Расчет индивидуального пожарного риска для объекта

«Производственный цех»

**Оглавление**

[1. Наименование и адрес объекта защиты 3](#_Toc143677282)

[2. Анализ пожарной опасности объекта защиты. Исходные данные 4](#_Toc143677283)

[2.1. Общие сведения 4](#_Toc143677284)

[2.2. Описание путей эвакуации 4](#_Toc143677285)

[2.3. Системы противопожарной защиты 4](#_Toc143677286)

[2.4. Количество и размещение людей 5](#_Toc143677287)

[2.5. Перечень рассматриваемых сценариев пожара 5](#_Toc143677288)

[2.6. Частота реализации пожароопасных ситуаций 11](#_Toc143677289)

[3. Наименование использованной методики расчета по оценке пожарного риска 12](#_Toc143677290)

[3.1. Основные расчетные зависимости 12](#_Toc143677291)

[3.2. Расчетные программы 13](#_Toc143677292)

[4. Значения расчетных величин пожарного риска. Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара 14](#_Toc143677293)

[4.1. Пожар в цеху 14](#_Toc143677294)

[4.2. Пожар в АБК 22](#_Toc143677295)

[5. Значения расчетных величин пожарного риска. Определение расчетного времени эвакуации людей из здания 29](#_Toc143677296)

[5.1. Пожар в цеху 29](#_Toc143677297)

[5.2. Пожар в АБК 53](#_Toc143677298)

[6. Значения расчетных величин пожарного риска. Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре 77](#_Toc143677299)

[6.1. Пожар в цеху 77](#_Toc143677300)

[6.2. Пожар в АБК 78](#_Toc143677301)

[7. Расчет индивидуального пожарного риска 79](#_Toc143677302)

[8. Вывод 81](#_Toc143677303)

[9. Приложение 1. Исходные данные для расчета 82](#_Toc143677304)

[9.1. Поэтажные планы, вертикальные разрезы объекта 82](#_Toc143677305)

[9.2. Документы о объекте системах противопожарной защиты 82](#_Toc143677306)

[10. Приложение 2. Исходные данные FDS 83](#_Toc143677307)

[10.1. Пожар в цеху 83](#_Toc143677308)

[10.2. Пожар в АБК 84](#_Toc143677309)

1. Наименование и адрес объекта защиты

Расчет выполняется для объекта «Производственный цех», расположенного по адресу: г. Город.

Согласно статье 6 федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», пожарную безопасность объекта защиты можно считать обеспеченной, если в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений.

Таким образом, для проверки обеспечения пожарной безопасности необходимо провести расчет и оценку пожарного риска. Если величина пожарного риска не превысит нормативное значение, то пожарная безопасность объекта считается обеспеченной. Если риск окажется сверхнормативным, необходимо будет разрабатывать дополнительные противопожарные мероприятия по снижению его величины.

**Цель работы** – определение величин пожарного риска для объекта защиты, сравнение их с нормативными значениями и, при необходимости, разработка дополнительных противопожарных мероприятий.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**:

1) проведен анализ пожарной опасности объекта, выявлены наиболее неблагоприятные сценарии возникновения и развития пожароопасных ситуаций;

2) выбраны методы прогноза неблагоприятных последствий при авариях;

3) проведен прогноз неблагоприятных последствий и оценка опасности для людей;

4) рассчитаны значения пожарного риска.

**Методы исследования:**

Расчет выполняется в соответствие с методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (приложение к приказу МЧС России от 10.07.2009 г. №404, с учетом изменений от 14.12.2010 г. №649).

1. Анализ пожарной опасности объекта защиты. Исходные данные

Расчет выполняется для объекта «Производственный цех», расположенного по адресу: г. Город.

Класс функциональной пожарной опасности: Ф5.1

Основания для расчета: разработка декларации пожарной безопасности

* 1. Общие сведения

Производственный цех имеет один этаж высотой в чистоте 10,5 метров, размеры в плане 55х72 метра. В цеху имеется двухэтажная встройка АБК, размеры в плане 48х6 метров. Высота помещений и коридоров встройки принята 3 метра в чистоте.

Вероятность возникновения пожара для производственного цеха для типа производства «инструментально-механический цех», площадь 2200 м2. Вероятность возникновения пожара для АБК принята для «административных зданий производственных объектов» - 1,2⋅10-5 м-2⋅год-1, площадь двух этажей АБК 600 м2.

|  |  |
| --- | --- |
| Степень огнестойкости | II |
| Количество этажей | 1 (цех), 2 (АБК) |
| Высота этажей/помещений | 10,5 м (цех)  3 м в чистоте (АБК) |
| Расстояние до ближайшей пожарной части | 2 км |
| Время функционирования объекта | 24 часа |

* 1. Описание путей эвакуации

Параметры эвакуационных выходов с этажа и из здания:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название выхода | Расположение в осях | Ширина, м |
| Выход в осях Ж/10-11 | Ж/10-11 | 0,90 |
| Выход из ЛК1 | 6-6\1/А-А\1 | 1,2 |
| Выход из ЛК2 | 11\1-12/А-А\1 | 1,2 |

Параметры эвакуационных лестниц и лестничных клеток

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название лестницы | Расположение в осях | Тип | Ширина маршей, м | Ширина площадок, м | Ширина выходов с этажей, м | Ширина выходов из ЛК, м |
| ЛК1 | 6-6\1/А-А\1 | Л1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| ЛК2 | 11\1-12/А-А\1 | Л1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |

Зоны безопасности в здании отсутствуют.

* 1. Системы противопожарной защиты

В здании предусмотрено наличие автоматических установок пожарной сигнализации, а также системы оповещения и управления эвакуацией 2-го типа.

Вероятность эффективной работы систем АУПС+СОУЭ принято в расчет 0,8.

Время начала эвакуации принято (при отсутствии данных о времени срабатывания АУПС и СОУЭ):

* + - 0,5 минут для этажа пожара
    - 2 минуты для остальных помещений.

При пожаре в цеху учитывается работа систем АУПС и СОУЭ, поскольку вследствие размеров цеха пожар не может быть одновременно обнаружен всему работниками.

* 1. Количество и размещение людей

В здании находится 15 чел., в том числе 12 человек в цеху и 3 чел. на 2-м этаже встройки АБК.

Кратковременно возможно нахождение еще дополнительных 12 чел. на 2-м этаже встройки АБК в начале и в конце смены в гардеробной (по 15 минут).

Рабочая смена работника составляет 8 часов. Количество смен в год принято округленно 250.

Таким образом, для расчета можно выделить две категории работников:

* Работники цеха (12 человек)
  + 8 часов в смену в цеху
  + 0,5 часа в смену в гардеробной в АБК
* Работники АБК (3 человека)
  + 8 часов в смену в АБК

В расчете принимаются параметры движения здоровых людей, площадь проекции 0,125 м2 (взрослый человек в зимней одежде). Присутствие людей других групп мобильности в здании не предусматривается.

* 1. Перечень рассматриваемых сценариев пожара
     1. Пожар в цеху

Сценарий рассматривается для проверки возможности эвакуации работников из цеха и АБК.

Пожар возникает возле ЛК1. В качестве пожарной нагрузки принято «Радиоматериалы; полиэтилен, полистирол, полипропил, гетинакс» по справочнику Ю.А.Кошмарова – как наиболее соответствующая существующей пожарной нагрузке. Максимальная площадь нагрузки принята 240 м2. Пожар возникает возле ЛК1 и распространяется радиально по нагрузке.

В расчет распространения ОФП включено пространство цеха. Высота принята в расчет 10,5 метров.

Отделка стен, полов и потолков - негорючая. Пожар считается локализованным в пределах очага пожара в течение всего расчета. Тушение пожара силами персонала или пожарных подразделений в расчете не учитывается.

Выход по ЛК1 считается блокированным опасными факторами пожара с первых секунд пожара. Эвакуация из цеха выполняется через ЛК2 и через выход в осях Ж/10-11. Эвакуация со второго этажа АБК выполняется по ЛК2.

В расчете учитывается работа систем АУПС и СОУЭ.

При расчете принимаются следующие допущения:

* единственная опасная ситуация, которая может возникнуть на данном объекте – пожар твердых горючих веществ в помещении. Другие варианты опасных ситуаций (взрыв, пожар пролива и т.д.) в силу технологических процессов не возникают.
* все опасные факторы пожара считаются локализованными внутри помещения объекта. Таким образом, риск для работников на территории объекта и людей в селитебной зоне равен нулю.
  + - 1. Расчетная область

Расчетная область ограничена сетками FDS. Размер сеток и размер ячеек сеток приведены в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер сетки | Название сетки | Размер сетки по X, м | Размер сетки по Y, м | Размер сетки по Z, м | Размер ячейки по X, м | Размер ячейки по Y, м | Размер ячейки по Z, м | Кол-во ячеек в сетке |
| 1 | MESH | 54 | 17.5 | 10.5 | 0.5 | 0.5 | 0.25 | 158760 |
| 2 | MESH01 | 47 | 24.5 | 10.5 | 0.5 | 0.5 | 0.25 | 193452 |

Полный расчетный объем составляет 22013.25 м3, общее количество ячеек в модели составляет 352212.

* + - 1. Пожарная нагрузка

Название: Радиоматериалы: поли(этилен, стирол, пропил), гетинакс

Примечание: Кошмаров Ю.А.Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие.

Полная площадь пожарной нагрузки: 239,25 м²

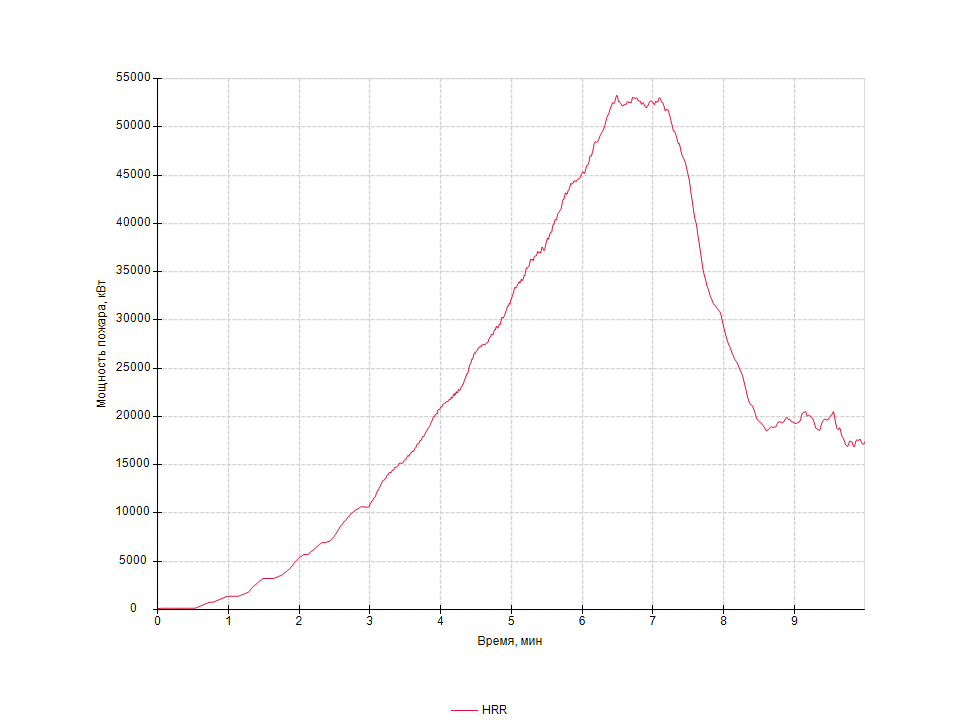


График мощности пожара

* + - 1. Параметры системы противодымной защиты

Данных о системах противодымной защиты в файле FDS не найдено.

**Метод математического моделирования пожара**

Основой для полевых моделей пожаров являются уравнения, выражающие законы сохранения массы, импульса, энергии и масс компонентов в рассматриваемом малом контрольном объеме.

Уравнение сохранения массы:

. (П6.43)

Уравнение сохранения импульса:

. (П6.44)

Для ньютоновских жидкостей, подчиняющихся закону Стокса, тензор вязких напряжений определяется формулой:

. (П6.45)

Уравнение энергии:

, (П6.46)

где  - статическая энтальпия смеси;

 - теплота образования k-го компонента;

 - теплоемкость смеси при постоянном давлении;

 - радиационный поток энергии в направлении .

Уравнение сохранения химического компонента k:

. (П6.47)

Для замыкания системы уравнений [(П6.43) - (П6.47)](#sub_643) используется уравнение состояния идеального газа. Для смеси газов оно имеет вид:

, (П6.48)

где  - универсальная газовая постоянная;

 - молярная масса k-го компонента.

* + 1. Пожар в АБК

Сценарий рассматривается для проверки возможности эвакуации со второго этажа АБК персонала при максимальном количестве людей в помещениях АБК.

Пожар возникает возле ЛК1, в помещении начальника (номер 205 по экспликации). В качестве пожарной нагрузки принято «Административное помещение» по пособию к методике – как наиболее соответствующая существующей пожарной нагрузке. Максимальная площадь нагрузки принята 19,5 м2. Пожар возникает в центре помещения и распространяется радиально по нагрузке.

В расчет распространения ОФП включено пространство помещения пожара и коридор 2 этажа АБК. Двери в остальные помещения считаются закрытыми и помещения в расчете не участвуют (поскольку данное допущение «ухудшает» ситуацию, т.к. уменьшает расчетный объем, его можно принять). Высота помещения и коридора принята в расчет 3 метра.

Отделка стен, полов и потолков - негорючая. Пожар считается локализованным в пределах помещения пожара в течение всего расчета. Тушение пожара силами персонала или пожарных подразделений в расчете не учитывается.

Выход по ЛК1 считается блокированным опасными факторами пожара с первых секунд пожара. Эвакуация со второго этажа АБК выполняется по ЛК2.

В расчете учитывается работа систем АУПС и СОУЭ.

* + - 1. Расчетная область

Расчетная область ограничена сетками FDS. Размер сеток и размер ячеек сеток приведены в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер сетки | Название сетки | Размер сетки по X, м | Размер сетки по Y, м | Размер сетки по Z, м | Размер ячейки по X, м | Размер ячейки по Y, м | Размер ячейки по Z, м | Кол-во ячеек в сетке |
| 1 | MESH | 54.75 | 1.5 | 3 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 15768 |
| 2 | MESH01 | 3.25 | 6.25 | 3 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 3900 |

Полный расчетный объем составляет 307.31 м3, общее количество ячеек в модели составляет 19668.

* + - 1. Пожарная нагрузка

Название: Административные помещения, учебные классы школ, ВУЗов, кабинеты поликлиник

Примечание: Пособие к методике приказа №382

Полная площадь пожарной нагрузки: 19,5 м²

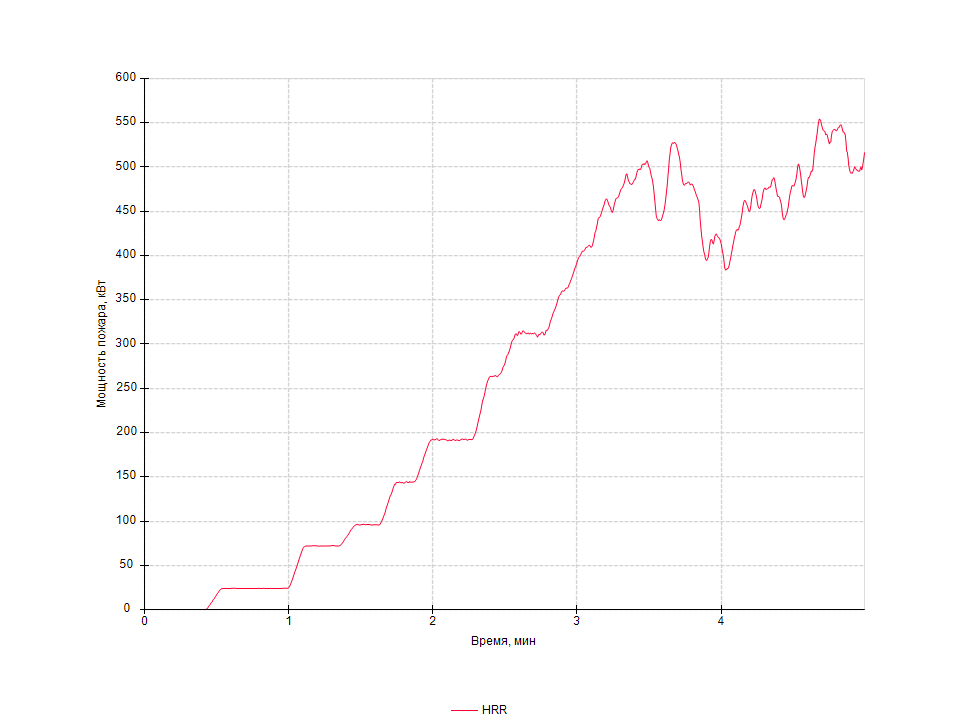


График мощности пожара

* + - 1. Параметры системы противодымной защиты

Данных о системах противодымной защиты в файле FDS не найдено.

**Метод математического моделирования пожара**

Основой для полевых моделей пожаров являются уравнения, выражающие законы сохранения массы, импульса, энергии и масс компонентов в рассматриваемом малом контрольном объеме.

Уравнение сохранения массы:

. (П6.43)

Уравнение сохранения импульса:

. (П6.44)

Для ньютоновских жидкостей, подчиняющихся закону Стокса, тензор вязких напряжений определяется формулой:

. (П6.45)

Уравнение энергии:

, (П6.46)

где  - статическая энтальпия смеси;

 - теплота образования k-го компонента;

 - теплоемкость смеси при постоянном давлении;

 - радиационный поток энергии в направлении .

Уравнение сохранения химического компонента k:

. (П6.47)

Для замыкания системы уравнений [(П6.43) - (П6.47)](#sub_643) используется уравнение состояния идеального газа. Для смеси газов оно имеет вид:

, (П6.48)

где  - универсальная газовая постоянная;

 - молярная масса k-го компонента.

* 1. Частота реализации пожароопасных ситуаций

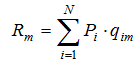
Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций выполняется в соответствии с таблицей П1.3 методики [3] и таблицей П2.5 пособия к методике [4].

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сценарий | Площадь, м2 | Тип объекта | Удельная частота возникновения пожара, м^-2·г^-1 | Частота возникновения пожара, г^-1 |
| Пожар в цеху | 2200 | Инструментально-механические цеха | 0,6\*10^-5 | 0,0132 |
| Пожар в АБК | 600 | Административные здания производственных объектов(пособие к методике) | 1,2\*10^-5 | 0,0072 |

1. Наименование использованной методики расчета по оценке пожарного риска
   1. Основные расчетные зависимости

Расчет выполняется в соответствие с методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (приложение к приказу МЧС России от 10.07.2009 г. №404, с учетом изменений от 14.12.2010 г. №649).

Величина индивидуального риска *Rm* (год-1) для работника *m* при его нахождении в здании объекта, обусловленная опасностью пожаров в здании, определяется по формуле:

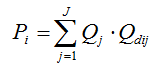
,

где *Pi* – величина потенциального риска в *i*-ом помещении здания, год-1;

*qim* – вероятность присутствия работника *m* в *i*-ом помещении;

*N* – число помещений в здании, сооружении и строении.

Величина потенциального риска *Pi* (год-1) в *i*-ом помещении здания объекта определяется по формуле:

,

где *J* – число сценариев возникновения пожара в здании;

*Qj* – частота реализации в течение года *j*-го сценария пожара, год-1;

*Qdij* – условная вероятность поражения человека при его нахождении в *i*-ом помещении при реализации *j*-го сценария пожара.

Условная вероятность поражения человека *Qdij* определяется по формуле:

,

где *РЭij* – вероятность эвакуации людей, находящихся в *i*-ом помещении здания, при реализации *j*-го сценария пожара;

*Dij* – вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в *i*-ом помещении при реализации *j*-го сценария пожара.

Вероятность эвакуации *РЭij* определяется по формуле:

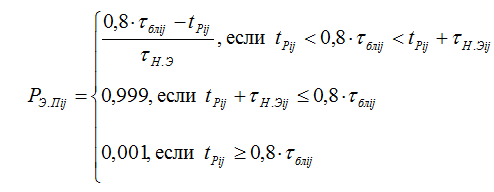
,

где *PЭ.Пij* – вероятность эвакуации людей, находящихся в *i*-ом помещении здания, по эвакуационным путям при реализации *j*-го сценария пожара;

*PД.Вij* – вероятность выхода из здания людей, находящихся в *i*-ом помещении, через аварийные или иные выходы.

При отсутствии данных вероятность *PД.Вij* допускается принимать равной 0,03 при наличии аварийных или иных выходов и 0,001 при их отсутствии.

Вероятность эвакуации по эвакуационным путям *PЭ.Пij* определяется по формуле:

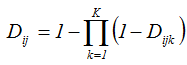
,

где t*блij* – время от начала реализации *j*-го сценария пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования эвакуационных путей), мин;

*tРij* – расчетное время эвакуации людей из *i*-го помещения при *j*-ом сценарии пожара, мин;

*tЭij* – интервал времени от начала реализации *j*-го сценария пожара до начала эвакуации людей из *i*-го помещения, мин.

Вероятность *Dij* эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности *i*-го помещения при реализации *j*-го сценария пожара определяется по формуле:

,

где *K* – число технических средств противопожарной защиты;

*Dijk*– вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи) *k*-го технического средства при *j*-ом сценарии пожара для *i*-го помещения здания.

