**Содержание**

Введение

Краткая характеристика объекта

Определение требуемой степени огнестойкости

Экспертиза внутренней планировки здания

Экспертиза эвакуационных путей и выходов

Расчет эвакуации

Определение расчетного времени эвакуации

Определение необходимого времени эвакуации

Экспертиза противодымной защиты здания

Технические решения

Список литературы

**Введение**

Достижения современной науки предоставляют достаточные возможности для проектирования и возведения экономичных зданий и обеспечении пожарной безопасности. Однако в подавляющем большинстве создаваемых в настоящее время проектов зданий и сооружений имеются отклонения от требований строительных норм и правил, направленных на предупреждение возникновения пожаров, обеспечение условий для успешной эвакуации людей, локализации и ликвидацию пожаров.

В основу надзора за требованиями пожарной безопасности в стадии проектирования положена проверка проектной документации.

Полнота и тщательность проведения проверки предполагает такую проверку проектной документации, при которой выявляются все нарушения противопожарных требований действующих нормативных документов.

Хорошими следует признать такие результаты проверки, когда проектная документация, по которой выявлены противопожарные недочеты, еще не отправлена в производство работ.

Пожарная опасность здания заключается в наличии горючих материалов, которыми являются мебель, бумажные изделия,, одежда. В нем также имеется множество различных источников зажигания и путей распространения пожара. Источником зажигания может послужить нарушение изоляции электрокабелей, неосторожность при обращении с огнем

Продукты горения и пламя в здании имеют различные путей распространения: дверные проемы, лестничные клетки,

При пожаре в данном здании возможна гибель людей, что обусловлено не достаточнымэвакуационных проходов.

**Краткая характеристика объекта**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Торбеевский Элеватор" республика Мордовия п. ТОРБЕЕВО, ул. Мира, д. 1

Виды деятельности: - хранение и складирование зерна - производство муки из зерновых и растительных культур и готовых мучных смесей и теста для выпечки - производство хлеба и мучных кондитерских изделий недлительного хранения - розничная торговля хлебом, хлебобулочными и кондитерскими изделиями

Предприятие состоит из складских помещений, сооружения для сушки зерна,административного корпуса ,отгрузочной площадки,ремонтных мастерских ,автомобильных весов

Административный корпус, размером 12x38 м, имеет вторую степени огнестойкости. Общая площадь здания составляет:

Площадь 1-го этажа – 392 м2.

Площадь 2-го этажа – 392 м2.

Общая кубатура здания составляет 4704 м3.

Высота здания 6 м. Размер наружной двери 0,9х2 м,внутренних 0,8х2 м.

В здании предусмотрен лестничный марш шириной 1,25м.Коридоры шириной 1,6м окрашены водоэмульсионной краской.

1-й этаж. На первом этаже расположены лаборатория, гардероб мужской, гардероб женский, автоматическая телефонная станция

2-й этаж. На втором этаже имеется актовый зал на 15 человек, кабинет директора, главного инженера, механика, энерпгетика,комната отдыха,бухгалтерия,архив,касса,приемная,кладовая.

**Определение требуемой степени огнестойкости**

Так как здание состоит из 2 этажей, с классом функциональной опасности Ф4.3 и классом конструктивной пожарной опасности С3, то в соответствии с табл. 6.9 СП 2 13130. 2009 требуемая степень огнестойкости здания IV. Площадь пожарного отсека в пределах одного этажа не должна превышать 800 м2 в случае отсутствия АУПТ.

**Экспертиза внутренней планировки здания**

Меры противопожарной защиты здания в области внутренней планировки направлены на ограничение возможной площади пожара, создание условий для его ликвидации и обеспечения безопасной эвакуации людей из здания.

Ограничение распространения пожара внутри здания достигается их разделением противопожарными преградами по горизонтам и вертикали на пожарные отсеки. Обеспечение условий для успешного тушения пожара, а следовательно, и причинения минимального ущерба от него, достигается разделением пожарных отсеков на секции или отдельные помещения по площади, либо по количеству и пожарной опасности хранимых в них веществ, либо по объёму сосредоточенных в них материальных ценностей и ряду других признаков. Важную роль в обеспечении пожарной безопасности здания играет размещение отдельных помещения в плане и по высоте здания.

