

УДК 614.842; 614.843.1

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ПЛАВАТЕЛЬНОГО БАСЕЙНА 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 плавательного бассейна г. Уральск. Проверялся соответствие объекта нормативным требованиям по пожарной безопасности. А также проведены исследования состояния конструкций зданий, противопожарного водоснабжения здания плавательного бассейна г.Уральск, определено наличие условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

Введение. Пожар может возникнуть в любом здании, поэтому учет эвакуации людей обязателен для любого помещения, здания или сооружения.

Эвакуация – это процесс организованного самостоятельного перемещения людей из помещения наружу, в ходе которого могут воздействовать опасные факторы пожара.

Эвакуирование людей из здания во время пожара является основной задачей пожарной безопасности. Основным фактором, влияющим на безопасность при эвакуации, является время. Задержка начала эвакуации на одну минуту может привести к самым трагическим последствиям, поэтому самое главное во время пожара — покинуть здание. Все законодательные акты, касающиеся пожарной безопасности, регламентируют, что на всех объектах необходимо рассчитывать время эвакуации при пожаре. Расчет должен производиться на этапе проектирования здания.

Материалы и методы исследования

Спортивное учреждение. В двухэтажном здании с подвалом размещены все основные службы бассейна, включая техническую комнату. По середине здания сформирован главный ход с вестибюлем, который имеет пространство в два этажа. На первом этаже в вестибюле расположены санузлы, гардеробная, регистратура, медпункт и помещения для тренеров. На втором этаже расположены помещения администрации, кафе-бар, вентиляционная камера управление сетями имеется местная топочная для отопления с параметрами теплоносителя 70-90 градусов, освещение электрическое 220V, объем бассейна 970 куб. метров, под центральной частью здания подвал.

Общая площадь территории объекта:

Длина – 57 м.

Ширина- 41 м.

Высота – 13,5 м.

Этажность зданий и сооружений. Здание плавательного бассейна 2-х этажное, 2-й степени огнестойкости. Фундамент монолитный, железобетонный столбчатого типа. Кровля профилированный лист с утеплителем минераловатной плитой и мягкой кровлей из «мин. крова». Каркас металлоконструкции с максимальным пролетом 30 метров. Водопровод от городской сети. Полы - мраморная и керамическая плитка. Водопровод центральный. Окна – стеклопакеты на пластиковой раме. Двери – металлические.

Вид строительных конструкций зданий

- Фундамент: бетонный
- Половое покрытие: мраморная и керамическая плитка.
- Несущие стены: стальные, оштукатуренные по сетке.
- Внутренняя отделка: окраска стен и потолков водоэмульсионными составами.
- Перегородки: гипсокартон.
- Перекрытия: м/этажные монолитные.
- Кровля: профилированный лист с утеплителем минераловатной плитой и мягкой кровлей из «мин. крова».
- Количество пожарных лестниц: 3.
- Двери: металлические.
- Окна: пластиковые [1].

Противопожарное водоснабжение

- Первичные средства тушения: ОП-5 - 12 шт.
- Внутреннее водоснабжение (наличие пожарных кранов, их номер и давление): ПК – на первом, втором этаже здания 10 шт, диаметров 50 мм. 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 по пр. Абулхайр хана на расстоянии 450 м, от здания (К-225, р-3 атм.)
 - ПГ-2 мкрн №6 напротив жилого дома №63 на расстоянии 50 м, от здания (к-250, р-3атм.)

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 это мебель в кабинетах, торговых залах, бытовая техника, горючие материалы внутренней строительной отделки помещений.

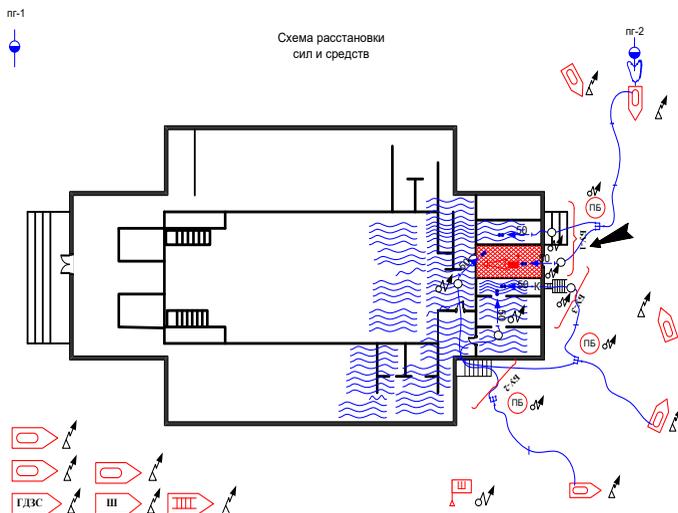


Рис. 1 – Расстановка сил и средств

Огонь распространяется со скоростью 1,0-1,5 м/мин. В торговых бутиках и складах пожарная нагрузка, как и скорость распространения огня, может быть значительно больше.