* 1. Расчетные программы
     1. Пожар в цеху

Модель эвакуации: Pathfinder 2021.2.0512

Модель ОФП: FDS6.7.5

Версия Pyrosim: 2021.2.0512

FireRisk 5.00.0 beta

* + 1. Пожар в АБК

Модель эвакуации: Pathfinder 2021.2.0512

Модель ОФП: FDS6.7.5

Версия Pyrosim: 2021.2.0512

FireRisk 5.00.0 beta

1. Значения расчетных величин пожарного риска. Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара
   1. Пожар в цеху
      1. Табличные значения времени блокирования

Соответствие датчиков в PyroSim контрольным точкам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка сравнения | T | O2 | Видимость | HCl | CO2 | CO | Тепловой поток | Предельная дальность видимости, м |
| 1-1 | 1-T | 1-o2 | 1-vis | 1-hcl | 1-co2 | 1-co | 1-AT | 20 |
| 1-2 | 2-T | 2-o2 | 2-vis | 2-hcl | 2-co2 | 2-co | 2-AT | 20 |
| 1-3 | 3-T | 3-o2 | 3-vis | 3-hcl | 3-co2 | 3-co | 3-AT | 20 |

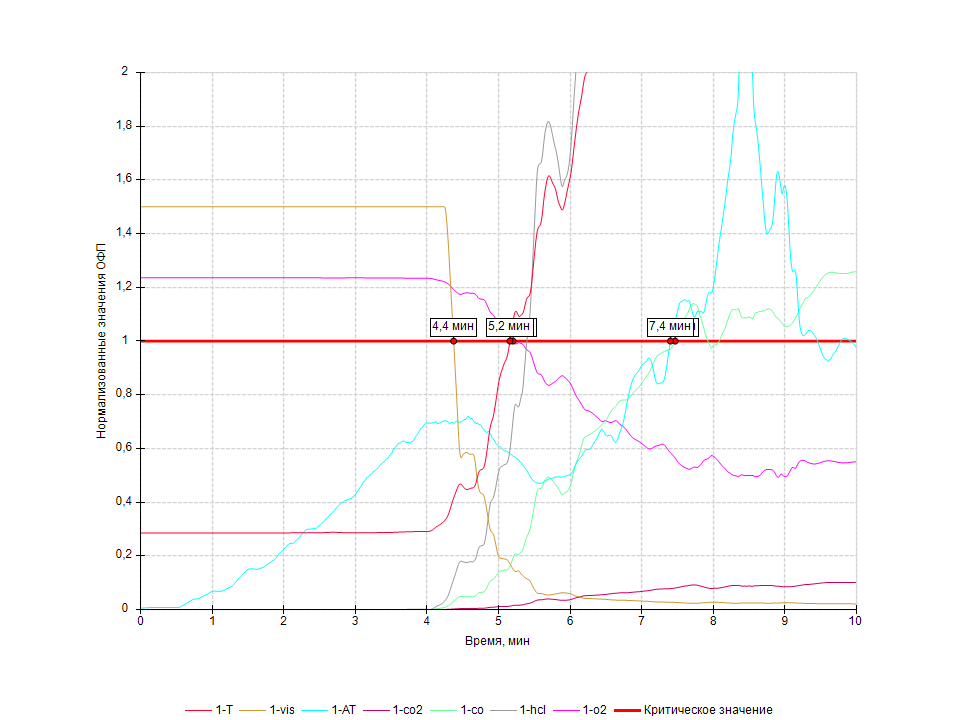
Критические значения по измерителям

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Устройство | Величина | Газ | Критическое значение | Инверсия | Tбл, мин |
| 1-T | TEMPERATURE |  | 70 | Нет | 5,16 |
| 1-vis | VISIBILITY |  | 20 | Да | 4,37 |
| 1-AT | RADIATIVE HEAT FLUX GAS |  | 1,4 | Нет | 7,40 |
| 1-co2 | DENSITY | CARBON DIOXIDE | 0,11 | Нет | >10 |
| 1-co | DENSITY | CARBON MONOXIDE | 0,00116 | Нет | 7,47 |
| 1-hcl | DENSITY | HYDROGEN CHLORIDE | 2,3E-05 | Нет | >10 |
| 1-o2 | DENSITY | OXYGEN | 0,226 | Да | 5,20 |
| 2-o2 | DENSITY | OXYGEN | 0,226 | Да | 5,21 |
| 2-T | TEMPERATURE |  | 70 | Нет | 5,25 |
| 2-vis | VISIBILITY |  | 20 | Да | 4,59 |
| 2-AT | RADIATIVE HEAT FLUX GAS |  | 1,4 | Нет | 7,64 |
| 2-co2 | DENSITY | CARBON DIOXIDE | 0,11 | Нет | >10 |
| 2-co | DENSITY | CARBON MONOXIDE | 0,00116 | Нет | 7,17 |
| 2-hcl | DENSITY | HYDROGEN CHLORIDE | 2,3E-05 | Нет | 5,13 |
| 3-co | DENSITY | CARBON MONOXIDE | 0,00116 | Нет | 6,36 |
| 3-o2 | DENSITY | OXYGEN | 0,226 | Да | 4,75 |
| 3-T | TEMPERATURE |  | 70 | Нет | 4,77 |
| 3-vis | VISIBILITY |  | 20 | Да | 4,11 |
| 3-AT | RADIATIVE HEAT FLUX GAS |  | 1,4 | Нет | 7,92 |
| 3-co2 | DENSITY | CARBON DIOXIDE | 0,11 | Нет | >10 |
| 3-hcl | DENSITY | HYDROGEN CHLORIDE | 2,3E-05 | Нет | 4,70 |
| HRR | HRR |  | 0 | Нет | 0,00 |

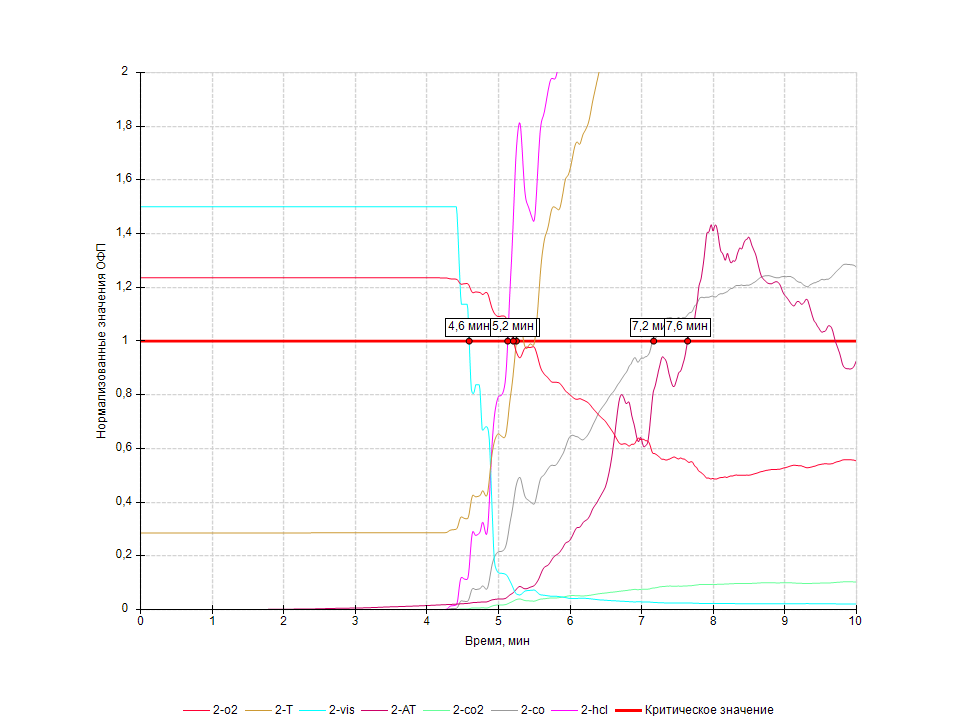
Время в контрольных точках

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка сравнения | T | O2 | Видимость | HCl | CO2 | CO | Тепловой поток | Tбл, мин | 0.8\*Tбл, мин |
| 1-1 | 5,16 | 5,20 | 4,37 | >10 | >10 | 7,47 | 7,40 | 4,37 | 3,50 |
| 1-2 | 5,25 | 5,21 | 4,59 | 5,13 | >10 | 7,17 | 7,64 | 4,59 | 3,67 |
| 1-3 | 4,77 | 4,75 | 4,11 | 4,70 | >10 | 6,36 | 7,92 | 4,11 | 3,29 |

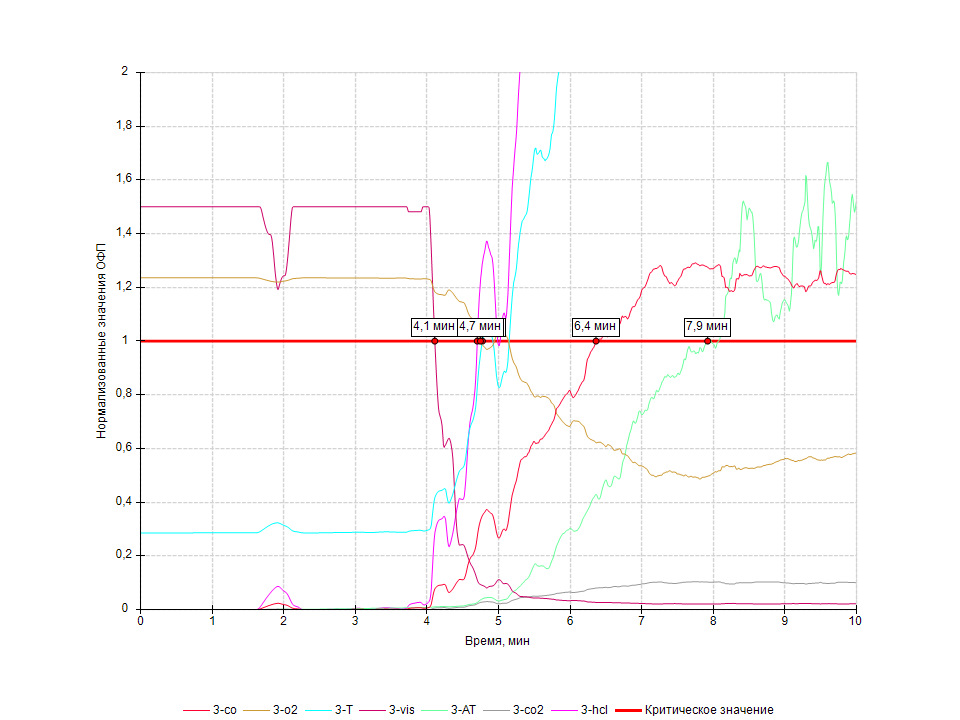
* + 1. Графики ОФП



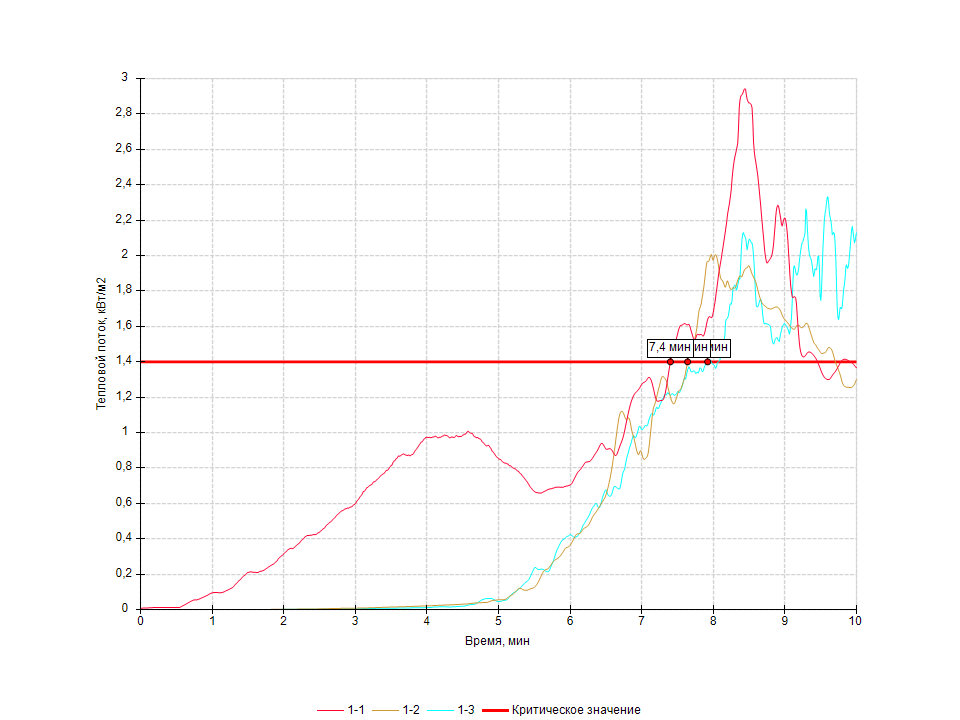
ОФП в т.1-1



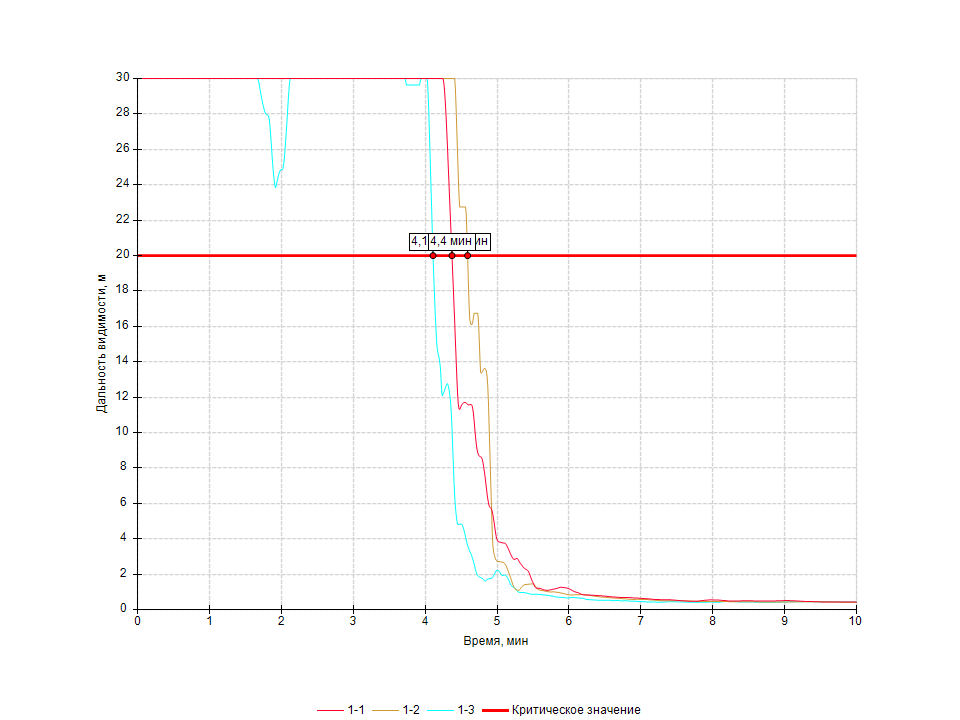
ОФП в т.1-2



ОФП в т.1-3



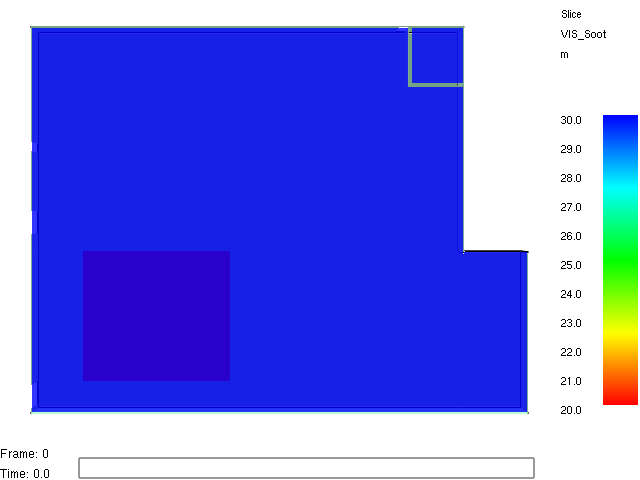
Тепловой поток



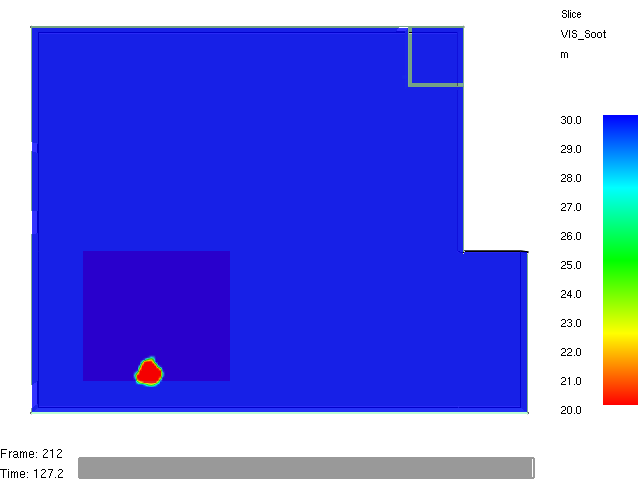
Дальность видимости

* + 1. Поля ОФП

Дальность видимости в плане

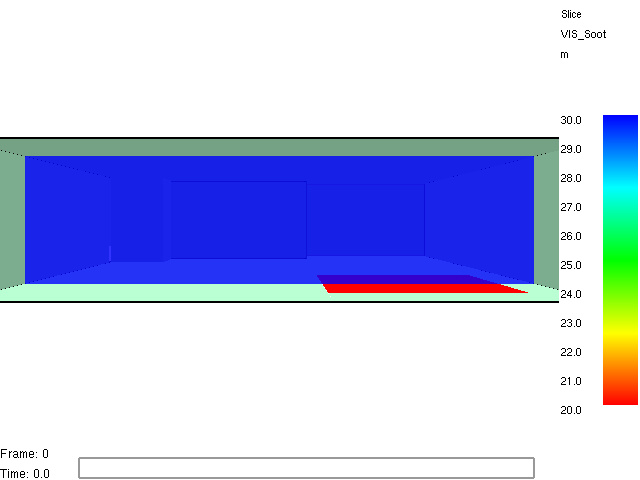


Время 0 секунд

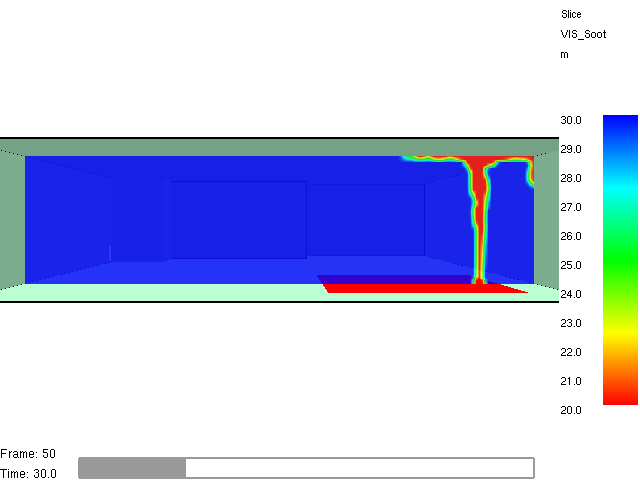


Время 127 секунд

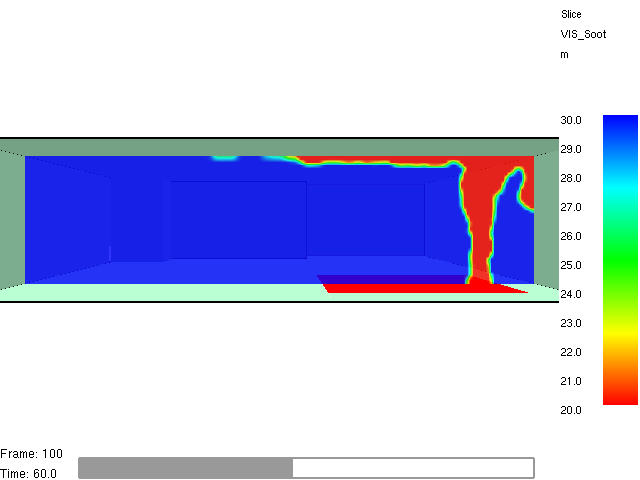
Дальность видимости в разрезе



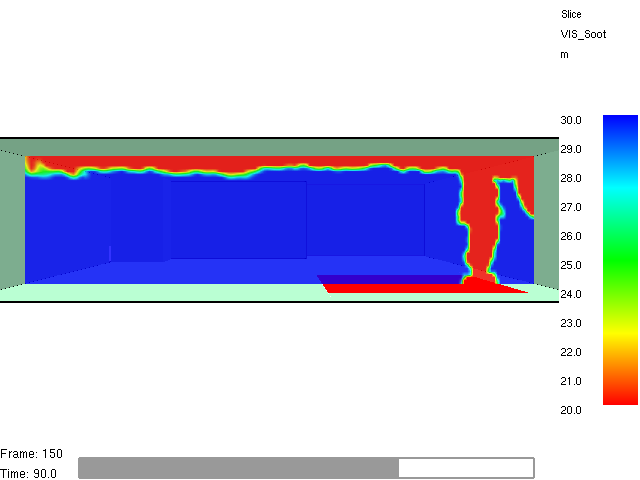
Время 0 секунд



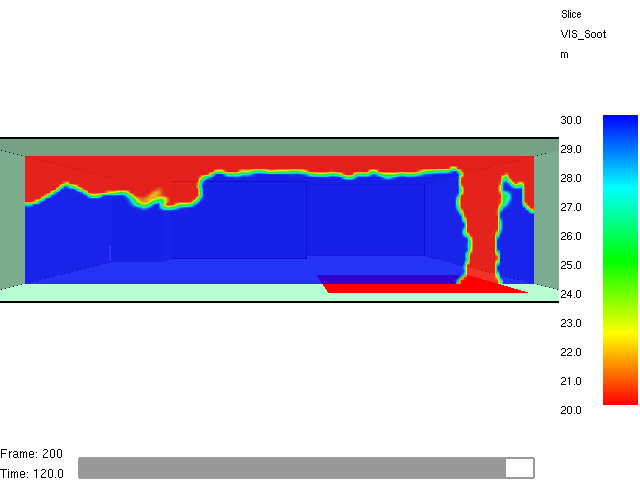
Время 30 секунд



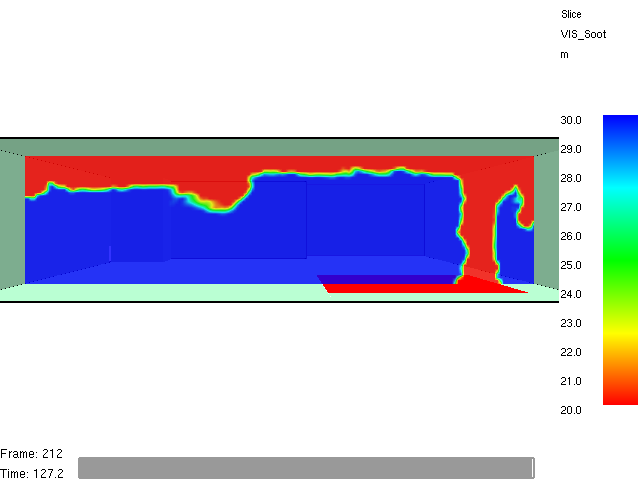
Время 60 секунд



Время 90 секунд



Время 120 секунд



Время 127 секунд

* 1. Пожар в АБК
     1. Табличные значения времени блокирования

Соответствие датчиков в PyroSim контрольным точкам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка сравнения | T | O2 | Видимость | HCl | CO2 | CO | Тепловой поток | Предельная дальность видимости, м |
| 2-1 | 1-T | 1-o2 | 1-vis | 1-hcl | 1-co2 | 1-co | 1-AT | 20 |
| 2-2 | 2-T | 2-o2 | 2-vis | 2-hcl | 2-co2 | 2-co | 2-AT | 20 |
| 2-3 | 3-T | 3-o2 | 3-vis | 3-hcl | 3-co2 | 3-co | 3-AT | 20 |