Целью данной экспертизы является выявление в проектном решении перечисленных мер и проверка их соответствия требования норм.

Данные экспертизы приводятся в таблице 1.

Таблица 1. Экспертиза внутренней планировки здания

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вопросы подлежащие проверке | Предусмотрено в проекте | Требуется по нормам | Ссылка на пункты норм | Вывод |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Класс функциональной пожарной опасности | Здание органов управления учреждений Ф.4.3 | Здание органов управления учреждений Ф.4.3 | Ст. 32 п.1 [1] | Соответствует |
| 2 | Необходимость деления здания на пожарные отсеки по допустимой площади пожарного отсека | F3T = 392 м2 | Для пятиэтажных зданий I, СОFэт ≤ 800 м2 | табл. 6.9 [2] | Соответствует |
| 3 | Соответствие класса конструктивной пожарной опасности объекта защиты и требуемый класс конструктивной пожарнойопасности | Здание запроектировано с классом конструктивной пожарной опасности С3 | Для здания необходим конструктивный класс пожарной опасности С3 | Табл. 6.9 [2] | Соответствует |
| 4 | Допустимая высотаобъекта защиты | Проектом предусмотрена высота здания менее 6метров. | При площади пожарного отсека 800м2 С3, допустимая высота 6 м. | Табл. 6.9 [2] | Соответствует |
| 5 | Допустимая этажность здания | Проектом предусмотрено2 этажа | При площади пожарного отсека 800м2 С3, допускается 2 этажа. | Табл. 6.9 [2] | Соответствует |

Эвакуационные пути и выходы

Под эвакуацией понимается процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

Задачи заключаются в том, чтобы обеспечить своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей из помещения до наступления критического значения хотя бы по одному из видов ОФП.

Поставленная задача решается нормируемыми, конструктивными и объёмно-планировочными решениями, направленными на изоляцию источников задымления, созданию условий для беспрепятственного движения людей при эвакуации, ограничением применения сгораемых отделочных материалов на путях эвакуации.

Главным показателем эффективности решения, обеспечивающих безопасность людей, является время, которое требуется, чтобы люди при пожаре могли без ущерба для здоровья покинуть помещение или здание в целом (t*нб*,мин.)

Условие безопасности людей считается выполненным если:

,

где tp – фактическое время эвакуации людей, мин., tnб. – необходимое время эвакуации, мин.

Кроме того, в ходе экспертизы путей эвакуации проверяется соблюдение в проекте следующих условий безопасности:

,

где , – соответственно фактическое и требуемое количество эвакуационных выходов.

,

где  , – фактическая и требуемая ширина эвакуационных выходов.

,

где , – соответственно фактическая и требуемая длина эвакуационных путей.

Экспертиза эвакуационных путей и выходов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/ п | Что проверяется | По проекту | Требуется по нормам | Ссылки на п/п нормы | Вывод |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Число выходов из здания |
| 1.1 | Первого этажа:  | Предусмотрено 2 выхода | Необходимо иметь не менее 2-х эвакуационных выходов | Ст. 89 ч.3, ч.10[1], п. 4.2.1 [4] | Соответствует |
| 1.2 | Второго этажа:  | Предусмотрен 1 выход | Необходимо иметь не менее 2-х эвакуационных выходов | Ст. 89 ч.3, ч. 10[1], п. 4.2.1 [4] | Не ссоответствует |
| 2 | Рассредоточенность эвакуационных выходов из торгового зала на всех этажах | Выходы расположены рассредоточено L1ф=24м  | Эвакуационные выходы должны быть расположены рассредоточено при 2-х и более , L1≥15 м | n.4.2.4 [4] | Соответствует |
| 3 | Протяженность эвакуационных путей |
| 3.1 | С первого этажа | Lф <30 | Lтp ≤ 30 | n. 8.3.3,табл 26 [4] | Соответствует |
| 3.2 | Со второго этажа | Lф >30 | Lтp ≤ 30 | п. 7.2.2,табл 19 [4] | Не соответствует |
| 4. | Ширина эвакуационных выходов |
| 4.1 | ширина эвакуационных выходов из торгового зала 1 этажа |  м |  м | п. 7.2.3,табл 20 [4] | Соответствует |
| 5 | Наличие лестницы 3-го типа | Не запроектировано  | В качестве второго эвакуационного выхода с любого этажа многоэтажного здания допускается использовать лестницу 3-го типа | п. 8.3.5 [4] | Не ссоответствует |
| 6 | Ширина лестничного марша |  1,2 м | Ширина не менее 1, 2 м | п. 7.1.5[4] | Соответствует |
| 7 | Ширина лестничной площадки |  1,2м | Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша | п. 7.1.5[4] | Соответствует |
| 8 | Наличие поручней | Запроектировано | Лестничные марши и площадки должны иметь ограничения с поручнями | п. 7.1.2[4] | Соответствует |

