

УДК 614.842; 614.843.1

ПРОВЕДЕНИЕ РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ СОШ №28 ГОРОДА УРАЛЬСК

Курмашева Г. Р., магистр технических наук,
тел. 87027992026, Kurmasheva_gulshat@mail.ru

Западно-Казахстанский инновационно-технологический
университет

Ключевые слова: пожар, эвакуация, противопожарное водоснабжение, первичные средства пожаротушения, экспертиза.

В статье проведен расчет времени эвакуации из СОШ №28 г. Уральск. Проверялось соответствие объекта нормам пожарной безопасности. Также были проведены исследования состояния зданий, системы противопожарного водоснабжения СОШ №28 г. Уральск с целью определения соответствия объекта требованиям пожарной безопасности.

Введение. Для обеспечения безопасной эвакуации в случае пожара, все общественные здания оснащаются современными системами сигнализации и пожаротушения. Эвакуационные маршруты и выходы также играют важную роль в обеспечении безопасности людей в чрезвычайных ситуациях. Параметры эвакуационных путей должны быть рассчитаны с учетом количества людей в здании, скорости их движения, распространения огня, а также назначения объекта и других факторов. Это поможет избежать давки, предотвратить паники и обеспечить эффективную эвакуацию.

Цели проведения расчета времени эвакуации:

- обеспечение безопасности людей, находящихся в здании;
- разработка эффективного плана эвакуации;
- планирование конструктивных параметров путей эвакуации, таких как высота, ширина коридоров, отделка и другие факторы, влияющие на эргономику и объемно-планировочные решения;
- улучшение средств противопожарной защиты здания.

Материалы и методы исследования. Объект предназначен для государственного учебного учреждения. В подвале расположены подсобные помещения, на первом этаже – кабинеты, спортзал, библиотека, приемная директора, столовая, кухня, на втором этаже – кабинеты и т.д. Также есть пристрой, где находятся кабинеты, раздевалки и т.д.

Общая площадь объекта составляет 3591,3 м². Высота – 13,6 м.

Степень огнестойкости – 2.

Этажность зданий и сооружений. Основное здание двухэтажное, со 2-й степенью огнестойкости. Фундамент выполнен из бетона, стены из кирпича, перекрытия – из сборных железобетонных плит. Покрытия – сборные и железобетонные панели. Перегородки – кирпичные. Кровля выполнена из черепицы, частично металлическая на деревянной обрешетке. Водопровод и канализация подключены к городской сети. Полы – покрыты линолеумом, мраморной и керамической плиткой. Отопление осуществляется центральным водяным от внешнего источника. Вентиляция – естественная.

Вид строительных конструкций зданий

- Фундамент: бетонный
- Половое покрытие: полы – линолеум, мраморная и керамическая плитка.
- Несущие стены: кирпичные.
- Наружная отделка: отсутствует.
- Внутренняя отделка: окраска стен и потолков водоземлюсионными составами.
- Перегородки: кирпичные.
- Перекрытия: железобетонные плиты.
- Кровля: металлическая по деревянной обрешетке.
- Количество пожарных лестниц: 2.
- Двери: ПВХ, деревянные (филенчатые), металлические.
- Окна: пластиковые и деревянные [1].

Противопожарное водоснабжение

- Первичные средства тушения: ОП-5- 5 шт., ОП-4- 5 шт.
- Внутреннее водоснабжение (наличие пожарных кранов, их номер и давление): ПК – один на 1 этаже, два 2-ом этаже здания, итого 3 шт., питающие от внутренней водопроводной сети здания.

- Наружное (наличие пожарных гидрантов их номер и давление, пожарных водоемов, естественных водоемов - как на территории, так и за ее пределами):

- ПГ-1 расположен 222 метрах, у здания жилых домов №70 и №71. (к-200, р-4 атм.)

- ПГ-2 расположен в 253 метрах на углу жилого дома № 7 с северной стороны на водопроводной сети d 200 мм.

Подъездные пути к ПГ имеются. ПГ являются исправными [2].

Данные о пожарной нагрузке в помещениях

Пожарная нагрузка в основном находится в пределах 20-30 кг/м². В основном эта хранимая документация и мебель в кабинетах, горючие материалы внутренней строительной отделки помещений.