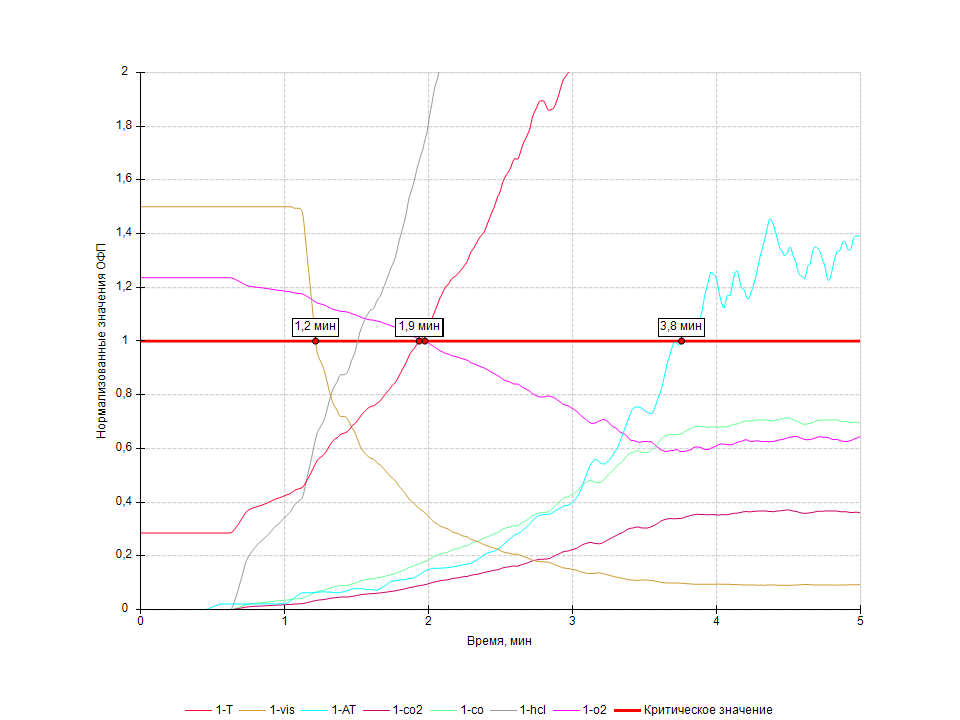
Критические значения по измерителям

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Устройство | Величина | Газ | Критическое значение | Инверсия | Tбл, мин |
| 1-T | TEMPERATURE |  | 70 | Нет | 1,93 |
| 1-vis | VISIBILITY |  | 20 | Да | 1,22 |
| 1-AT | RADIATIVE HEAT FLUX GAS |  | 1,4 | Нет | 3,76 |
| 1-co2 | DENSITY | CARBON DIOXIDE | 0,11 | Нет | >5 |
| 1-co | DENSITY | CARBON MONOXIDE | 0,00116 | Нет | >5 |
| 1-hcl | DENSITY | HYDROGEN CHLORIDE | 2,3E-05 | Нет | >5 |
| 1-o2 | DENSITY | OXYGEN | 0,226 | Да | 1,97 |
| 2-o2 | DENSITY | OXYGEN | 0,226 | Да | 4,62 |
| 2-T | TEMPERATURE |  | 70 | Нет | >5 |
| 2-vis | VISIBILITY |  | 20 | Да | 2,78 |
| 2-AT | RADIATIVE HEAT FLUX GAS |  | 1,4 | Нет | >5 |
| 2-co2 | DENSITY | CARBON DIOXIDE | 0,11 | Нет | >5 |
| 2-co | DENSITY | CARBON MONOXIDE | 0,00116 | Нет | >5 |
| 2-hcl | DENSITY | HYDROGEN CHLORIDE | 2,3E-05 | Нет | >5 |
| 3-co | DENSITY | CARBON MONOXIDE | 0,00116 | Нет | >5 |
| 3-o2 | DENSITY | OXYGEN | 0,226 | Да | 4,90 |
| 3-T | TEMPERATURE |  | 70 | Нет | >5 |
| 3-vis | VISIBILITY |  | 20 | Да | 3,06 |
| 3-AT | RADIATIVE HEAT FLUX GAS |  | 1,4 | Нет | >5 |
| 3-co2 | DENSITY | CARBON DIOXIDE | 0,11 | Нет | >5 |
| 3-hcl | DENSITY | HYDROGEN CHLORIDE | 2,3E-05 | Нет | >5 |
| HRR | HRR |  | 0 | Нет | 0,42 |

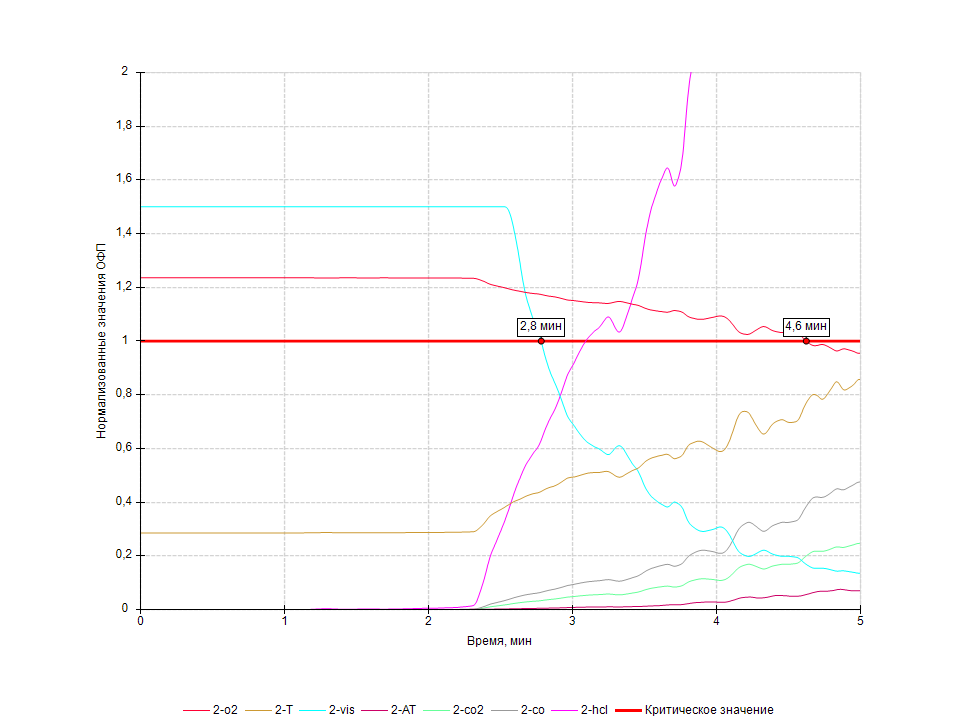
Время в контрольных точках

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка сравнения | T | O2 | Видимость | HCl | CO2 | CO | Тепловой поток | Tбл, мин | 0.8\*Tбл, мин |
| 2-1 | 1,93 | 1,97 | 1,22 | >5 | >5 | >5 | 3,76 | 1,22 | 0,97 |
| 2-2 | >5 | 4,62 | 2,78 | >5 | >5 | >5 | >5 | 2,78 | 2,23 |
| 2-3 | >5 | 4,90 | 3,06 | >5 | >5 | >5 | >5 | 3,06 | 2,45 |

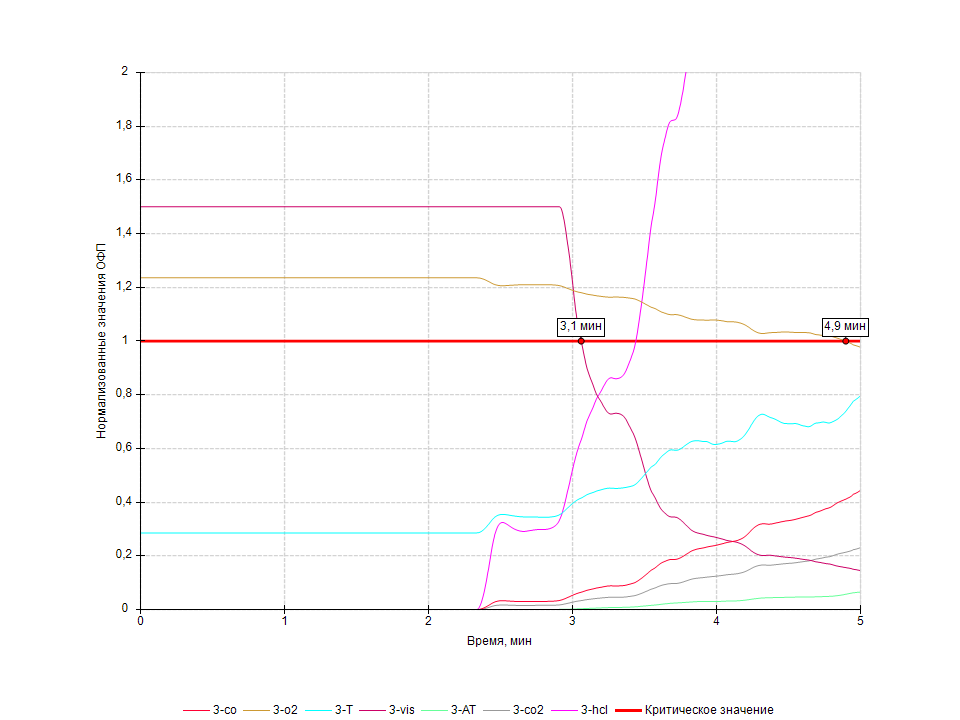
* + 1. Графики ОФП



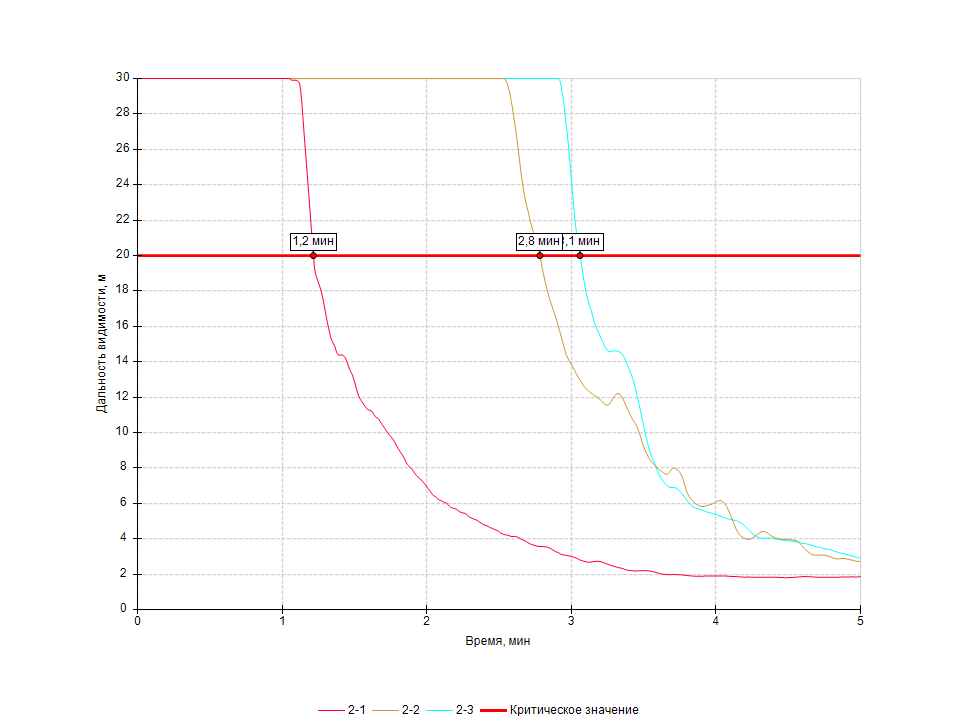
ОФП в т.2-1



ОФП в т.2-2



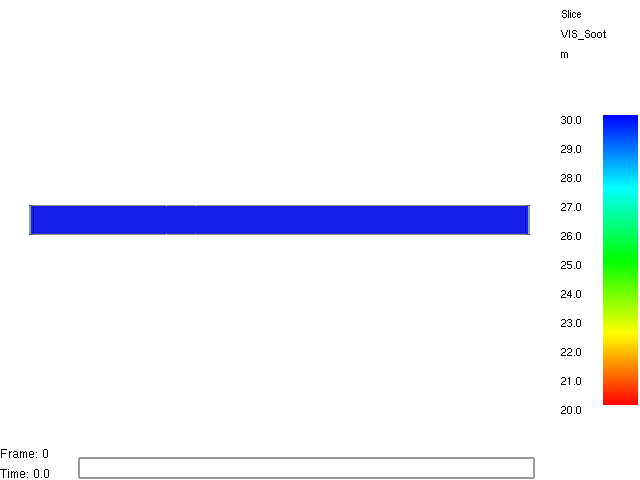
ОФП в т.2-3



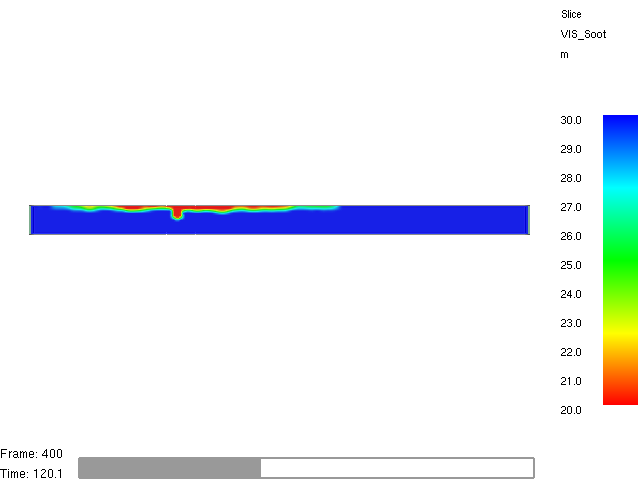
Снижение дальности видимости

* + 1. Поля ОФП

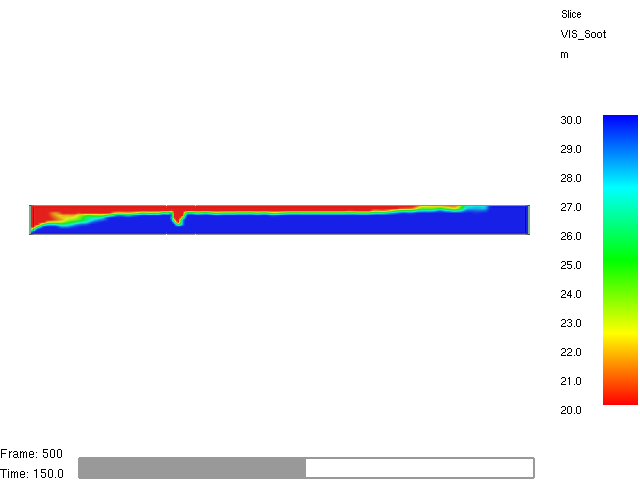
Дальность видимости в разрезе



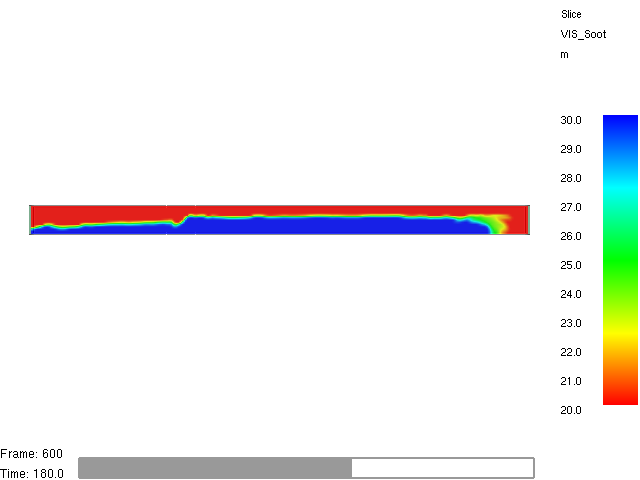
Время 0 секунд



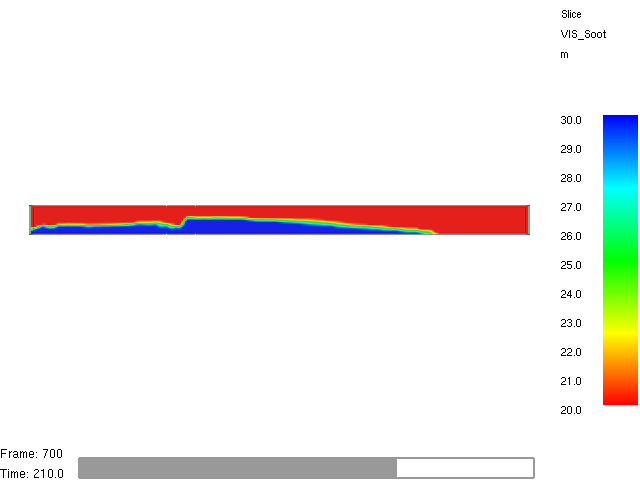
Время 120 секунд



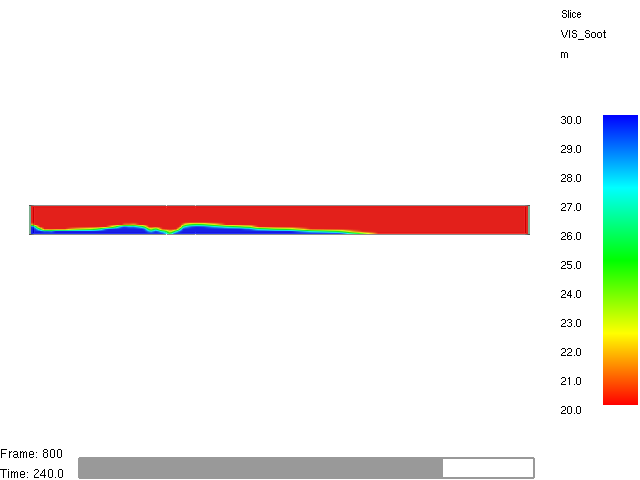
Время 150 секунд



Время 180 секунд



Время 210 секунд



Время 240 секунд

1. Значения расчетных величин пожарного риска. Определение расчетного времени эвакуации людей из здания
   1. Пожар в цеху
      1. Описание эвакуации для сценария

*Привести описание вариантов эвакуации людей, соответствующих рассматриваемому сценарию развития пожара с указанием расчетной области, из которой рассматривается эвакуация, места расположения эвакуационных выходов (этаж, оси расположения (при наличии), дополнительных условий и особенностей процесса эвакуации (при наличии)*

**Метод расчета времени эвакуации**

Программа Pathfinder реализует индивидуальную модель эвакуации людей. Данная модель принята для расчета исходя из следующих факторов:

* люди индивидуально определяют путь движения;
* люди гибко выбирают, по каким путям осуществлять эвакуацию.

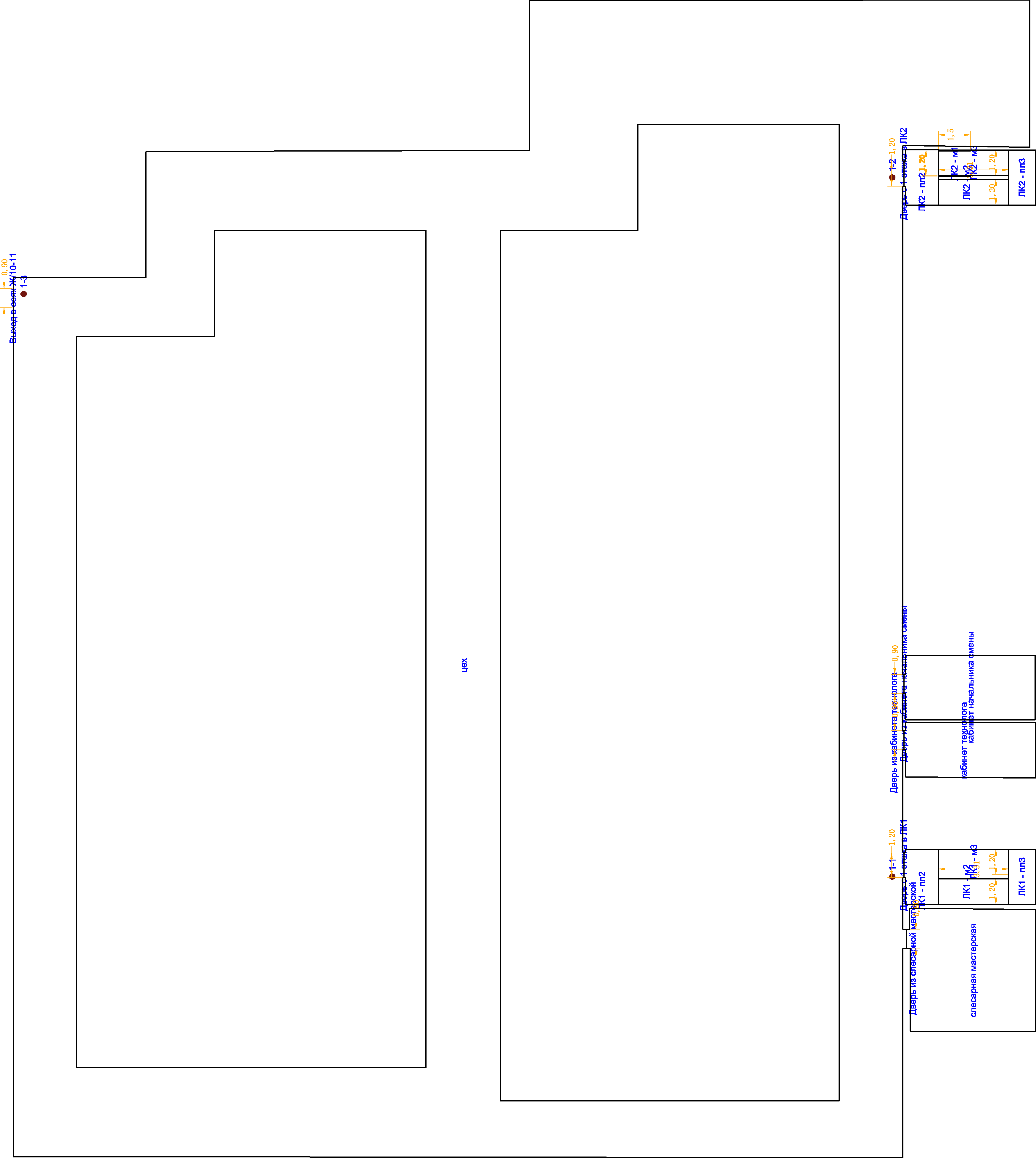
Настройка параметров модели движения Pathfinder для соответствия приложению 3 методики описана в документе [«Настройка параметров движения для людей различных групп мобильности»](https://www.pyrosim.ru/download/Firecat_Pathfinder_profiles.zip)

* + 1. Описание основных параметров эвакуационных путей и выходов

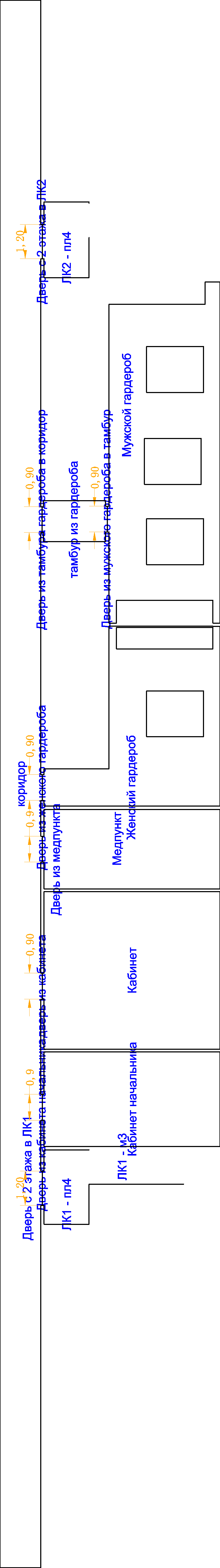
Этаж -3,0 m



Этаж 0,0 m



Этаж 3,6 m



Геометрические параметры дверей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование двери | Ширина двери, м |
| Этаж -3,0 m |  |  |
|  | ЛК1 - м1 дверь 1 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м1 дверь 1 | 1,20 |
|  | Выход из ЛК1 | 1,20 |
|  | Выход из ЛК2 | 1,20 |
|  | Дверь из ЛК1 в тамбур | 1,20 |
|  | Дверь из ЛК2 в тамбур | 1,20 |
| Этаж 0,0 m |  |  |
|  | ЛК1 - м1 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м2 дверь 1 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м2 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м3 дверь 1 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м1 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 1 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 1 | 1,20 |
|  | Выход в осях Ж/10-11 | 0,90 |
|  | Дверь из кабинета начальника смены | 0,90 |
|  | Дверь из кабинета технолога | 0,90 |
|  | Дверь из слесарной мастерской | 0,90 |
|  | Дверь с 1 этажа в ЛК1 | 1,20 |
|  | Дверь с 1 этажа в ЛК2 | 1,20 |
| Этаж 3,6 m |  |  |
|  | ЛК1 - м3 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 2 | 1,20 |
|  | Дверь из женского гардероба | 0,90 |
|  | дверь из кабинета | 0,90 |
|  | Дверь из кабинета начальника | 0,90 |
|  | Дверь из медпункта | 0,90 |
|  | Дверь из мужского гардероба в тамбур | 0,90 |
|  | Дверь из тамбура гардероба в коридор | 0,90 |
|  | Дверь с 2 этажа в ЛК1 | 1,20 |
|  | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 1,20 |

Геометрические параметры лестничных маршей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование марша | Ширина марша, м |
| Этаж 0,0 m |  |  |
|  | ЛК1 - м1 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м2 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м3 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м1 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м2 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м3 | 1,20 |