Особенности технологического процесса производства

В здании и на территории объекта технологические процессы производства не проводятся. Взрывопожароопасные, радиоактивные, химические, вещества и материалы, вступающие в реакцию с водой, отсутствуют [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:

$$D_{10} = (83\text{Ч} \times 0.1) / 2 = 4.2$$

$$t_{10} = 2 / 15 = 0.13$$

Время прохождения дверного проёма:

$$t_{д.п11.} = 83 / (1.6\text{Ч} \times 60) = 83 / 96 = 0.9$$

Время движения по лестничному маршу:

$$D_{12} = (83\text{Ч} \times 0.1) / (1\text{Ч} \times 1.6) = 8.3 / 1.6 = 5.2$$

$$t_{12} = 1 / 8 = 0.13$$

Время движения от лестничного марша к дверному проему:

$$D_{13} = (83\text{Ч} \times 0.1) / (5\text{Ч} \times 4) = 0.92$$

$$t_{13} = 5 / 80 = 0.063$$

Время прохождения дверного проёма из здания:

$$t_{д.п14.} = 83 / (1.5\text{Ч} \times 50) = 83 / 75 = 1.11$$

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:

$$D_{12} = (31\text{Ч} \times 0.1) / (15\text{Ч} \times 2) = 3.1 / 30 = 0.103$$

$$t_1 = 15 / 15 = 1$$

Время прохождения дверного проёма:

$$t_{д.п2.} = 31 / (1.5\text{Ч} \times 50) = 31 / 75 = 0.41$$

Время движения от дверного проема к лестничному маршу:

$$D_3 = (31\text{Ч} \times 0.1) / (3\text{Ч} \times 1.5) = 3.1 / 4.5 = 0.7$$

$$t_3 = 3 / 23 = 0.13$$

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

$$D_4 = (31\text{Ч} \times 0.1) / (6\text{Ч} \times 2) = 3.1 / 12 = 0.3$$

$$t_4 = 6 / 52 = 0.12$$

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

$$D_5 = (50\text{Ч} \times 0.1) / (6\text{Ч} \times 2) = 5 / 12 = 0.4$$

$$t_5 = 6 / 40 = 0.2$$

Время прохождения дверного проёма из здания:

$$t_{д.п6.} = 75 / (1.5\text{Ч} \times 50) = 75 / 75 = 1$$

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	4мин 44сек
75	Б	2мин 55сек

Результаты и их обсуждение. Анализируя результат, полученный в ходе расчета, можно сформулировать окончательный вывод о том, что расчётное время эвакуации из выходов А, Б соответствует нормам пожарной безопасности.

Выводы. Здание плавательного бассейна выполнено из пожаростойчивых строительных материалов.

Планировка здания плавательного бассейна так же соответствует требованиям пожарной безопасности.

Противопожарные преграды, противодымная защита, противозрывная защита удовлетворяют нормативные требования.

Проведен расчет времени эвакуации из здания. Из этого можно сформулировать окончательный вывод о том, что расчетное время

эвакуации из выходов А, Б соответствуют нормам 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 / Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 160 с.

4. Белякин С.К. Системы обеспечения пожарной безопасности : учебное пособие / С.К. Белякин, Е.С. Завьялкова; под общ. ред. С.К. Белякина. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2019. – 250 с.

EVACUATION TIME CALCULATION SWIMMING POOL OF THE CITY OF URALSK

Kurmasheva G.R.

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

The article calculates the time of evacuation from the swimming pool in Uralsk. Compliance of the facility with regulatory requirements for fire safety was checked. And also studies of the state of building structures, fire water supply of the building of the swimming pool in Uralsk were carried out, the existence of conditions for the compliance of the object of protection with fire safety requirements was determined.