Скорость распространения огня составляет 1,0-1,5 м/мин, однако в библиотеках как пожарная нагрузка, так и скорость распространения огня могут быть значительно выше.

Особенности технологического процесса производства

На данном объекте не проводятся технологические процессы производства. Отсутствуют взрывопожароопасные, радиоактивные, химические вещества и материалы, способные вступать в реакцию с водой [3].

Экспертиза расчетного времени эвакуации

Вычисление расчетного времени эвакуации

Выход А:

Время движения из самой отдалённой точки:

$$D_1 = (3Ч \times 0,1) / (4Ч \times 2,5) = 0,3 / 10 = 0,03$$

$$t_1 = 4 / 100 = 0,04$$

Время прохождения дверного проёма:

$$t_{д.п2.} = 3 / (0,8Ч \times 50) = 3 / 40 = 0,075$$

Время движения по коридору от двери помещения до дверного проема лестничного марша:

$$D_2 = (24Ч \times 0,1) / (15Ч \times 2) = 2,4 / 30 = 0,08$$

$$t_3 = 15 / 100 = 0,15$$

Время прохождения дверного проёма:

$$t_{д.п4.} = 24 / (1,5Ч \times 50) = 24 / 75 = 0,32$$

Время движения от дверного проема до лестничного марша:

$$D_5 = (24Ч \times 0,1) / (1Ч \times 1,5) = 2,4 / 1,5 = 1,6$$

$$t_5 = 1 / 15 = 0,07$$

Время движения по лестничному маршу с 3-го этажа на 2-й:

$$D_6 = (24Ч \times 0,1) / (6Ч \times 1,5) = 2,4 / 4 = 0,6$$

$$t_6 = 6 / 24 = 0,25$$

Время движения по лестничному маршу со 2-го этажа на 1-й:

$$D_7 = (51Ч \times 0,1) / (6Ч \times 1,5) = 5,1 / 4 = 1,3$$

$$t_7 = 6 / 8 = 0,75$$

Время движения от лестничного марша до дверного проема:

$$D_8 = (51Ч \times 0,1) / (1Ч \times 1,5) = 5,1 / 1,5 = 3,4$$

$$t_8 = 1 / 15 = 0,07$$

Время прохождения дверного проёма:

$$t_{д.п9.} = 51 / (1,5Ч \times 50) = 51 / 75 = 0,68$$

Время движения от дверного проема лестничного марша к дверному проему:

$$D_{10} = (83Ч \times 0,1) / 2 = 4,2$$

$$t_{10} = 2 / 15 = 0,13$$

Время прохождения дверного проёма:

$$t_{д.п11.} = 83 / (1,6Ч \times 60) = 83 / 96 = 0,9$$

Время движения по лестничному маршу:

$$D_{12} = (83Ч \times 0,1) / (1Ч \times 1,6) = 8,3 / 1,6 = 5,2$$

$$t_{12} = 1 / 8 = 0,13$$

Время движения от лестничного марша к дверному проему:

$$D_{13} = (83Ч \times 0,1) / (5Ч \times 4) = 0,92$$

$$t_{13} = 5 / 80 = 0,063$$

Время прохождения дверного проёма из здания:

$$t_{д.п14.} = 83 / (1,5Ч \times 50) = 83 / 75 = 1,11$$

Расчетное время эвакуации из рабочих помещений:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i,$$

$$t_p = 0,04 + 0,075 + 0,15 + 0,32 + 0,07 + 0,25 + 0,75 + 0,07 + 0,68 + 0,13 + 0,9 + 0,13 + 0,063 + 1,11 = 4\text{м } 44\text{ сек.}$$

Выход Б:

Время движения по коридору:

$$D_{12} = (31Ч \times 0,1) / (15Ч \times 2) = 3,1 / 30 = 0,103$$

$$t_1 = 15 / 15 = 1$$

Время прохождения дверного проёма:

$$t_{д.п2.} = 31 / (1,5Ч \times 50) = 31 / 75 = 0,41$$

Время движения от дверного проема к лестничному маршу:

$$D_3 = (31Ч \times 0,1) / (3Ч \times 1,5) = 3,1 / 4,5 = 0,7$$

$$t_3 = 3 / 23 = 0,13$$

Время движения по лестничному маршу с 3-го этажа на 2-й:

$$D_4 = (31Ч \times 0,1) / (6Ч \times 2) = 3,1 / 12 = 0,3$$

$$t_4 = 6 / 52 = 0,12$$

Время движения по лестничному маршу со 2-го этажа на 1-й:

$$D_5 = (50Ч \times 0,1) / (6Ч \times 2) = 5 / 12 = 0,4$$

$$t_5 = 6 / 40 = 0,2$$

Время прохождения дверного проёма из здания:

$$t_{д.пб.} = 75 / (1,5Ч \times 50) = 75 / 75 = 1$$

Расчетное время эвакуации из рабочих помещений:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i,$$

$$t_p = 1 + 0,41 + 0,13 + 0,12 + 0,2 + 1 = 2\text{м } 55\text{сек [4]}.$$

Таблица 1 - Время движения людского потока на разных участках путей эвакуации

Выход	Отрезок	Время движения мин.
А	1	0,04
	2	0,075
	3	0,15
	4	0,32
	5	0,07
	6	0,25
	7	0,75
	8	0,07
	9	0,68
	10	0,13
	11	0,9
	12	0,13
	13	0,063
	14	1,11
В	1	1
	2	0,41
	3	0,13
	4	0,12
	5	0,2
	6	1

Таблица 2 - Время эвакуации 158 человек

Число людей	Выход	Время эвакуации
83	А	4 мин 44 сек
75	Б	2 мин 55 сек

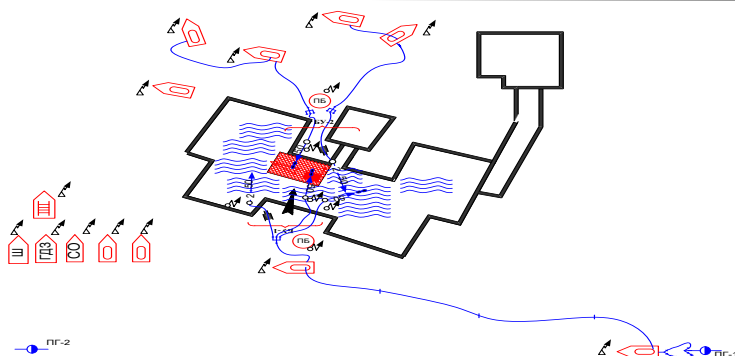


Рисунок - Расстановка сил и средств

Результаты и их обсуждение. Проведя анализ полученных результатов расчета, можно сделать вывод о том, что время эвакуации из выходов А и Б соответствует требованиям пожарной безопасности.

Заключение. Здание СОШ №28 построено из огнеупорных материалов, что гарантирует ее безопасность в случае пожара и соответствует всем требованиям пожарной безопасности.

Противопожарные, Рассчитано время эвакуации из помещения и на основании этого можно сделать окончательный вывод о том, что выходы А и Б не нарушают нормы пожарной безопасности.

Библиографический список:

1. СП РК 2.02-102-2012* Пожарная автоматика зданий и сооружений Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности». Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405.
2. СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
3. Боровик, С.И. Пожарная безопасность: учебное пособие к практическим занятиям / С.И. Боровик // Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 160 с.
4. Куприенко, П.С. Расчет времени эвакуации людей при пожаре из помещений различных классов функциональной пожарной опасности: учебное пособие / П.С. Куприенко // Воронеж: ФГБОУ ВО

«Воронежский государственный технический университет», 2020. – 106 с.

CALCULATION OF THE EVACUATION TIME SECONDARY SCHOOL № 28 OF THE CITY OF URALSK

Kurmasheva G.R.

Keywords: *Fire, evacuation, fire-fighting water supply, primary fire extinguishing means, expertise.*

The article calculated the time of evacuation from Secondary school № 28 Uralsk. The compliance of the facility with fire safety standards was checked. Also, studies were conducted on the condition of buildings, the fire-fighting water supply system of Secondary school № 28 Uralsk in order to determine the compliance of the facility with fire safety requirements.