Параметры зон безопасности

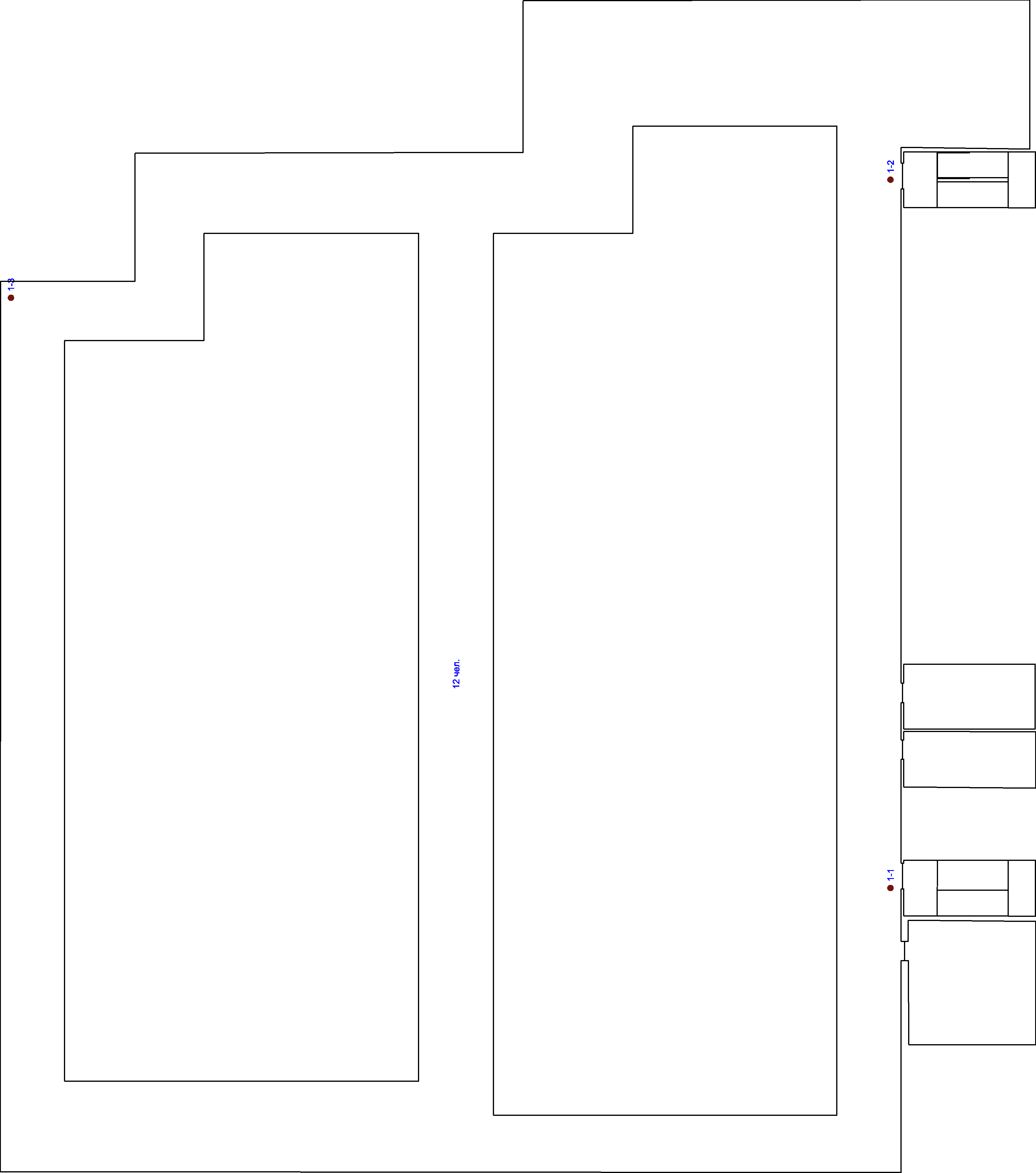
Зоны безопасности в модели отсутствуют

* + 1. Принятое в расчете количество людей

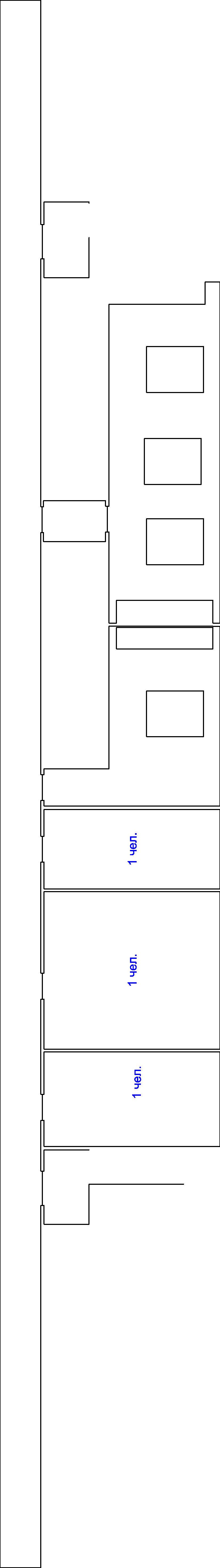
Этаж -3,0 m



Этаж 0,0 m



Этаж 3,6 m



|  |  |
| --- | --- |
| Имя | Цвет |
| Здоровый (зимняя одежда) |  |

Таблица размещения людей по помещениям

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование помещения | Площадь горизонтальной проекции человека, м2/чел | Время начала эвакуации, мин | Количество человек |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |
| Этаж 0,0 m |  |  |  |  |
|  | Кабинет | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 2 | 1 |
|  | Кабинет начальника | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 2 | 1 |
|  | Медпункт | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 2 | 1 |
|  | цех | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 0,5 | 12 |
| Этаж 3,6 m |  |  |  |  |

Сводная таблица размещения людей по этажам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этаж | Площадь горизонтальной проекции человека, м2/чел | Количество человек |
| Этаж -3,0 m |  | 0 |
| Этаж 0,0 m |  | 15 |
|  | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 15 |
| Этаж 3,6 m |  | 0 |
| Итого по зданию |  | 15 |
|  | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 15 |

* + 1. Результаты расчета времени эвакуации людей

Соответствие профилей Pathfinder и FireRisk

|  |  |
| --- | --- |
| Профиль Pathfinder | Профиль FireRisk |
| Здоровый (зимняя одежда) | М0-3 (зимн) |

Время в контрольных точках

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Точка сравнения | Дверь в Pathfinder | Время эвакуации tнэ + tр, мин | Количество человек |
| 1-1 | Дверь с 1 этажа в ЛК1 | 0,00 | 0 |
| 1-2 | Дверь с 1 этажа в ЛК2 | 1,07 | 3 |
| 1-3 | Выход в осях Ж/10-11 | 1,07 | 9 |

Время движения людей к выходам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование выхода | Количество человек | Время эвакуации tнэ + tр, мин | Время скопления, мин |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |
|  | Выход из ЛК2 | 6 | 2,6 | 0,01 |
| Этаж 0,0 m |  |  |  |  |
|  | Выход в осях Ж/10-11 | 9 | 1,07 | 0,01 |

Распределение людей по выходам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование выхода | Наименование помещения | Количество человек |
| Выход в осях Ж/10-11 |  | 9 |
|  | цех | 9 |
| Выход из ЛК2 |  | 6 |
|  | цех | 3 |
|  | Кабинет начальника | 1 |
|  | Кабинет | 1 |
|  | Медпункт | 1 |

Время скопления

Максимальное время скопления в сценарии: 0,01 мин.

Информация об агентах с максимальным временем скопления

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID человека | Помещение | Профиль | Время в скоплении единовременно, мин | Полное время в скоплении, мин | Выход |
| 00001 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,01 | Выход в осях Ж/10-11 |
| 00002 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,01 | Выход из ЛК2 |
| 00003 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,03 | Выход из ЛК2 |
| 00004 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,03 | Выход из ЛК2 |
| 00005 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,01 | Выход в осях Ж/10-11 |
| 00006 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,01 | Выход в осях Ж/10-11 |
| 00007 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,01 | Выход в осях Ж/10-11 |
| 00008 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,01 | Выход в осях Ж/10-11 |
| 00009 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,01 | Выход в осях Ж/10-11 |
| 00010 | цех | Здоровый (зимняя одежда) | 0,01 | 0,01 | Выход в осях Ж/10-11 |

Информация об участках с максимальным временем скопления

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Начало участка | Конец участка | Время скопления, мин | Этаж | ID человека |
| цех | Выход в осях Ж/10-11 | 0 | Этаж 0,0 m | 00001 |
| Дверь из ЛК2 в тамбур | Выход из ЛК2 | 0 | Этаж -3,0 m | 00004 |
| Кабинет начальника | Дверь из кабинета начальника | 0 | Этаж 3,6 m | 00016 |
| Дверь из кабинета начальника | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | Этаж 3,6 m | 00016 |
| Дверь с 2 этажа в ЛК2 | ЛК2 - м3 дверь 2 | 0 | Этаж 3,6 m | 00016 |
| ЛК2 - м3 дверь 2 | ЛК2 - м3 дверь 1 | 0 | Этаж 3,6 m | 00016 |
| ЛК2 - м3 дверь 1 | ЛК2 - м2 дверь 2 | 0 | Этаж 0,0 m | 00016 |
| ЛК2 - м2 дверь 2 | ЛК2 - м2 дверь 1 | 0 | Этаж 0,0 m | 00016 |
| ЛК2 - м2 дверь 1 | ЛК2 - м1 дверь 2 | 0 | Этаж 0,0 m | 00016 |
| Кабинет | дверь из кабинета | 0 | Этаж 3,6 m | 00017 |

Информация о прохождении дверей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование двери | Время первого вошедшего, мин | Время последнего прошедшего, мин | Кол-во человек, использовавших | Средний поток, чел/с |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |  |
|  | ЛК2 - м1 дверь 1 | 0,75 | 2,57 | 6 | 0,05 |
|  | Выход из ЛК2 | 0,8 | 2,6 | 6 | 0,06 |
|  | Дверь из ЛК2 в тамбур | 0,78 | 2,59 | 6 | 0,06 |
| Этаж 0,0 m |  |  |  |  |  |
|  | ЛК2 - м1 дверь 2 | 0,72 | 2,55 | 6 | 0,05 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 1 | 2,43 | 2,51 | 3 | 0,65 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 2 | 2,39 | 2,47 | 3 | 0,63 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 1 | 2,36 | 2,44 | 3 | 0,65 |
|  | Выход в осях Ж/10-11 | 0,52 | 1,07 | 9 | 0,27 |
|  | Дверь с 1 этажа в ЛК2 | 0,71 | 1,07 | 3 | 0,14 |
| Этаж 3,6 m |  |  |  |  |  |
|  | ЛК2 - м3 дверь 2 | 2,32 | 2,4 | 3 | 0,6 |
|  | дверь из кабинета | 2,07 | 2,07 | 1 | 0 |
|  | Дверь из кабинета начальника | 2,07 | 2,07 | 1 | 0 |
|  | Дверь из медпункта | 2,07 | 2,07 | 1 | 0 |
|  | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 2,29 | 2,38 | 3 | 0,56 |

Информация об использовании помещений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Помещение | Время первого вошедшего, мин | Время последнего прошедшего, мин | Кол-во человек, использовавших |
| Этаж 0,0 m |  |  |  |  |
|  | цех | 0 | 1,07 | 12 |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |
|  | коридор | 2,07 | 2,38 | 3 |
|  | ЛК2 - м1 | 0,72 | 2,57 | 6 |
|  | ЛК2 - м2 | 2,39 | 2,51 | 3 |
|  | ЛК2 - м3 | 2,32 | 2,44 | 3 |
|  | ЛК2 - пл1 | 0,75 | 2,59 | 6 |
|  | ЛК2 - пл2 | 0,71 | 2,55 | 6 |
|  | ЛК2 - пл3 | 2,36 | 2,47 | 3 |
|  | ЛК2 - пл4 | 2,29 | 2,4 | 3 |
|  | тамбур из ЛК2 | 0,78 | 2,6 | 6 |
| Этаж 3,6 m |  |  |  |  |
|  | Кабинет | 0 | 2,07 | 1 |
|  | Кабинет начальника | 0 | 2,07 | 1 |
|  | Медпункт | 0 | 2,07 | 1 |

Время движения и пройденное расстояние по профилям

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профиль | Количество человек | Минимальное время движения, мин | Максимальное время движения, мин | Минимальное расстояние, м | Максимальное расстояние, м |
| Здоровый (зимняя одежда) | 15 | 0,52 | 2,6 | 0,4 | 62 |
| Все профили | 15 | 0,52 | 2,6 | 0,4 | 62 |

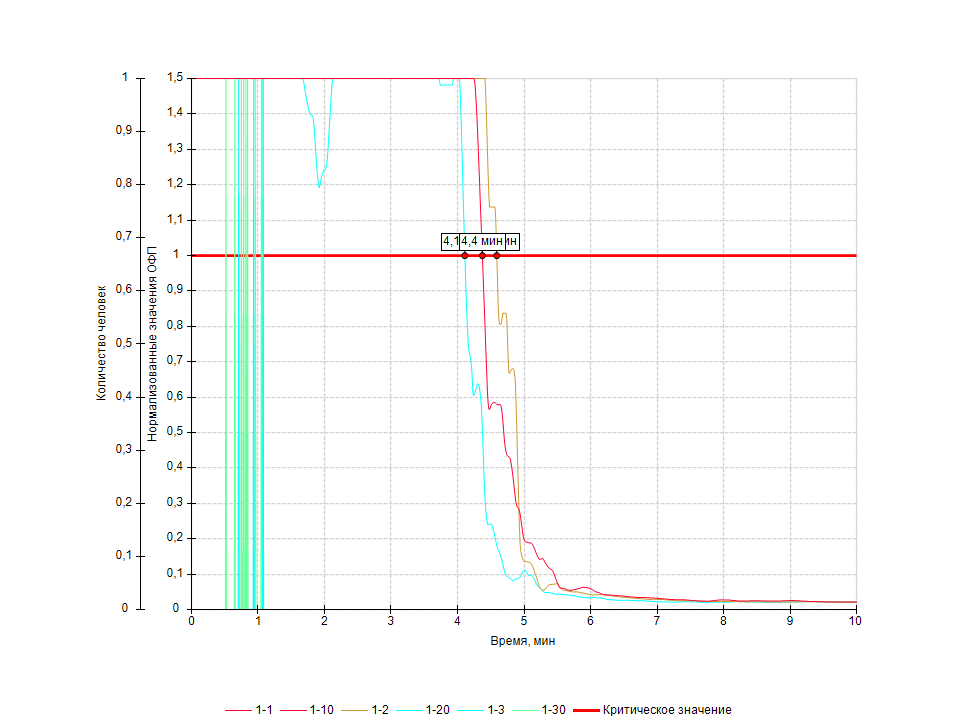
Время движения и пройденное расстояние по поведениям

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поведение | Количество человек | Минимальное время движения, мин | Максимальное время движения, мин | Минимальное расстояние, м | Максимальное расстояние, м |
| Люди в цеху | 12 | 0,52 | 1,15 | 0,4 | 62 |
| Люди на 2 этаже АБК | 3 | 2,52 | 2,6 | 44 | 54,1 |
| Все поведения | 15 | 0,52 | 2,6 | 0,4 | 62 |

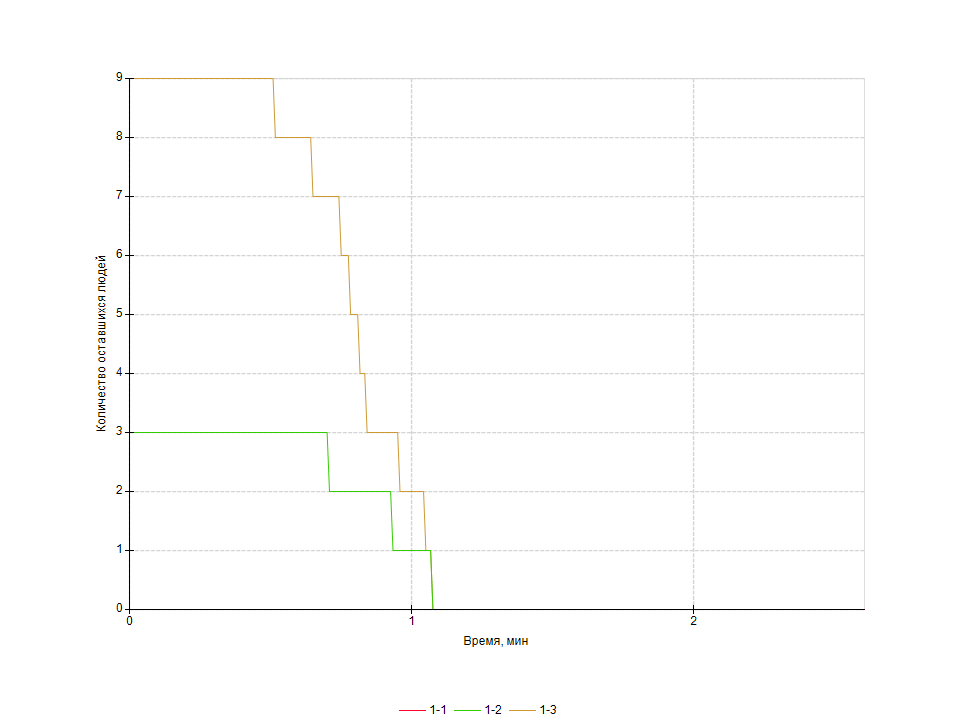
Расчетные параметры участков пути

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Начало участка | Конец участка | Время скопления, мин | Средняя длина пути, м | СКО, м | Количество прошедших, чел. |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |  |  |
|  | Дверь из ЛК2 в тамбур | Выход из ЛК2 | 0 | 1,1 | 0,111 | 6 |
|  | ЛК2 - м1 дверь 1 | Дверь из ЛК2 в тамбур | 0 | 1,8 | 0,213 | 6 |
| Этаж 0,0 m |  |  |  |  |  |  |
|  | Дверь с 1 этажа в ЛК2 | ЛК2 - м1 дверь 2 | 0 | 1,6 | 0,187 | 3 |
|  | ЛК2 - м1 дверь 2 | ЛК2 - м1 дверь 1 | 0 | 1,8 | 0,198 | 6 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 1 | ЛК2 - м1 дверь 2 | 0 | 1,6 | 0,289 | 3 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 2 | ЛК2 - м2 дверь 1 | 0 | 3,9 | 0,084 | 3 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 1 | ЛК2 - м2 дверь 2 | 0 | 1,8 | 0,283 | 3 |
|  | цех | Выход в осях Ж/10-11 | 0 | 30,5 | 16,761 | 9 |
|  | цех | Дверь с 1 этажа в ЛК2 | 0 | 38,8 | 15,194 | 3 |
| Этаж 3,6 m |  |  |  |  |  |  |
|  | дверь из кабинета | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | 26,0 | 0,000 | 1 |
|  | Дверь из кабинета начальника | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | 30,2 | 0,000 | 1 |
|  | Дверь из медпункта | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | 20,9 | 0,000 | 1 |
|  | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | ЛК2 - м3 дверь 2 | 0 | 1,6 | 0,102 | 3 |
|  | Кабинет | дверь из кабинета | 0 | 5,8 | 0,000 | 1 |
|  | Кабинет начальника | Дверь из кабинета начальника | 0 | 5,9 | 0,000 | 1 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 2 | ЛК2 - м3 дверь 1 | 0 | 3,9 | 0,104 | 3 |
|  | Медпункт | Дверь из медпункта | 0 | 5,9 | 0,000 | 1 |