Расчет времени эвакуации

Первый этаж административного корпуса площадью 392 м имеет два эвакуационных выхода.

Принимаем , что один из эвакуационных выходов заблокирован.

Количество людей на первом этаже:

= 98 чел.

В данном курсовом проекте будет подсчитано расчетное время эвакуации для 30 человек, так как будем считать, что оставшиеся 30 чел. будут находиться к эвакуационному выходу ближе и, соответственно, покинут помещение раньше.

огнестойкость эвакуация пожар

Исходные данные:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Участок | Количество человек (Nчел) | Длина пути, м | Ширина, м |
| 1 | 7 | 22 | 1.6 |
| 2 | 4 | 15 | 1.6 |
| 3 | 11 | 5 | 1.8 |
| 4 | 6 | 15 | 1,6 |
| 5 | 3 | 22 | 1,6 |
| 6 | 9 | 3 | 1,8 |
| 7 | 9 | 7 | 1,2 |
| 8 | 20 | 3 | 1,8 |

*Расчет времени эвакуации с первого этажа:*

1. Определяем плотность людского потока на 1 участке:

,

,

где *N* – количество человек на участке (шт);

*f* **–** средняя площадь горизонтальной проекции человека, принимаемая равной 0,125(м2),

*δ* – ширина участка;

*l* – длина.

1 участок (*N* =7):

 м2/ м2; = *100* м/мин; *q* = *3* м/мин.

мин

2 участок: (*N* =4):

 м2/ м2; = *60* м/мин; *q* = *12* м/мин.

  мин.

3 участок: (*N* =11):

 м2/ м2; = *70* м/мин; *q* = *7* м/мин.

 мин.

 Расчет времени эвакуации со второго этажа:

 4 участок: (*N* =6):

 м2/ м2; = *100* м/мин; *q* = *3* м/мин.

 мин.

5 участок (*N* =3):

 м2/ м2; = 100 м/мин; *q* = *1* м/мин.

 мин.

6 участок (*N* =9):

 м2/ м2; = 60 м/мин; *q* = *12* м/мин.

 мин.

 7 участок: (*N* =9):

 м2/ м2; = 65 м/мин; *q* = *9* м/мин.

 мин.

8 участок: (*N* =20):

 м2/ м2; = *40* м/мин; *q* = *15* м/мин.

 мин.

 мин.

**Расчет необходимого времени эвакуации**

Расчетные значения критической продолжительности пожара (*τкр*) по условию достижения каждым из ОФП предельно допустимых значений в зоне пребывания людей:

- по повышенной температуре:

;

.

- по потере видимости:

;

- по пониженному содержанию кислорода:

;

- по повышенному содержанию СО и СО2:

,

где :

- *В* - размерный комплекс, зависящий от теплоты сгорания бумаги и свободного объема помещения, кг;

- *t0* – начальная температура воздуха в помещении, *п* – показатель степени, учитывающий изменение массы выгорающей бумаги во времени, *п = 3*.

- *А* - размерный коэффициент, учитывающий удельную массовую скорость выгорания бумаги и площадь пожара, кг/c-1.

