.2.2. Расчет величины противопожарных разрывов.....	44
<b>Глава 3. Эвакуация людей из зданий и сооружений</b> .....	54
3.1. Определение размеров путей эвакуации по нормативным документам .....	54
3.2. Расчет времени блокирования эвакуационных путей (необходимого времени эвакуации) в помещении.....	62
3.3. Расчет времени блокирования эвакуационных путей (необходимого времени эвакуации) в коридоре.....	77
3.4. Определение фактического (расчетного) времени эвакуации людей из помещения .....	82
<b>Глава 4. Противовзрывная защита зданий. Определение требуемой площади     предохранительных (легкосбрасываемых) конструкций</b> .....	102
4.1. Теоретические предпосылки определения требуемой площади предохранительных (легкосбрасываемых) конструкций .....	102
4.2. Определение требуемой площади предохранительных (легкосбрасываемых) конструкций.....	107
<b>Глава 5. Противодымная защита зданий</b> .....	120
5.1. Системы естественного дымоудаления .....	120
5.1.1. Расчет системы противодымной защиты по номограммам .....	120
5.1.2. Расчет системы противодымной защиты с учетом ветровых воздействий .....	124
5.2. Системы противодымной защиты зданий высотой более 28 м.....	152
5.2.1. Условия расчета систем подпора воздуха в лестничные клетки и лифтовые шахты .....	152
5.2.2. Расчет системы подпора воздуха в лестничную клетку .....	153
5.2.3. Расчет системы подпора воздуха в лифтовую шахту .....	173
5.2.4. Условия расчета системы дымоудаления из поэтажных коридоров.....	184
5.2.5. Расчет системы дымоудаления из поэтажных коридоров.....	186
<b>Глава 6. Системы вентиляции</b> .....	210
6.1. Методика расчета вентиляционных систем .....	210
6.2. Аэродинамический расчет вентиляционных установок .....	214
Приложения .....	228
Литература .....	254

*Учебное издание*

ТОМИН Сергей Витальевич  
ПАНОВ Михаил Владимирович

# ЗАДАЧНИК ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Учебное пособие*

Редактор *А. В. Бондаренко*  
Технический редактор *Е. Н. Титкова*  
Корректор *Н. В. Федькова*

Подписано в печать 20.10.2016. Формат 60×90<sup>1/16</sup>.  
Бумага офсетная. Печ. л. 16. Уч.-изд. л. 11,7.  
Тираж 100 экз. Заказ 32

Академия ГПС МЧС России  
129366, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4