* + - 1. Графики процесса эвакуации



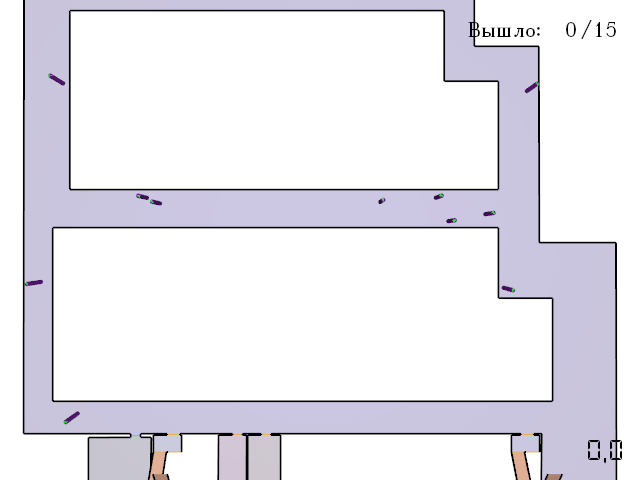
Время блокирования и время эвакуации



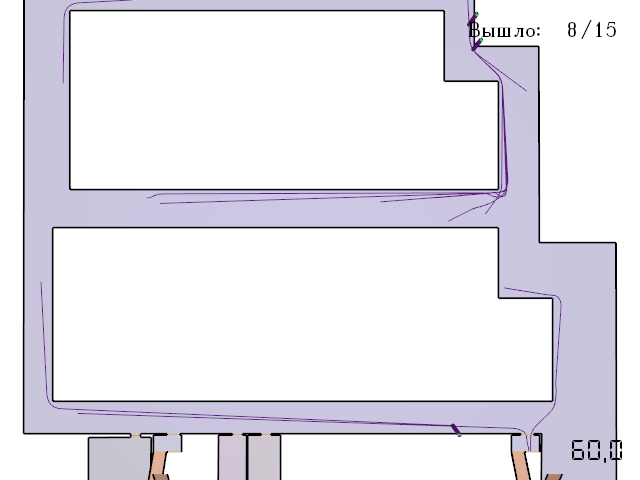
Количество оставшихся людей\_01

* + - 1. Изображения процесса эвакуации

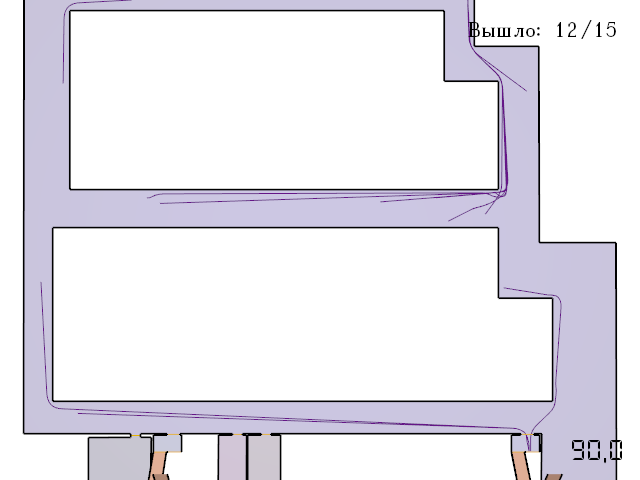
Этаж 0,0 m



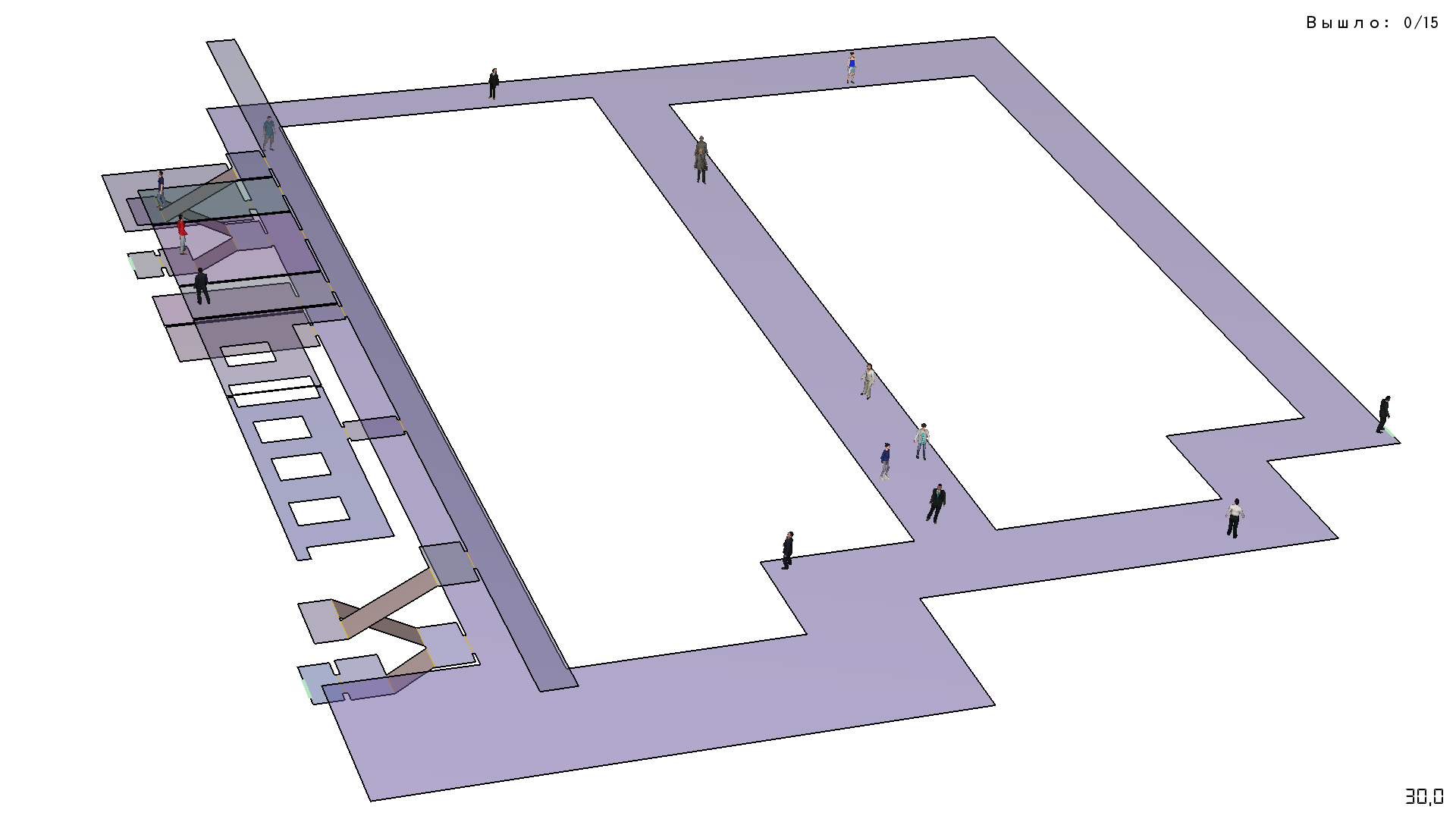
Время 0 с



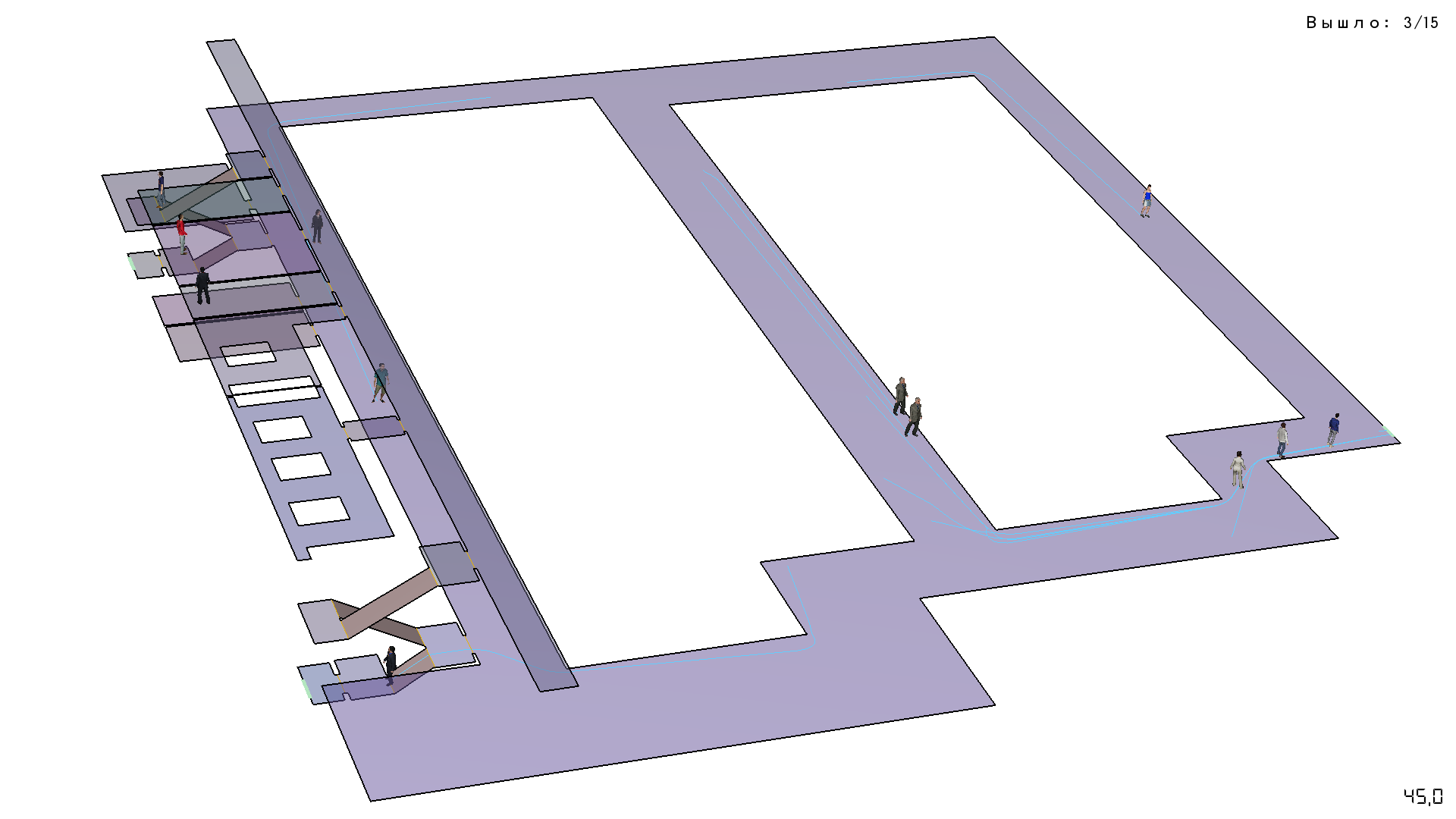
Время 60 с



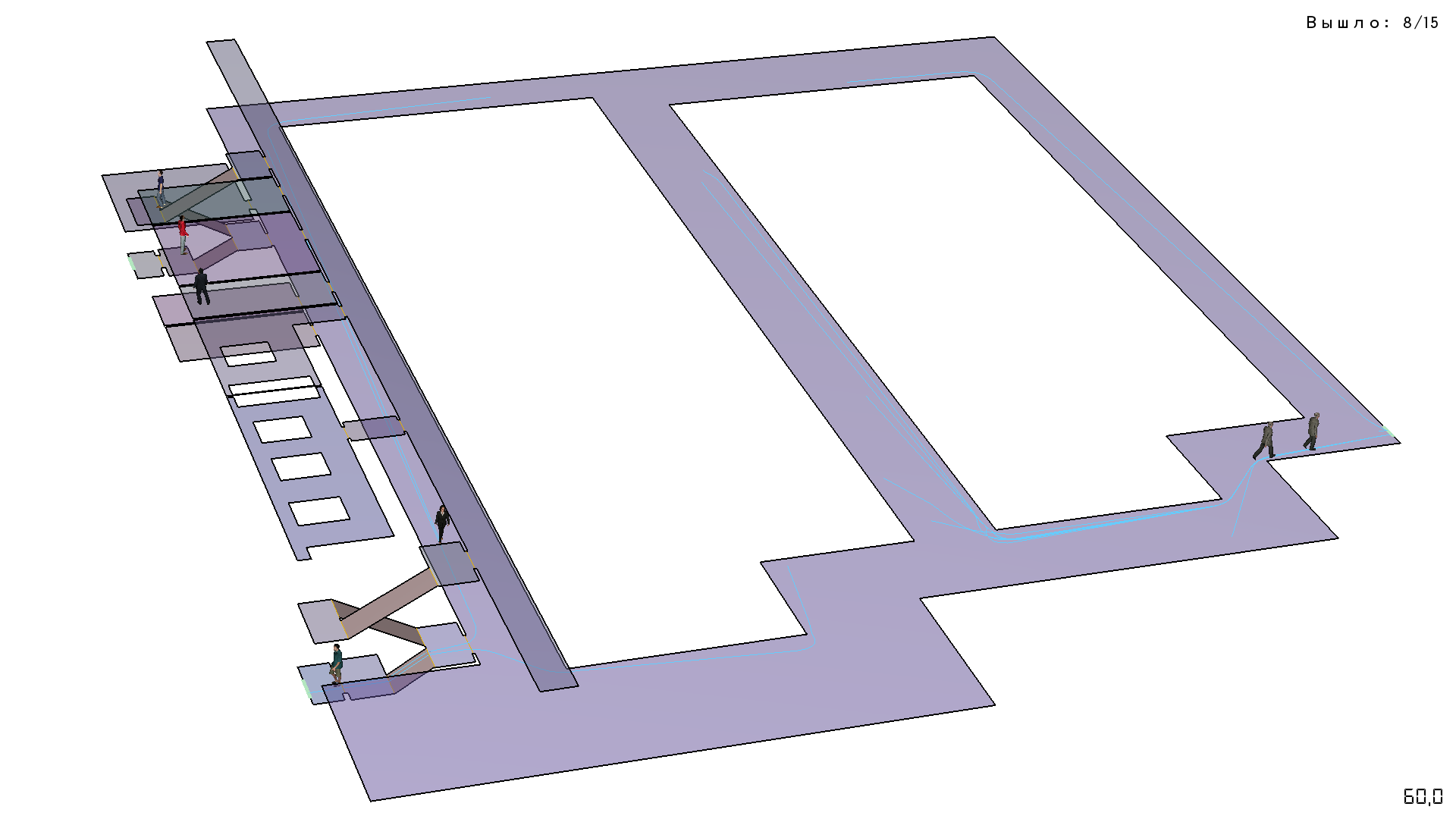
Время 90 с



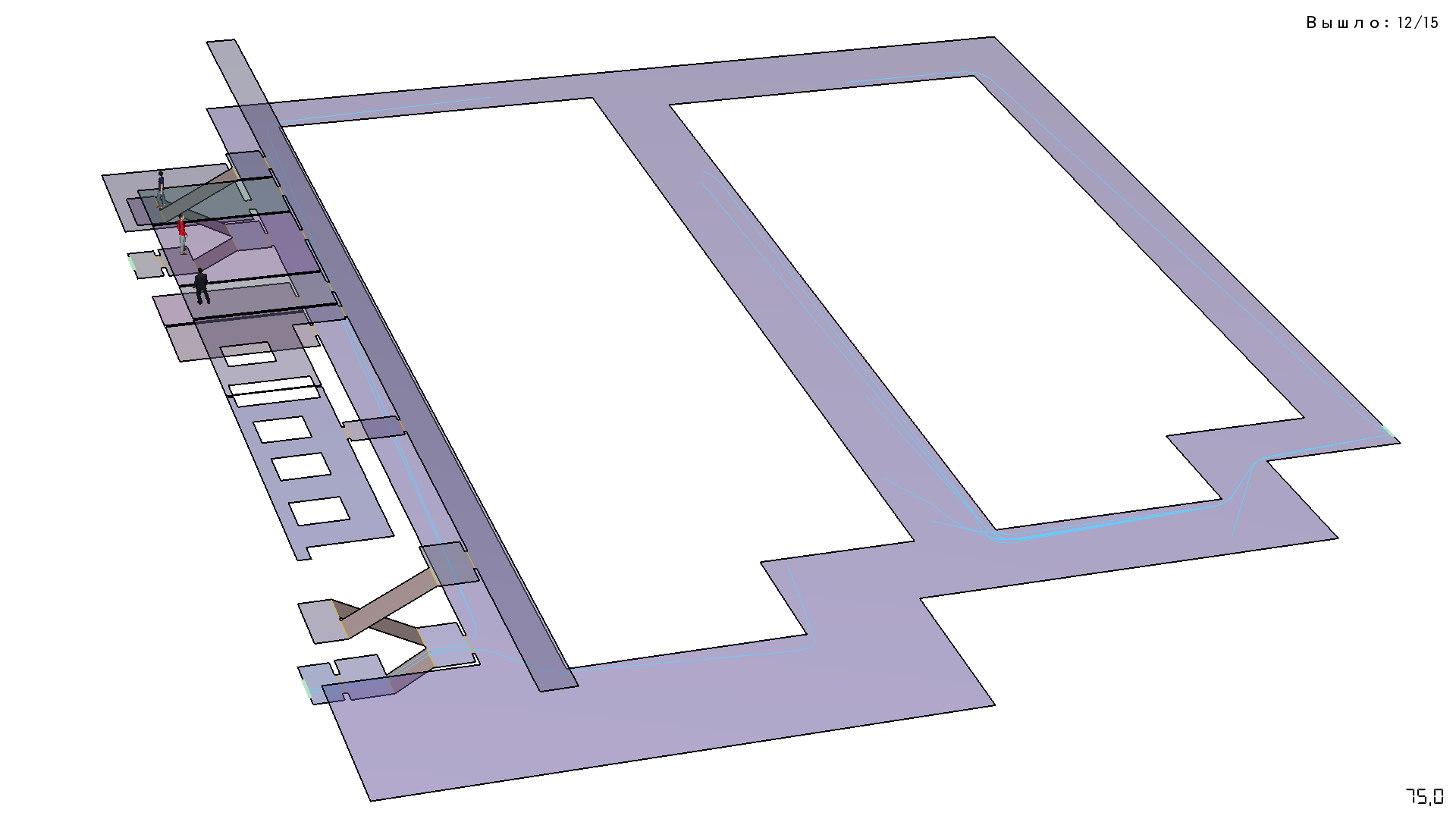
цех\_030,000



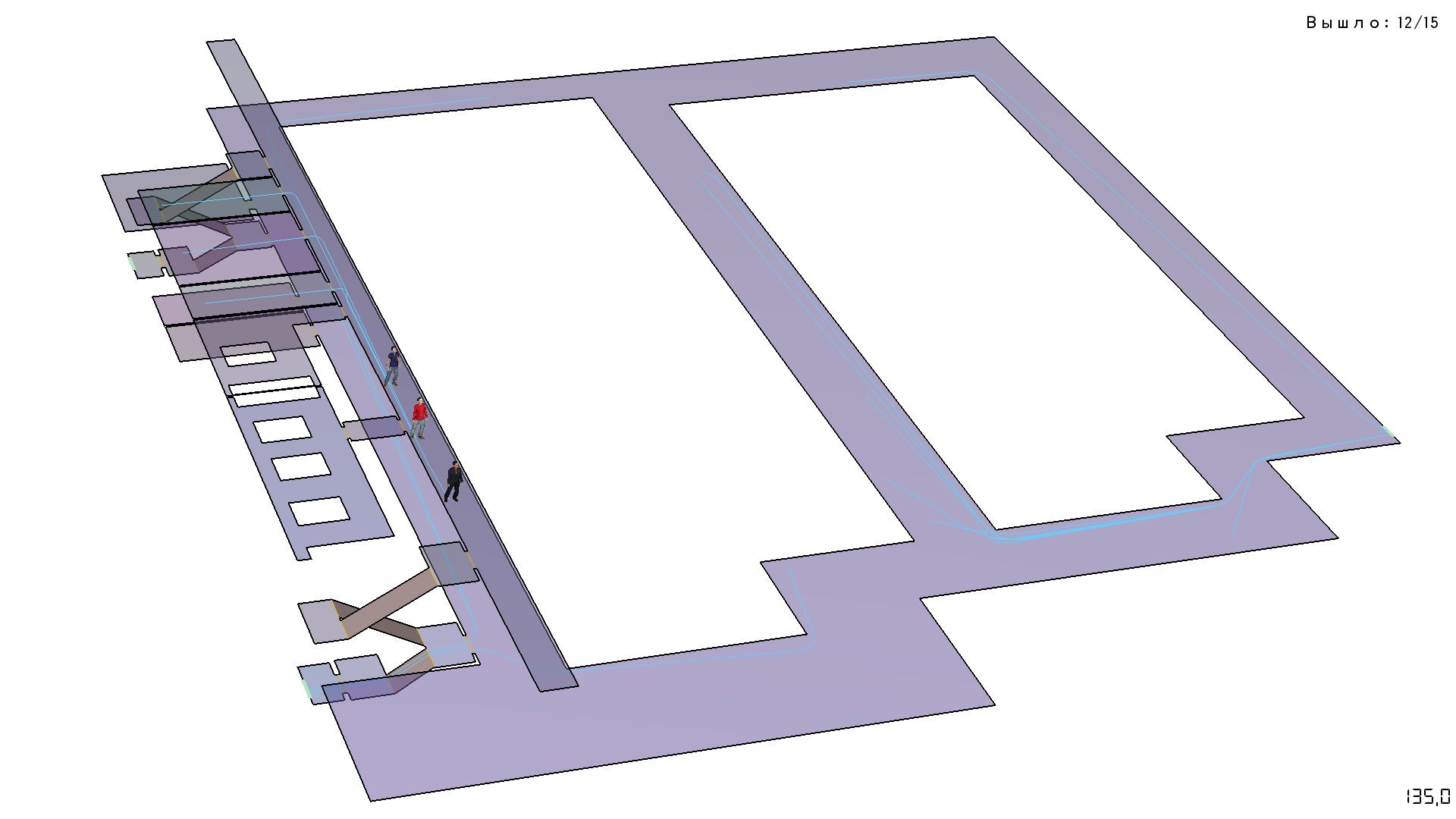
цех\_045,000



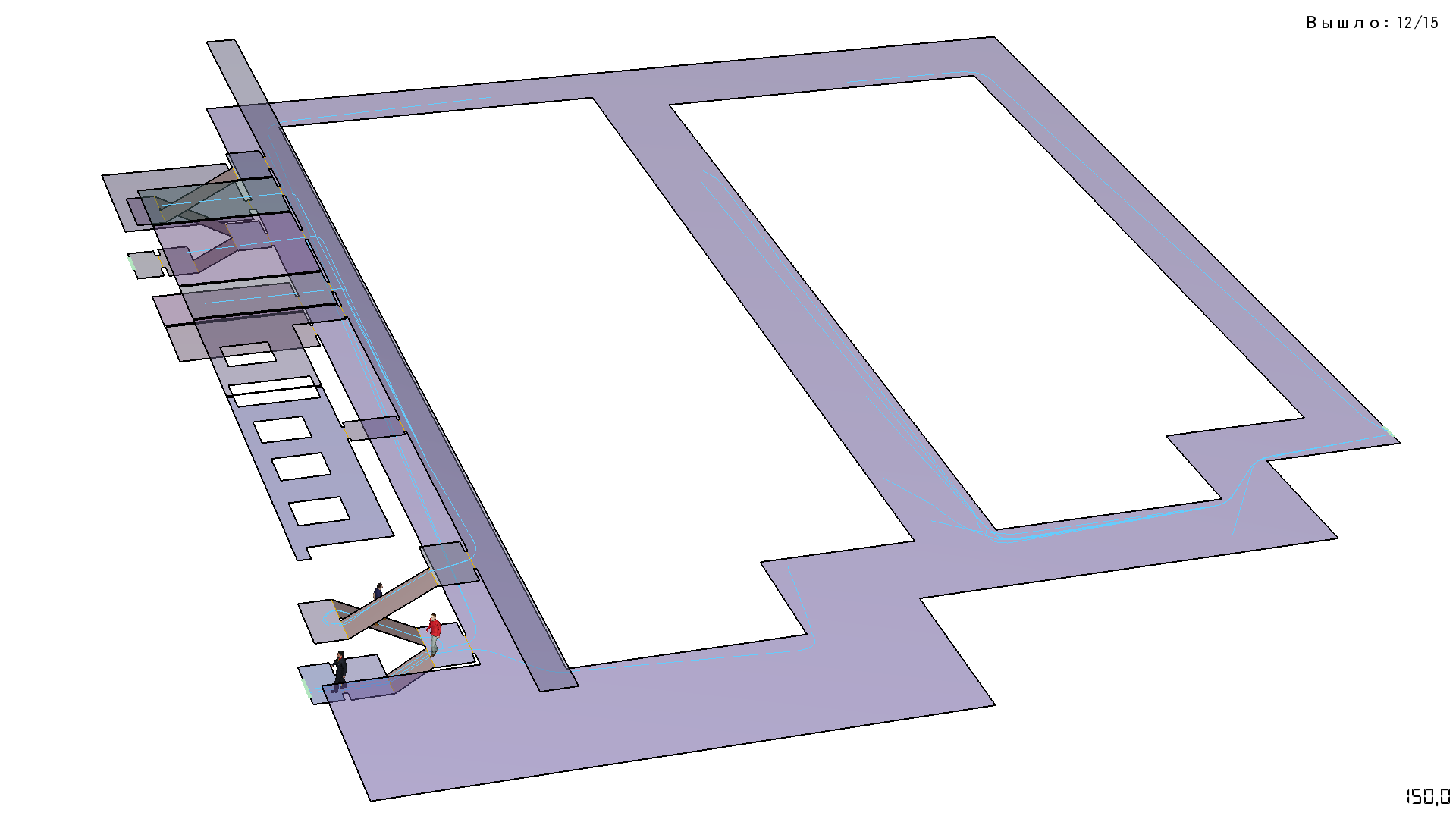
цех\_060,000



цех\_075,000



цех\_135,000



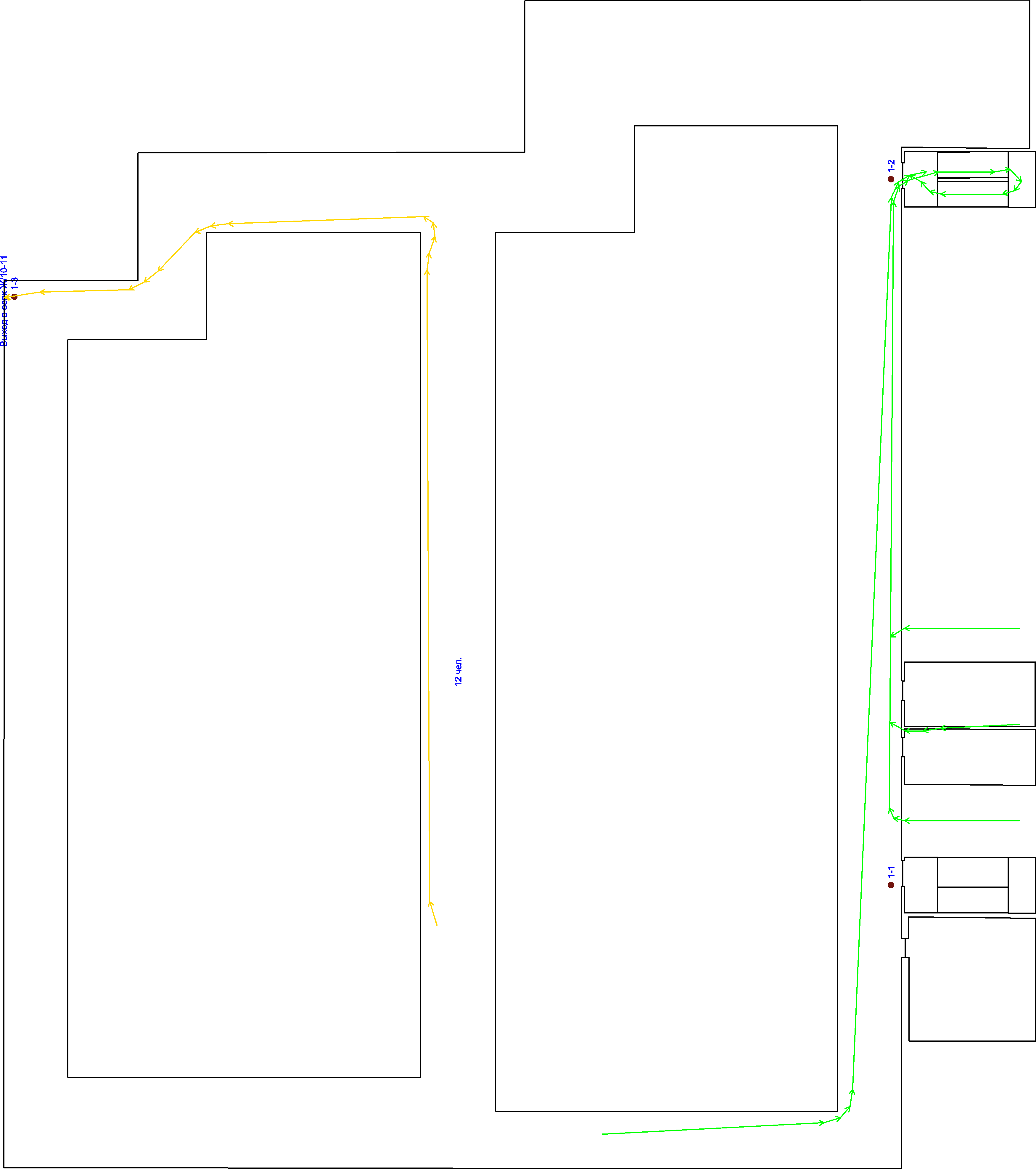
цех\_150,000

* + 1. Принципиальная схема эвакуации

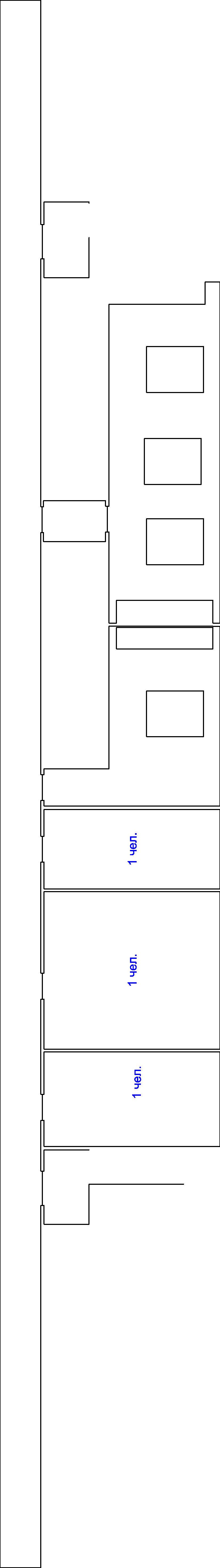
Этаж -3,0 m



Этаж 0,0 m



Этаж 3,6 m



* 1. Пожар в АБК
     1. Описание эвакуации для сценария

*Привести описание вариантов эвакуации людей, соответствующих рассматриваемому сценарию развития пожара с указанием расчетной области, из которой рассматривается эвакуация, места расположения эвакуационных выходов (этаж, оси расположения (при наличии), дополнительных условий и особенностей процесса эвакуации (при наличии)*

**Метод расчета времени эвакуации**

Программа Pathfinder реализует индивидуальную модель эвакуации людей. Данная модель принята для расчета исходя из следующих факторов:

* люди индивидуально определяют путь движения;
* люди гибко выбирают, по каким путям осуществлять эвакуацию.