- *Z* – безразмерный показатель, учитывающий неравномерное распределение ОФП по высоте помещения;

- *Q* – низшая теплота сгорания материала;

- С*р* – удельная изобарная теплоемкость газа, МДж/кгК;

- *φ* – коэффициент теплопотерь, *φ = 0,25*;

- *η* – коэффициент теплоты горения, *η = 1*;

- *α* – коэффициент отражения предметов по путям эвакуации, *α = 0,3*;

- *Е* – начальная освещенность;

- *lпр* – предельная дальность видимости, *lпр = 20 м*;

- *Dm* – дымообразующая способность бумаги,

*Dm = 49,5* Нп/м;

- *L* – удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг бумаги,

 *LСО = 0,094* кг/кг, *LСО2 = 1,1087* кг/кг.

- *Х* – предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении, *ХСО = 0,11·10-3* кг/м3, *ХСО2 = 1,16·10-3* кг/м3.

- *LО2* – удельный расход кислорода, *LО2 = 1,54* кг/кг.

**Экспертиза противодымной защиты здания**

Противодымная защита здания включает комплекс решений, обеспечивающих незадымляемость эвакуационных путей, отдельных помещений и здания в целом.

Решения по обеспечению противодымной защиты здания подразделяются на объёмно-планировочные, конструктивные и специальные технические.

К объёмно-планировочным относят решения, предусматривающие: деление объёма здания на пожарные отсеки и секции, изоляцию путей эвакуации от сложных помещений, изоляцию и размещение в плане и по высоте здания помещений с пожаро- и взрывоопасными технологическими процессами.

Конструктивные решения предусматривают применение дымонепроницаемых ограждений конструкций с нормируемым пределом огнестойкости и надёжной защитой устраеваемых в них проектов и технологических отверстий, а также применение специальных конструкций для удаления дыма в желаемом направлении: дымовых и вентиляционных шахт, люков, проёмов.

Специальные технические решения по противодымной защите зданий предусматривают создание систем дымоудаления с механическим или естественным побуждением.

Целью данной экспертизы является проверка соответствия требований СП всего комплекса решений, обеспечивающих противодымную защиту здания.

Экспертиза противодымной защиты здания

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вопросы подлежащие проверке | Предусмотрено по проектом | Требуется по нормам | Ссылки на пункты норм | Вывод |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Необходимость устройства и наличие систем ДУ из помещений | Данные о наличие систем ДУ не представлены | В многоэтажных зданиях следует предусматривать вытяжные системы с механическим побуждением. | п. 7.2. и) [5] | Не соответствует |
| 2 | Необходимость устройства и наличие системы дымоудаления из коридоров | Данные о наличие систем противодымной защиты в коридорах не представлены. | Системы вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре следует предусматривать:из коридоров длиной более 15 м без естественного освещения зданий с числом этажей два и более | п. 7.2. в) [5] | Не соответствует |

**Технические решения**

Для соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности были приняты следующие технические решения:

* 1. Оборудовать здание лестницей 3-го типа.

СП1. 13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы"

* 1. В здании следует предусмотреть вытяжные системы с механическим побуждением.

СП7. 13130.2009

 «Отопление, вентиляция и кондиционирование.Противопожарные требования»

**Заключение**

В данном курсовом проекте определен класс функциональной пожарной опасности, степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, проведена проверка объемно-планировочных решений, эвакуационных путей и выходов, а так же инженерно технические расчеты по определению времени эвакуации людей из здания.

Приведены технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность данного объекта .

При выполнении курсового проекта ознакомился с новыми нормативными документами, вступившими в силу, а это не мало важно, так как после окончания учебного заведения и вступления в должность будет необходимо знать данные требования пожарной безопасности и в случаи необходимости консультировать граждан

Выполнение курсового проекта по пожарной безопасности в строительстве подводит итог обучения, по дисциплине и показывает степень наработки практических навыков в проверке проектных материалов и разработке технических решений противопожарной защиты зданий.

**Список литературы**

* + 1. ФЗ №12-ФЗ от 22.07.2008 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
		2. СП2.13130.2009 "Обеспечение огнестойкости на объекте защиты";
		3. СП4.13130.2009 "Ограничение распространения пожара на объекте защиты";
		4. СП1. 13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы"
		5. СП7. 13130.2009 "Отопление,вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования "
		6. ГОСТ 12.1.004-91\*
		7. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине ПБС