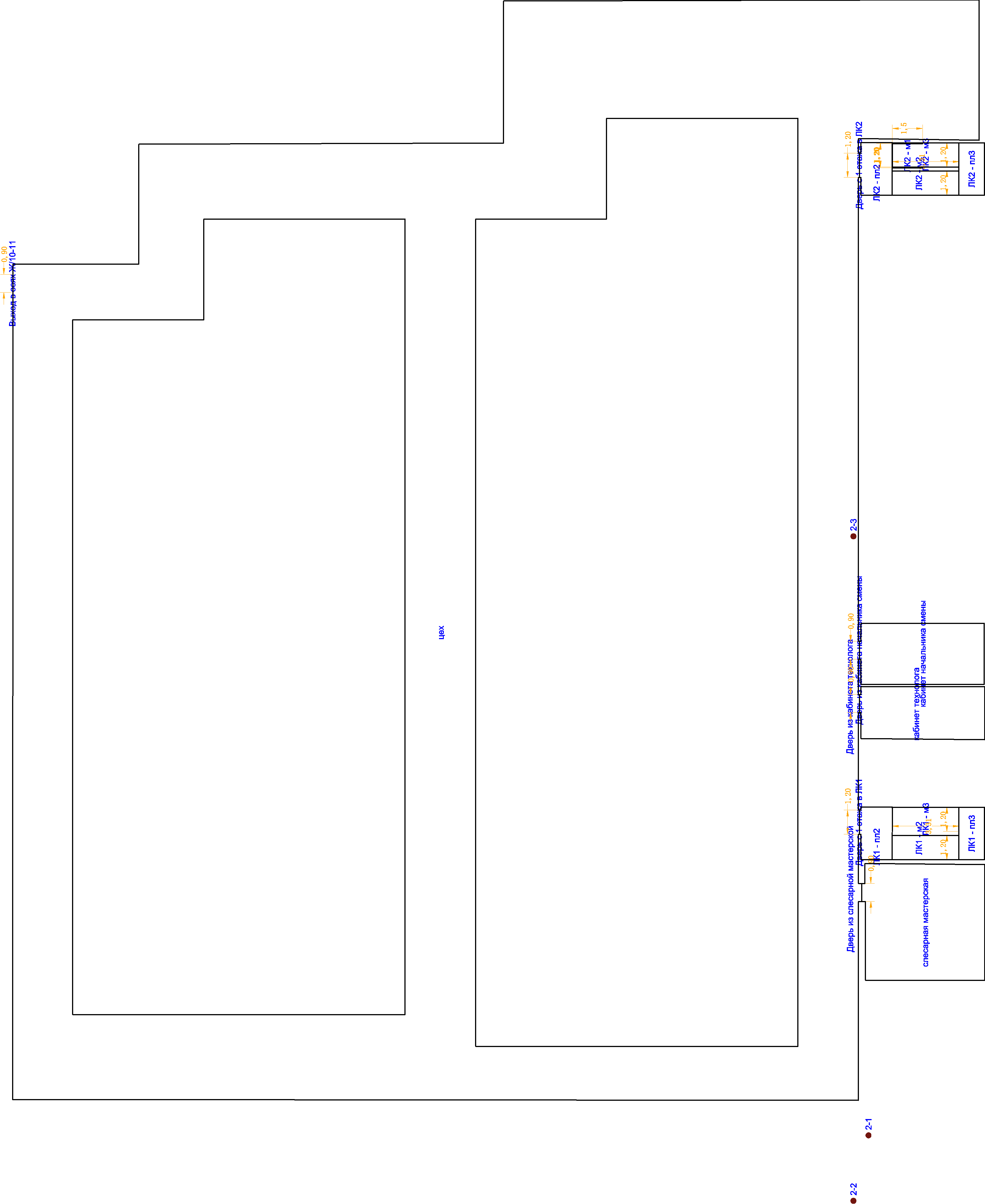
Настройка параметров модели движения Pathfinder для соответствия приложению 3 методики описана в документе [«Настройка параметров движения для людей различных групп мобильности»](https://www.pyrosim.ru/download/Firecat_Pathfinder_profiles.zip)

* + 1. Описание основных параметров эвакуационных путей и выходов

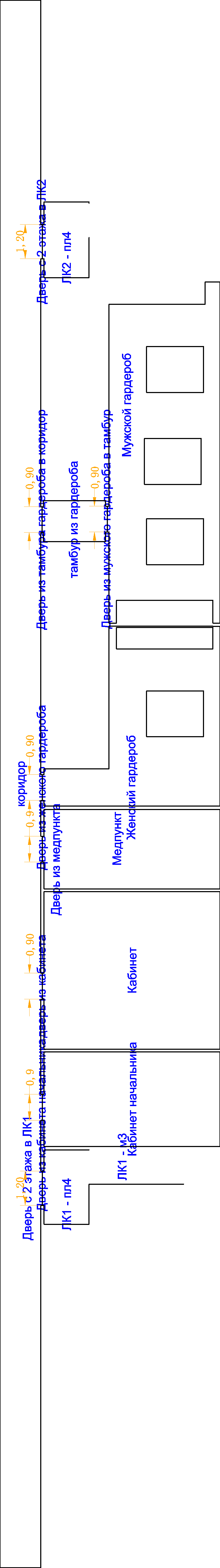
Этаж -3,0 m



Этаж 0,0 m



Этаж 3,6 m



Геометрические параметры дверей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование двери | Ширина двери, м |
| Этаж -3,0 m |  |  |
|  | ЛК1 - м1 дверь 1 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м1 дверь 1 | 1,20 |
|  | Выход из ЛК1 | 1,20 |
|  | Выход из ЛК2 | 1,20 |
|  | Дверь из ЛК1 в тамбур | 1,20 |
|  | Дверь из ЛК2 в тамбур | 1,20 |
| Этаж 0,0 m |  |  |
|  | ЛК1 - м1 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м2 дверь 1 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м2 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м3 дверь 1 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м1 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 1 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 1 | 1,20 |
|  | Выход в осях Ж/10-11 | 0,90 |
|  | Дверь из кабинета начальника смены | 0,90 |
|  | Дверь из кабинета технолога | 0,90 |
|  | Дверь из слесарной мастерской | 0,90 |
|  | Дверь с 1 этажа в ЛК1 | 1,20 |
|  | Дверь с 1 этажа в ЛК2 | 1,20 |
| Этаж 3,6 m |  |  |
|  | ЛК1 - м3 дверь 2 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 2 | 1,20 |
|  | Дверь из женского гардероба | 0,90 |
|  | дверь из кабинета | 0,90 |
|  | Дверь из кабинета начальника | 0,90 |
|  | Дверь из медпункта | 0,90 |
|  | Дверь из мужского гардероба в тамбур | 0,90 |
|  | Дверь из тамбура гардероба в коридор | 0,90 |
|  | Дверь с 2 этажа в ЛК1 | 1,20 |
|  | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 1,20 |

Геометрические параметры лестничных маршей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование марша | Ширина марша, м |
| Этаж 0,0 m |  |  |
|  | ЛК1 - м1 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м2 | 1,20 |
|  | ЛК1 - м3 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м1 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м2 | 1,20 |
|  | ЛК2 - м3 | 1,20 |

Параметры зон безопасности

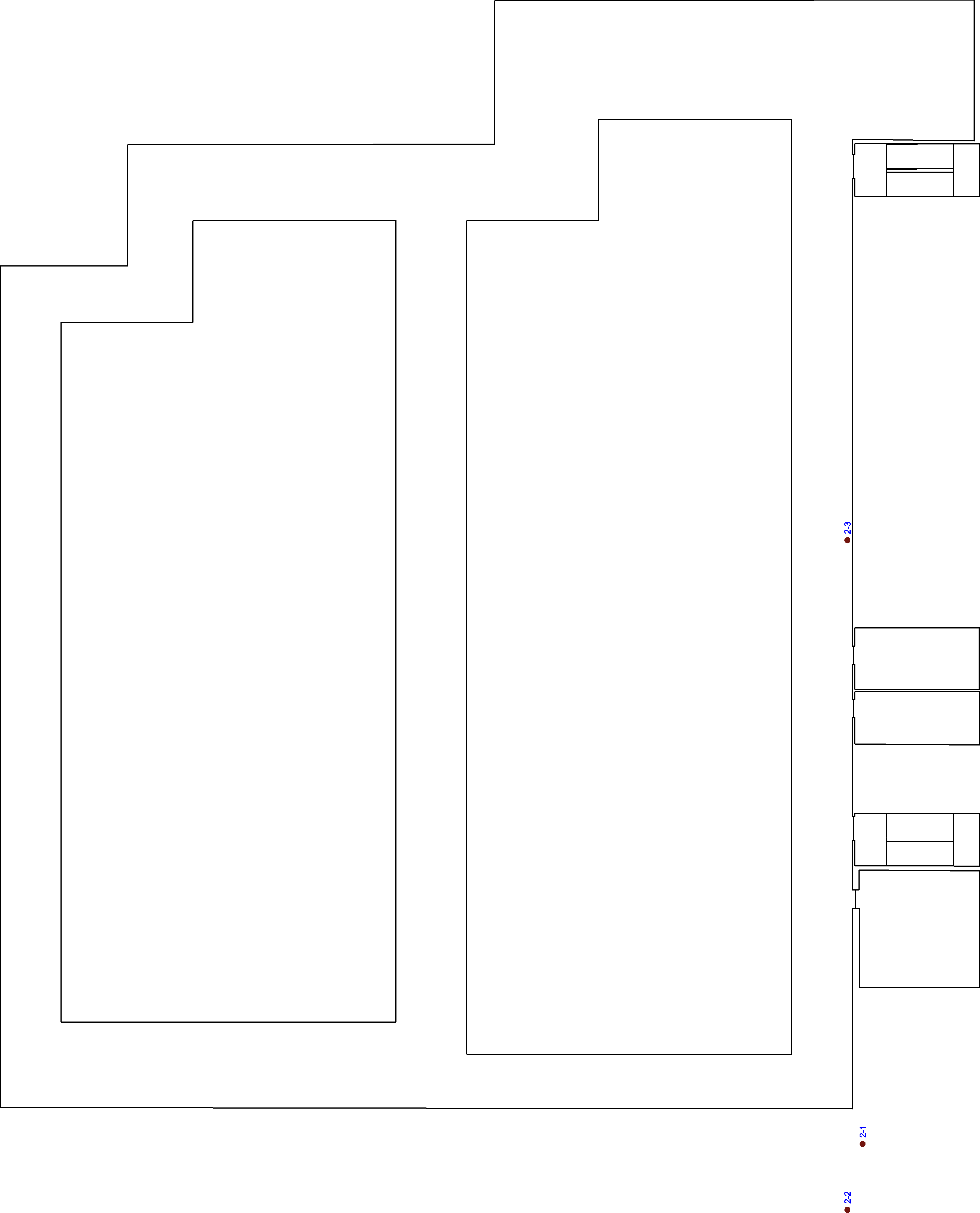
Зоны безопасности в модели отсутствуют

* + 1. Принятое в расчете количество людей

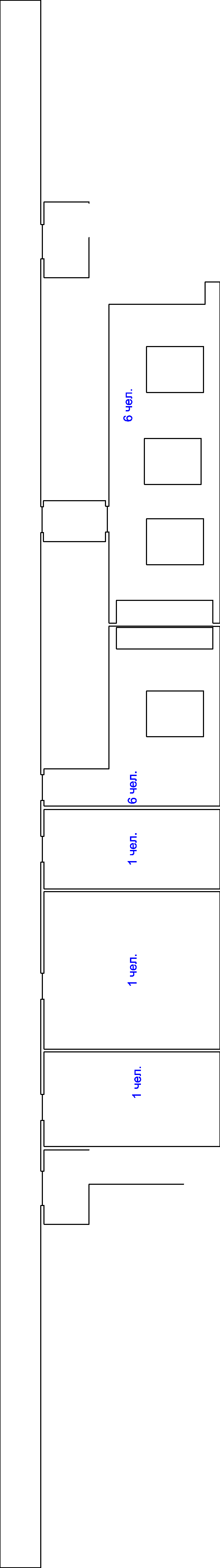
Этаж -3,0 m



Этаж 0,0 m



Этаж 3,6 m



|  |  |
| --- | --- |
| Имя | Цвет |
| Здоровый (зимняя одежда) |  |

Таблица размещения людей по помещениям

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование помещения | Площадь горизонтальной проекции человека, м2/чел | Время начала эвакуации, мин | Количество человек |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |
| Этаж 0,0 m |  |  |  |  |
|  | Женский гардероб | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 0,5 | 6 |
|  | Кабинет | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 0,5 | 1 |
|  | Кабинет начальника | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 0,01 | 1 |
|  | Медпункт | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 0,5 | 1 |
|  | Мужской гардероб | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 0,5 | 6 |
| Этаж 3,6 m |  |  |  |  |

Сводная таблица размещения людей по этажам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этаж | Площадь горизонтальной проекции человека, м2/чел | Количество человек |
| Этаж -3,0 m |  | 0 |
| Этаж 0,0 m |  | 15 |
|  | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 15 |
| Этаж 3,6 m |  | 0 |
| Итого по зданию |  | 15 |
|  | 0,125 (Здоровый (зимняя одежда)) | 15 |

* + 1. Результаты расчета времени эвакуации людей

Соответствие профилей Pathfinder и FireRisk

|  |  |
| --- | --- |
| Профиль Pathfinder | Профиль FireRisk |
| Здоровый (зимняя одежда) | М0-3 (зимн) |

Время в контрольных точках

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Точка сравнения | Дверь в Pathfinder | Время эвакуации tнэ + tр, мин | Количество человек |
| 2-1 | Дверь из кабинета начальника | 0,07 | 1 |
| 2-2 | Дверь с 2 этажа в ЛК1 | 0,00 | 0 |
| 2-3 | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0,95 | 15 |

Время движения людей к выходам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование выхода | Количество человек | Время эвакуации tнэ + tр, мин | Время скопления, мин |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |
|  | Выход из ЛК2 | 15 | 1,28 | 0,05 |

Распределение людей по выходам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование выхода | Наименование помещения | Количество человек |
| Выход из ЛК2 |  | 15 |
|  | Кабинет начальника | 1 |
|  | Кабинет | 1 |
|  | Медпункт | 1 |
|  | Женский гардероб | 6 |
|  | Мужской гардероб | 6 |

Время скопления

Максимальное время скопления в сценарии: 0,05 мин.

Информация об агентах с максимальным временем скопления

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID человека | Помещение | Профиль | Время в скоплении единовременно, мин | Полное время в скоплении, мин | Выход |
| 00019 | Женский гардероб | Здоровый (зимняя одежда) | 0,05 | 0,1 | Выход из ЛК2 |
| 00017 | Кабинет | Здоровый (зимняя одежда) | 0,03 | 0,13 | Выход из ЛК2 |
| 00023 | Женский гардероб | Здоровый (зимняя одежда) | 0,03 | 0,12 | Выход из ЛК2 |
| 00027 | Женский гардероб | Здоровый (зимняя одежда) | 0,03 | 0,09 | Выход из ЛК2 |
| 00028 | Женский гардероб | Здоровый (зимняя одежда) | 0,03 | 0,09 | Выход из ЛК2 |
| 00030 | Женский гардероб | Здоровый (зимняя одежда) | 0,03 | 0,12 | Выход из ЛК2 |
| 00022 | Мужской гардероб | Здоровый (зимняя одежда) | 0,03 | 0,08 | Выход из ЛК2 |
| 00018 | Медпункт | Здоровый (зимняя одежда) | 0,02 | 0,06 | Выход из ЛК2 |
| 00025 | Мужской гардероб | Здоровый (зимняя одежда) | 0,02 | 0,08 | Выход из ЛК2 |
| 00026 | Мужской гардероб | Здоровый (зимняя одежда) | 0,02 | 0,08 | Выход из ЛК2 |

Информация об участках с максимальным временем скопления

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Начало участка | Конец участка | Время скопления, мин | Этаж | ID человека |
| Кабинет начальника | Дверь из кабинета начальника | 0 | Этаж 3,6 m | 00016 |
| ЛК2 - м1 дверь 1 | Дверь из ЛК2 в тамбур | 0 | Этаж -3,0 m | 00024 |
| Дверь из ЛК2 в тамбур | Выход из ЛК2 | 0 | Этаж -3,0 m | 00016 |
| ЛК2 - м1 дверь 2 | ЛК2 - м1 дверь 1 | 0 | Этаж 0,0 m | 00019 |
| Мужской гардероб | Дверь из мужского гардероба в тамбур | 0 | Этаж 3,6 m | 00021 |
| Дверь из мужского гардероба в тамбур | Дверь из тамбура гардероба в коридор | 0 | Этаж 3,6 m | 00020 |
| Дверь из тамбура гардероба в коридор | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | Этаж 3,6 m | 00020 |
| Дверь из женского гардероба | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | Этаж 3,6 m | 00030 |
| Кабинет | дверь из кабинета | 0 | Этаж 3,6 m | 00017 |
| дверь из кабинета | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | Этаж 3,6 m | 00017 |

Информация о прохождении дверей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Наименование двери | Время первого вошедшего, мин | Время последнего прошедшего, мин | Кол-во человек, использовавших | Средний поток, чел/с |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |  |
|  | ЛК2 - м1 дверь 1 | 0,57 | 1,22 | 15 | 0,38 |
|  | Выход из ЛК2 | 0,6 | 1,28 | 15 | 0,37 |
|  | Дверь из ЛК2 в тамбур | 0,58 | 1,26 | 15 | 0,37 |
| Этаж 0,0 m |  |  |  |  |  |
|  | ЛК2 - м1 дверь 2 | 0,54 | 1,2 | 15 | 0,38 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 1 | 0,51 | 1,14 | 15 | 0,4 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 2 | 0,47 | 1,1 | 15 | 0,4 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 1 | 0,44 | 1,05 | 15 | 0,41 |
| Этаж 3,6 m |  |  |  |  |  |
|  | ЛК2 - м3 дверь 2 | 0,4 | 1 | 15 | 0,42 |
|  | Дверь из женского гардероба | 0,52 | 0,67 | 6 | 0,65 |
|  | дверь из кабинета | 0,57 | 0,57 | 1 | 0 |
|  | Дверь из кабинета начальника | 0,07 | 0,07 | 1 | 0 |
|  | Дверь из медпункта | 0,57 | 0,57 | 1 | 0 |
|  | Дверь из мужского гардероба в тамбур | 0,53 | 0,62 | 6 | 1,2 |
|  | Дверь из тамбура гардероба в коридор | 0,56 | 0,67 | 6 | 0,96 |
|  | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0,38 | 0,95 | 15 | 0,44 |

Информация об использовании помещений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Помещение | Время первого вошедшего, мин | Время последнего прошедшего, мин | Кол-во человек, использовавших |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |
|  | коридор | 0,07 | 0,95 | 15 |
|  | ЛК2 - м1 | 0,54 | 1,22 | 15 |
|  | ЛК2 - м2 | 0,47 | 1,14 | 15 |
|  | ЛК2 - м3 | 0,4 | 1,05 | 15 |
|  | ЛК2 - пл1 | 0,57 | 1,26 | 15 |
|  | ЛК2 - пл2 | 0,51 | 1,2 | 15 |
|  | ЛК2 - пл3 | 0,44 | 1,1 | 15 |
|  | ЛК2 - пл4 | 0,38 | 1 | 15 |
|  | тамбур из гардероба | 0,53 | 0,67 | 6 |
|  | тамбур из ЛК2 | 0,58 | 1,28 | 15 |
| Этаж 3,6 m |  |  |  |  |
|  | Женский гардероб | 0 | 0,67 | 6 |
|  | Кабинет | 0 | 0,57 | 1 |
|  | Кабинет начальника | 0 | 0,07 | 1 |
|  | Медпункт | 0 | 0,57 | 1 |
|  | Мужской гардероб | 0 | 0,62 | 6 |

Время движения и пройденное расстояние по профилям

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профиль | Количество человек | Минимальное время движения, мин | Максимальное время движения, мин | Минимальное расстояние, м | Максимальное расстояние, м |
| Здоровый (зимняя одежда) | 15 | 0,6 | 1,28 | 31,2 | 53,9 |
| Все профили | 15 | 0,6 | 1,28 | 31,2 | 53,9 |

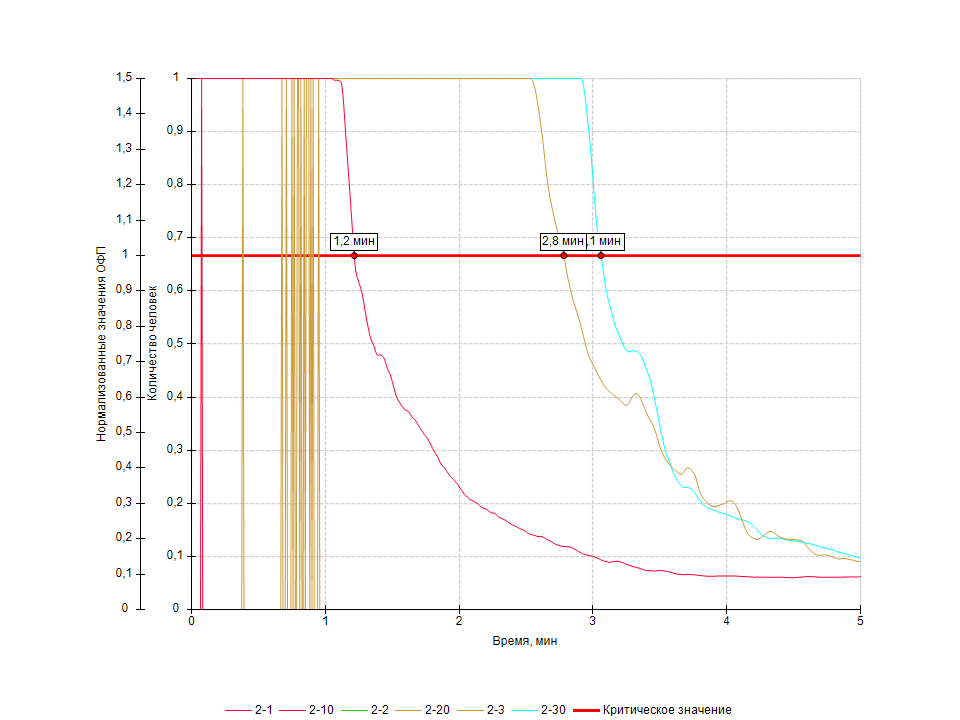
Время движения и пройденное расстояние по поведениям

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поведение | Количество человек | Минимальное время движения, мин | Максимальное время движения, мин | Минимальное расстояние, м | Максимальное расстояние, м |
| Люди в помещении начальника | 1 | 0,6 | 0,6 | 53 | 53 |
| Люди на 2 этаже АБК | 14 | 0,9 | 1,28 | 31,2 | 53,9 |
| Все поведения | 15 | 0,6 | 1,28 | 31,2 | 53,9 |

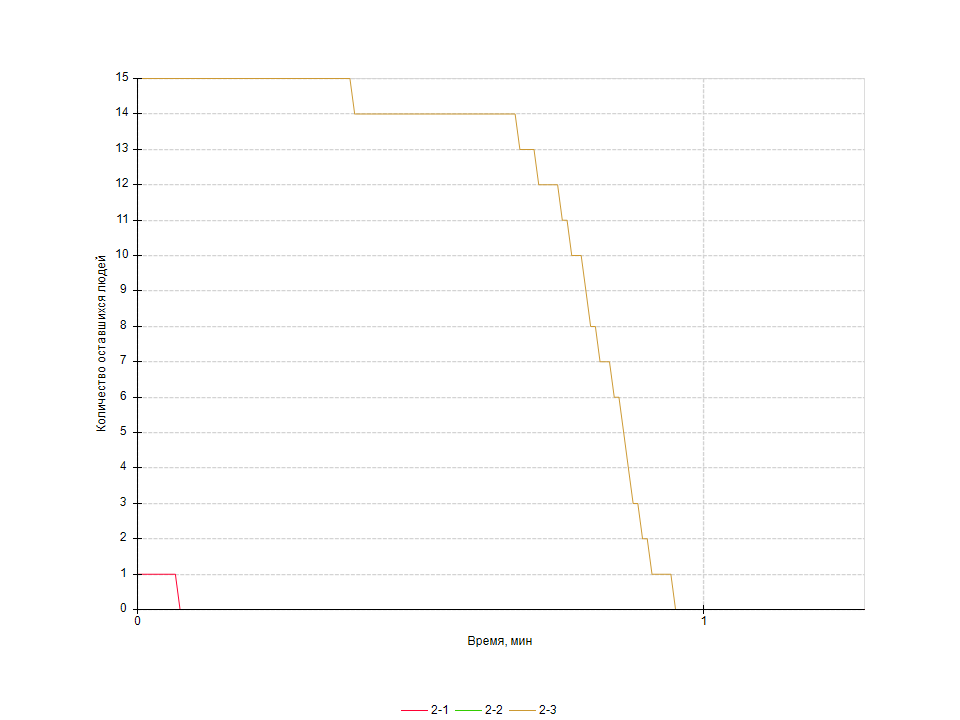
Расчетные параметры участков пути

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Начало участка | Конец участка | Время скопления, мин | Средняя длина пути, м | СКО, м | Количество прошедших, чел. |
| Этаж -3,0 m |  |  |  |  |  |  |
|  | Дверь из ЛК2 в тамбур | Выход из ЛК2 | 0 | 1,1 | 0,227 | 15 |
|  | ЛК2 - м1 дверь 1 | Дверь из ЛК2 в тамбур | 0 | 2,0 | 0,356 | 15 |
| Этаж 0,0 m |  |  |  |  |  |  |
|  | ЛК2 - м1 дверь 2 | ЛК2 - м1 дверь 1 | 0 | 1,7 | 0,211 | 15 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 1 | ЛК2 - м1 дверь 2 | 0 | 2,3 | 0,742 | 15 |
|  | ЛК2 - м2 дверь 2 | ЛК2 - м2 дверь 1 | 0 | 3,8 | 0,220 | 15 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 1 | ЛК2 - м2 дверь 2 | 0 | 2,2 | 0,619 | 15 |
| Этаж 3,6 m |  |  |  |  |  |  |
|  | Дверь из женского гардероба | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | 20,6 | 0,697 | 6 |
|  | дверь из кабинета | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | 26,9 | 0,000 | 1 |
|  | Дверь из кабинета начальника | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | 30,1 | 0,000 | 1 |
|  | Дверь из медпункта | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | 23,4 | 0,000 | 1 |
|  | Дверь из мужского гардероба в тамбур | Дверь из тамбура гардероба в коридор | 0 | 2,4 | 0,052 | 6 |
|  | Дверь из тамбура гардероба в коридор | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | 0 | 10,8 | 0,583 | 6 |
|  | Дверь с 2 этажа в ЛК2 | ЛК2 - м3 дверь 2 | 0 | 2,1 | 0,366 | 15 |
|  | Женский гардероб | Дверь из женского гардероба | 0 | 5,4 | 3,114 | 6 |
|  | Кабинет | дверь из кабинета | 0 | 5,8 | 0,000 | 1 |
|  | Кабинет начальника | Дверь из кабинета начальника | 0 | 5,9 | 0,000 | 1 |
|  | ЛК2 - м3 дверь 2 | ЛК2 - м3 дверь 1 | 0 | 3,8 | 0,191 | 15 |
|  | Медпункт | Дверь из медпункта | 0 | 5,9 | 0,000 | 1 |
|  | Мужской гардероб | Дверь из мужского гардероба в тамбур | 0 | 4,0 | 1,451 | 6 |

* + - 1. Графики процесса эвакуации



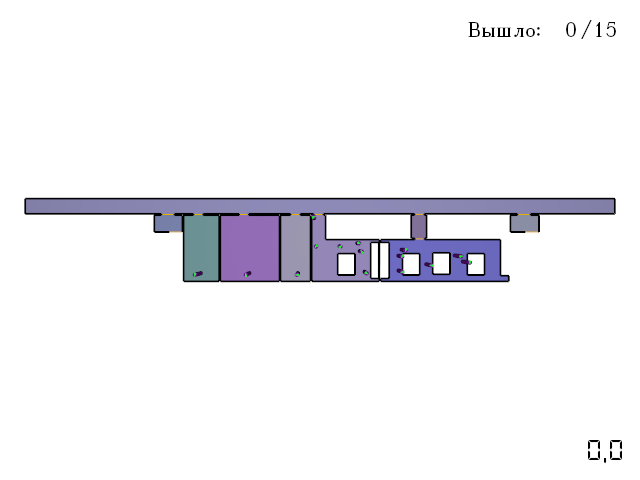
Время блокирования и время эвакуации



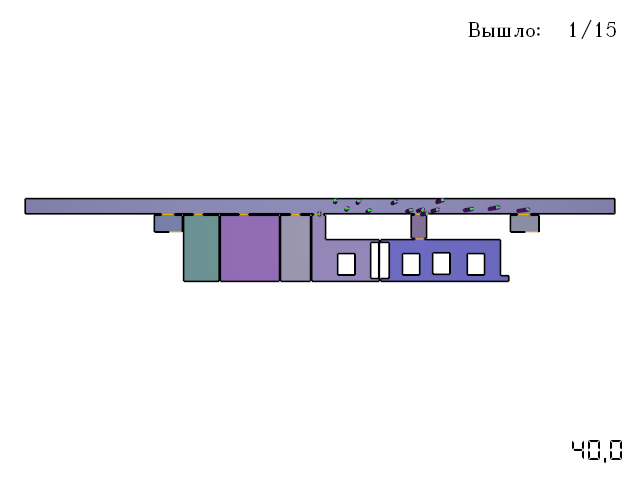
Количество оставшихся людей

* + - 1. Изображения процесса эвакуации

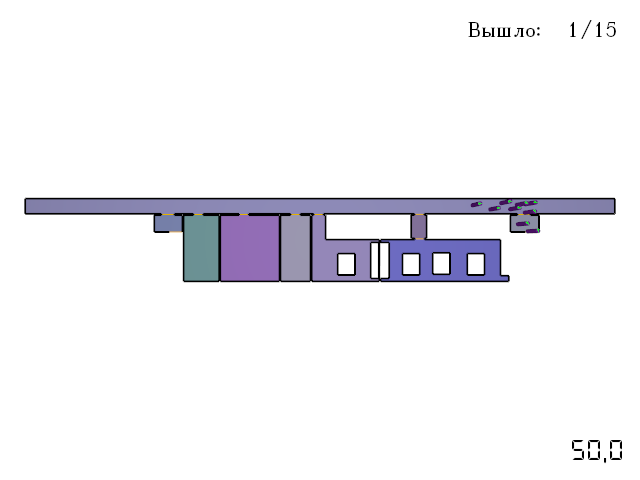
Этаж 3,6 m



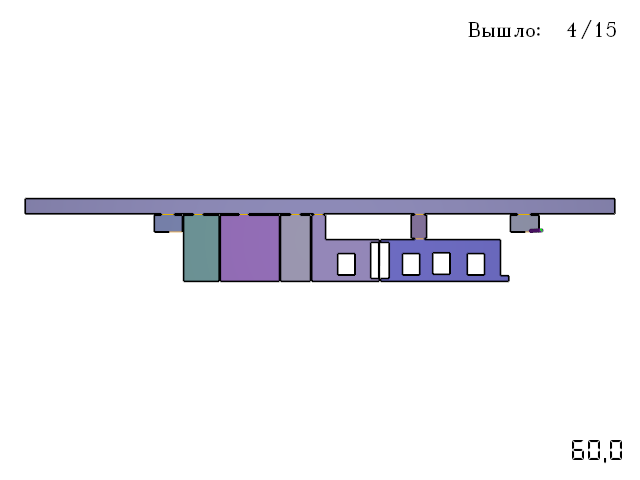
Время 0 с



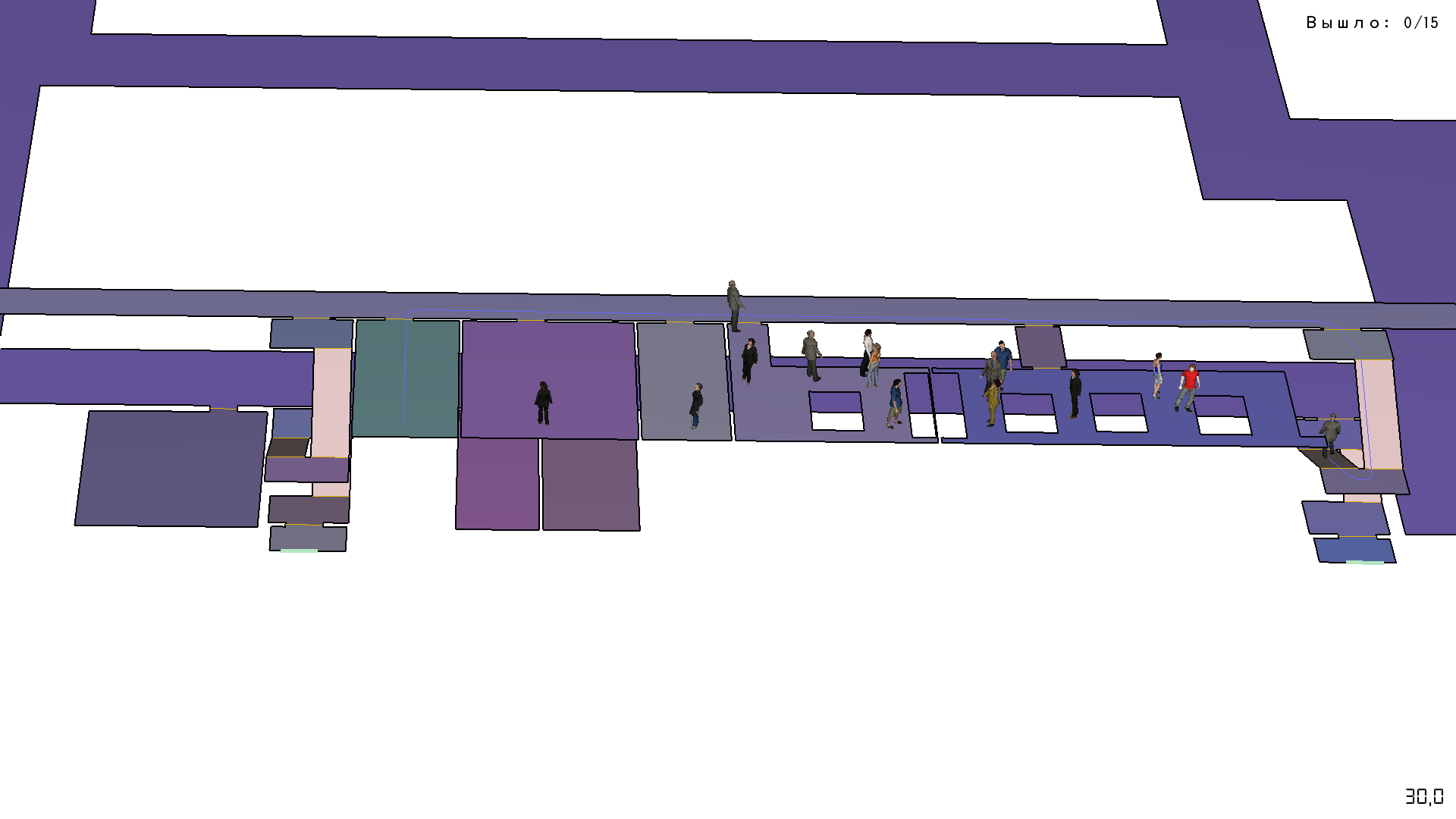
Время 40 с



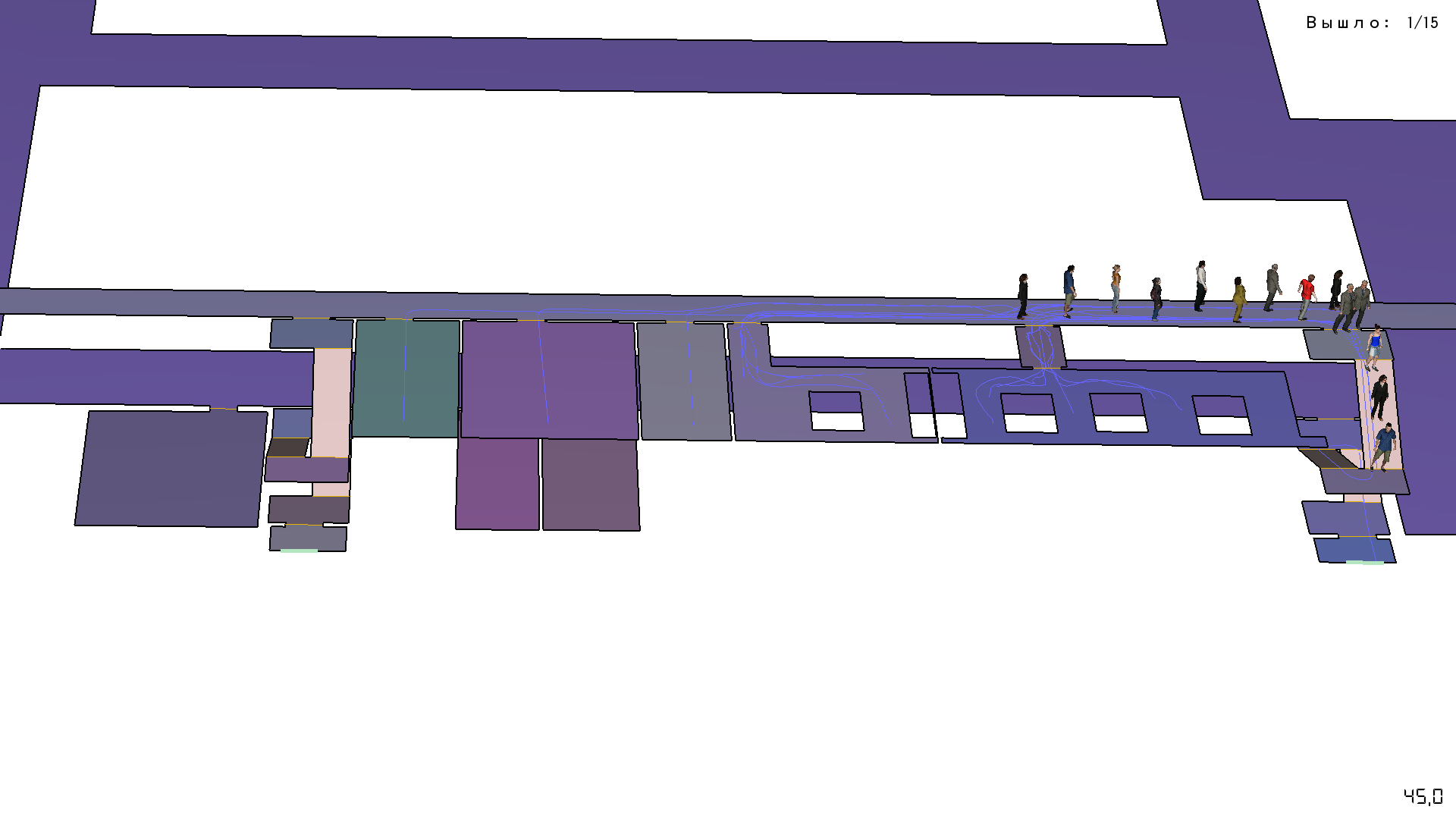
Время 50 с



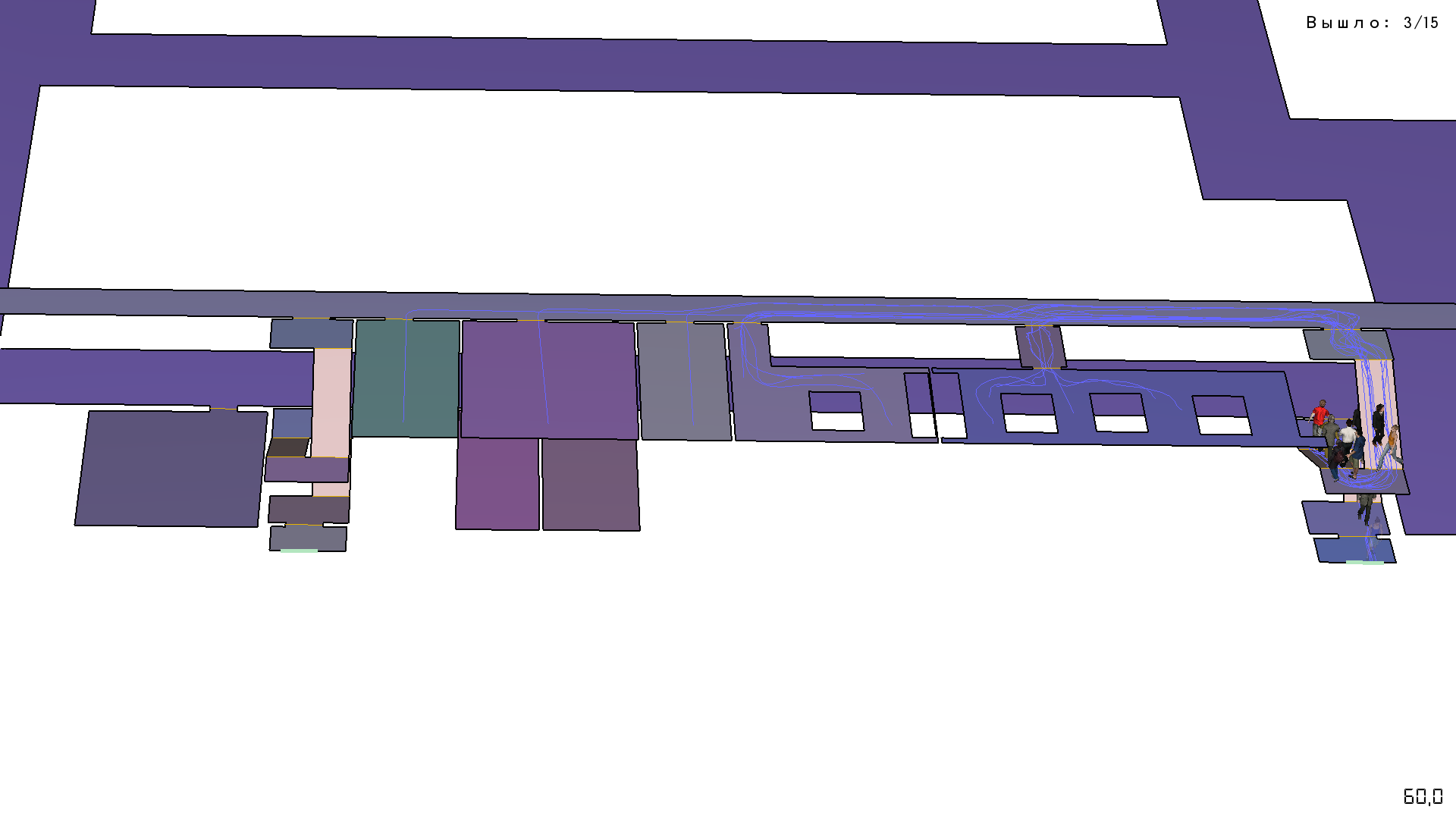
Время 60 с



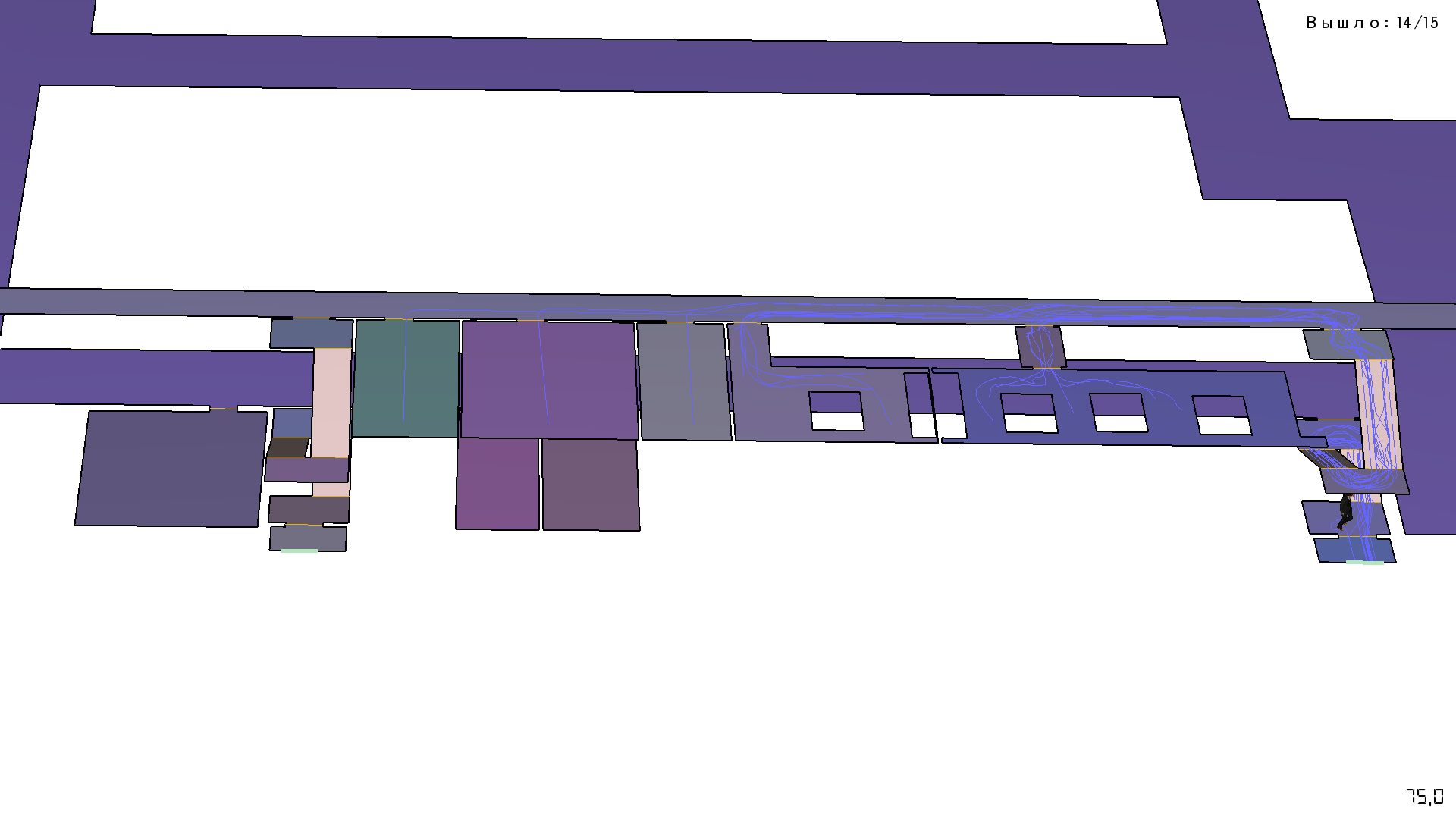
АБК\_30,000



АБК\_45,000



АБК\_60,000



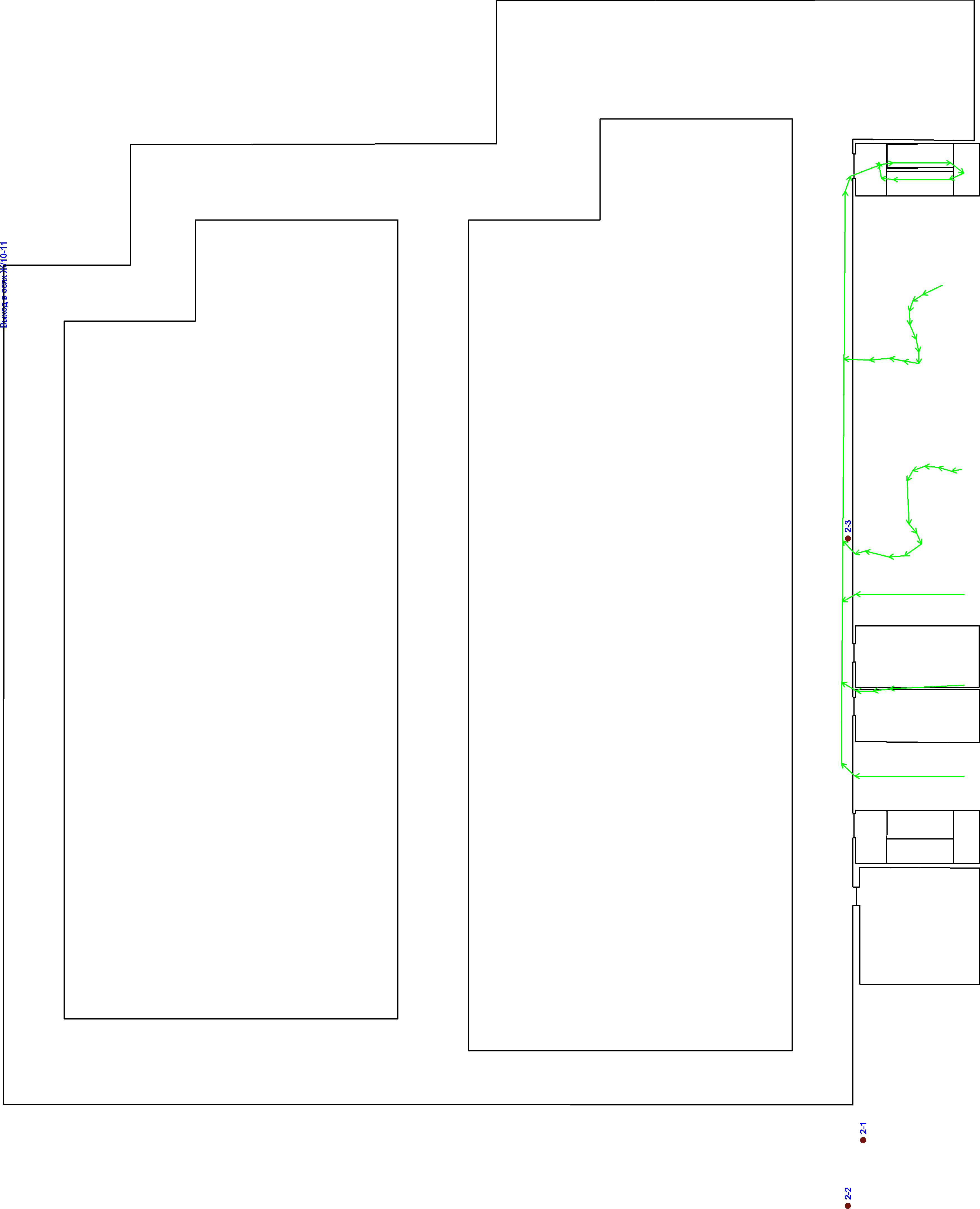
АБК\_75,000

* + 1. Принципиальная схема эвакуации

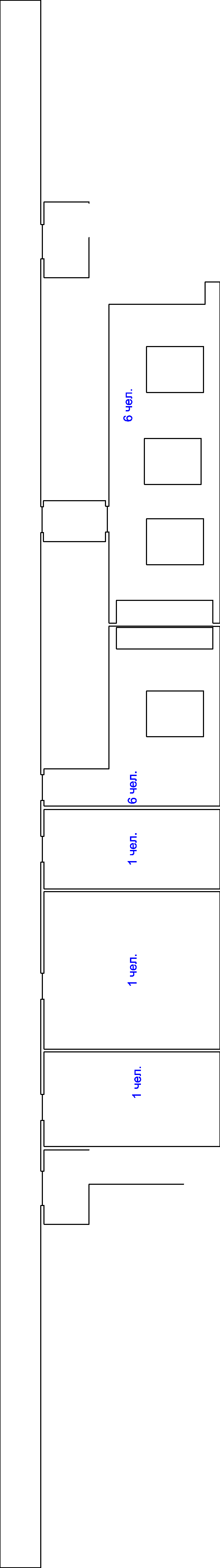
Этаж -3,0 m



Этаж 0,0 m

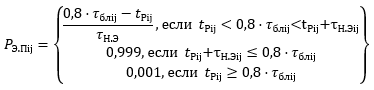


Этаж 3,6 m



1. Значения расчетных величин пожарного риска. Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре
   1. Пожар в цеху

Вероятность эвакуации по путям эвакуации Рэп рассчитывается по формуле:



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Точка | 0.8\*Tбл, с | Люди в цеху | Люди на 2 этаже АБК | Pэ |
|  | N |  |  | 12 | 3 |
|  | Tнэ |  |  | 0,5 | 2 |
| Цех |  |  |  |  |  |
|  | 1-1 | 0 | 3,50 | --- | --- |
|  | 1-2 | 3 | 3,67 | 1,08 (0,999) | --- |
|  | 1-3 | 9 | 3,29 | 1,08 (0,999) | --- |
| АБК |  |  |  |  |  |
|  | Рэ |  |  | 0,999 | --- |

Время скопления – 0,01 мин.

Вероятность эвакуации рассчитывается по формуле



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Вероятность эвакуации по путям эвакуации Pэп | Вероятность эвакуации через аварийные выходы Pдв | Вероятность эвакуации |
| Цех | 0,999 | 0,030 | 0,99903 |
| АБК | --- | --- | --- |

Время скопления – 0,01 мин.

Вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей Dij определяется по формуле



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Dап | Dпдз | Dсоуэ | Dплан | Dдр | D |
| Цех | 0 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0,8 |
| АБК | 0 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0,8 |

Условная вероятность поражения человека Qdij определяется по формуле:



Вклад в потенциальный риск для помещения от j-го сценария определяется по формуле

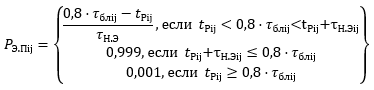


и составляет:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Вероятность эвакуации | D | Qj | Qd | Вклад в потенциальный риск от данного сценария |
| Цех | 0,99903 | 0,8 | 0,0132 | 194·10-6 | 2,56·10-6 |
| АБК | --- | 0,8 | 0,0132 | --- | --- |

* 1. Пожар в АБК

Вероятность эвакуации по путям эвакуации Рэп рассчитывается по формуле:



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Точка | 0.8\*Tбл, с | Люди в помещении начальника | Люди на 2 этаже АБК | Pэ |
|  | N |  |  | 1 | 14 |
|  | Tнэ |  |  | 0,01 | 0,5 |
| Цех |  |  |  |  |  |
| АБК |  |  |  |  |  |
|  | 2-1 | 1 | 0,97 | 0,08 (0,999) | --- |
|  | 2-2 | 0 | 2,23 | --- | --- |
|  | 2-3 | 15 | 2,45 | 0,38 (0,999) | 0,95 (0,999) |
|  | Рэ |  |  | 0,999 | 0,999 |

Время скопления – 0,05 мин.

Вероятность эвакуации рассчитывается по формуле



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Вероятность эвакуации по путям эвакуации Pэп | Вероятность эвакуации через аварийные выходы Pдв | Вероятность эвакуации |
| Цех | --- | --- | --- |
| АБК | 0,999 | 0,030 | 0,99903 |

Время скопления – 0,05 мин.

Вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей Dij определяется по формуле



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Dап | Dпдз | Dсоуэ | Dплан | Dдр | D |
| Цех | 0 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0,8 |
| АБК | 0 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0,8 |

Условная вероятность поражения человека Qdij определяется по формуле:



Вклад в потенциальный риск для помещения от j-го сценария определяется по формуле



и составляет:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Вероятность эвакуации | D | Qj | Qd | Вклад в потенциальный риск от данного сценария |
| Цех | --- | 0,8 | 0,0072 | --- | --- |
| АБК | 0,99903 | 0,8 | 0,0072 | 194·10-6 | 1,4·10-6 |

1. Расчет индивидуального пожарного риска

Величина потенциального риска Pi (год-1) в i-ом помещении здания объекта определяется по формуле:



Величина индивидуального риска Rm (год-1) для работника m при его нахождении в здании объекта, обусловленная опасностью пожаров в здании, определяется по формуле:



Таблица вероятности присутствия людей в здании

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Работник | Помещение | Количество рабочих часов в день | Количество рабочих дней в году | Количество рабочих часов в году | Вероятность присутствия |
| Работники цеха |  |  |  |  |  |
|  | Цех | 8 | 250 | 2000 | 0,228 |
|  | АБК | 0,5 | 250 | 125 | 0,014 |
| Работники АБК |  |  |  |  |  |
|  | Цех | 0 | 250 | 154 | 0 |
|  | АБК | 8 | 250 | 2000 | 0,228 |

Таблица для расчета потенциального риска для помещений:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Пожар в цеху | Пожар в АБК | Потенциальный риск |
| Цех | 2,56·10-6 | --- | 2,56·10-6 |
| АБК | --- | 1,4·10-6 | 1,4·10-6 |

Таблица для расчета индивидуального риска:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Работник | Помещение | Вероятность присутствия | Потенциальный риск | Индивидуальный риск работника |
| Работники АБК |  |  |  | 0,32·10-6 |
|  | Цех | 0 | 2,56·10-6 | 0·10-6 |
|  | АБК | 0,228 | 1,4·10-6 | 0,319·10-6 |
| Работники цеха |  |  |  | 0,6·10-6 |
|  | Цех | 0,228 | 2,56·10-6 | 0,585·10-6 |
|  | АБК | 0,014 | 1,4·10-6 | 0,02·10-6 |

Таким образом, максимальная величина индивидуального пожарного риска составляет:

Rm = 0,6·10-6

Поскольку опасные факторы пожара локализованы в пределах здания, то индивидуальный риск на территории объекта, а также индивидуальный и социальный риски в селитебной зоне считаются равными нулю.

1. Вывод

Расчет индивидуального пожарного риска выполняется в соответствии с методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (приложение к приказу МЧС России от 10.07.2009 г. № 404).

В расчете рассмотрено 2 вида работников.

|  |  |
| --- | --- |
| Работник | Величина индивидуального пожарного риска |
| Работники АБК | 0,32·10-6 |
| Работники цеха | 0,6·10-6 |

Максимальный риск наблюдается для работника: Работники цеха и составляет 0,6·10-6.

Таким образом, уровень безопасности людей в случае пожара отвечает требуемому, индивидуальный пожарный риск для объекта расчета не превышает допустимое значение (1·10-6), установленное ФЗ №123.

Поскольку опасные факторы пожара локализованы в пределах здания, то индивидуальный риск на территории объекта, а также индивидуальный и социальный риски в селитебной зоне считаются равными нулю.

1. Приложение 1. Исходные данные для расчета
   1. Поэтажные планы, вертикальные разрезы объекта
   2. Документы о объекте системах противопожарной защиты

*(Для существующих объектов привести документы, подтверждающие наличие на объекте систем противопожарной защиты, их работоспособность и соответствие требованиям нормативных документов по пожарной безопасности)*

1. Приложение 2. Исходные данные FDS
   1. Пожар в цеху

C:\\_work\Firecat\_Sample3\Tseh\Tseh.fds

Tseh.fds

Generated by PyroSim - Version 2021.2.0512

18.05.2021 15:54:04

-------------User Section (not generated by PyroSim)-------------

----Радиоматериалы: поли(этилен, стирол, пропил), гетинакс-------

&SPEC ID = 'MY\_FUEL', MW = 104.40051/

&SPEC ID = 'NITROGEN', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY = .TRUE. /

&SPEC ID = 'WATER VAPOR', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY = .TRUE. /

&SPEC ID = 'SOOT', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY = .TRUE. /

&SPEC ID='MY\_AIR', BACKGROUND=.TRUE.

SPEC\_ID(1)='OXYGEN', VOLUME\_FRACTION(1)=1,

SPEC\_ID(2)='NITROGEN', VOLUME\_FRACTION(2)=3.7619/

&SPEC ID='MY\_PRODUCTS',

SPEC\_ID(1)='SOOT', VOLUME\_FRACTION(1)= 0.41825,

SPEC\_ID(2)='CARBON DIOXIDE', VOLUME\_FRACTION(2)= 1.80879,

SPEC\_ID(3)='CARBON MONOXIDE', VOLUME\_FRACTION(3)= 0.37199,

SPEC\_ID(4)='HYDROGEN CHLORIDE', VOLUME\_FRACTION(4)=0.02086,

SPEC\_ID(5)='WATER VAPOR', VOLUME\_FRACTION(5)= 19.64641,

SPEC\_ID(6)='NITROGEN', VOLUME\_FRACTION(6)= 40.56999/

&REAC ID='Радиоматериалы: поли(этилен, стирол, пропил), гетинакс',

FYI='Кошмаров Ю.А.Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие.',

FUEL='MY\_FUEL', HEAT\_OF\_COMBUSTION=34800, SPEC\_ID\_NU='MY\_FUEL','MY\_AIR','MY\_PRODUCTS', NU=-1,-10.78444,1, REAC\_MASS\_ERROR=0.01/

--------------------PyroSim-generated Section--------------------

&HEAD CHID='Tseh'/

&TIME T\_END=600.0/

&DUMP DT\_RESTART=100.0, DT\_SL3D=0.25/

&MISC VISIBILITY\_FACTOR=2.38/

&MESH ID='MESH', IJK=108,35,42, XB=18.5,72.5,6.0,23.5,0.0,10.5/

&MESH ID='MESH01', IJK=94,49,42, XB=18.5,65.5,23.5,48.0,0.0,10.5/

&SPEC ID='HYDROGEN CHLORIDE', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY=.TRUE/

&SPEC ID='OXYGEN', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY=.TRUE/

&SPEC ID='CARBON DIOXIDE', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY=.TRUE/

&SPEC ID='CARBON MONOXIDE', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY=.TRUE/

&DEVC ID='1-T', QUANTITY='TEMPERATURE', XYZ=31.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='1-vis', QUANTITY='VISIBILITY', XYZ=31.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='1-AT', QUANTITY='RADIATIVE HEAT FLUX GAS', XYZ=31.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='1-co2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON DIOXIDE', XYZ=31.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='1-co', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON MONOXIDE', XYZ=31.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='1-hcl', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='HYDROGEN CHLORIDE', XYZ=31.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='1-o2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='OXYGEN', XYZ=31.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='2-o2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='OXYGEN', XYZ=64.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='2-T', QUANTITY='TEMPERATURE', XYZ=64.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='2-vis', QUANTITY='VISIBILITY', XYZ=64.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='2-AT', QUANTITY='RADIATIVE HEAT FLUX GAS', XYZ=64.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='2-co2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON DIOXIDE', XYZ=64.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='2-co', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON MONOXIDE', XYZ=64.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='2-hcl', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='HYDROGEN CHLORIDE', XYZ=64.5,6.5,1.75/

&DEVC ID='3-co', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON MONOXIDE', XYZ=59.0,47.5,1.75/

&DEVC ID='3-o2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='OXYGEN', XYZ=59.0,47.5,1.75/

&DEVC ID='3-T', QUANTITY='TEMPERATURE', XYZ=59.0,47.5,1.75/

&DEVC ID='3-vis', QUANTITY='VISIBILITY', XYZ=59.0,47.5,1.75/

&DEVC ID='3-AT', QUANTITY='RADIATIVE HEAT FLUX GAS', XYZ=59.0,47.5,1.75/

&DEVC ID='3-co2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON DIOXIDE', XYZ=59.0,47.5,1.75/

&DEVC ID='3-hcl', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='HYDROGEN CHLORIDE', XYZ=59.0,47.5,1.75/

&MATL ID='CONCRETE',

FYI='NBSIR 88-3752 - ATF NIST Multi-Floor Validation',

SPECIFIC\_HEAT=1.04,

CONDUCTIVITY=1.8,

DENSITY=2280.0/

&SURF ID='concrete',

RGB=146,202,166,

DEFAULT=.TRUE.,

BACKING='VOID',

MATL\_ID(1,1)='CONCRETE',

MATL\_MASS\_FRACTION(1,1)=1.0,

THICKNESS(1)=0.1,

GEOMETRY='CARTESIAN',

LENGTH=0.0,

WIDTH=0.0/

&SURF ID='Радиоматериалы; поли(этилен, стирол, пропил), гетинакс',

FYI='Кошмаров Ю.А. Учебное пособие. v= 0,0137 м/с',

COLOR='RED',

HRRPUA=616.0/

&OBST ID='Препятствие', XB=59.5,60.0,41.5,48.0,0.0,10.5, SURF\_ID='concrete'/

&OBST ID='Препятствие', XB=59.5,65.5,41.5,42.0,0.0,10.5, SURF\_ID='concrete'/

&VENT ID='Вентиляционное отверстие', SURF\_ID='OPEN', XB=18.5,18.5,25.5,28.0,0.0,3.5/

&VENT ID='Вентиляционное отверстие01', SURF\_ID='OPEN', XB=18.5,18.5,6.5,9.0,0.0,3.5/

&VENT ID='Вентиляционное отверстие02', SURF\_ID='OPEN', XB=58.5,59.5,48.0,48.0,0.0,2.0/

&VENT ID='Вентиляционное отверстие03', SURF\_ID='OPEN', XB=18.5,18.5,34.5,35.5,0.0,2.0/

&VENT ID='fire', SURF\_ID='Радиоматериалы; поли(этилен, стирол, пропил), гетинакс', XB=23.5,40.0,9.0,23.5,0.0,0.0, SPREAD\_RATE=0.0137, XYZ=31.75,16.25,0.0/

&SLCF QUANTITY='VISIBILITY', PBX=31.0/

&SLCF QUANTITY='VISIBILITY', PBZ=1.75/

&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', PBX=31.0/

&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', PBZ=1.75/

&SLCF QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON DIOXIDE', PBZ=1.75/

&SLCF QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON MONOXIDE', PBZ=1.75/

&SLCF QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='HYDROGEN CHLORIDE', PBZ=1.75/

&SLCF QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='OXYGEN', PBZ=1.75/

&TAIL /

* 1. Пожар в АБК

C:\\_work\Firecat\_Sample3\ABK\ABK.fds

ABK.fds

Generated by PyroSim - Version 2021.2.0512

19.05.2021 15:46:40

-------------User Section (not generated by PyroSim)-------------

----Административные помещения, учебные классы школ, ВУЗов, кабинеты поликлиник-------

&SPEC ID = 'MY\_FUEL', MW = 87.15015/

&SPEC ID = 'NITROGEN', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY = .TRUE. /

&SPEC ID = 'WATER VAPOR', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY = .TRUE. /

&SPEC ID = 'SOOT', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY = .TRUE. /

&SPEC ID='MY\_AIR', BACKGROUND=.TRUE.

SPEC\_ID(1)='OXYGEN', VOLUME\_FRACTION(1)=1,

SPEC\_ID(2)='NITROGEN', VOLUME\_FRACTION(2)=3.7619/

&SPEC ID='MY\_PRODUCTS',

SPEC\_ID(1)='SOOT', VOLUME\_FRACTION(1)= 0.0438,

SPEC\_ID(2)='CARBON DIOXIDE', VOLUME\_FRACTION(2)= 2.92576,

SPEC\_ID(3)='CARBON MONOXIDE', VOLUME\_FRACTION(3)= 0.09331,

SPEC\_ID(4)='HYDROGEN CHLORIDE', VOLUME\_FRACTION(4)=0.01386,

SPEC\_ID(5)='WATER VAPOR', VOLUME\_FRACTION(5)= 4.10907,

SPEC\_ID(6)='NITROGEN', VOLUME\_FRACTION(6)= 14.02128/

&REAC ID='Административные помещения, учебные классы школ, ВУЗов, кабинеты поликлиник',

FYI='Пособие к методике приказа №382',

FUEL='MY\_FUEL', HEAT\_OF\_COMBUSTION=14000, SPEC\_ID\_NU='MY\_FUEL','MY\_AIR','MY\_PRODUCTS', NU=-1,-3.72718,1, REAC\_MASS\_ERROR=0.01/

--------------------PyroSim-generated Section--------------------

&HEAD CHID='ABK'/

&TIME T\_END=300.0/

&DUMP DT\_RESTART=300.0, DT\_SL3D=0.25/

&MISC VISIBILITY\_FACTOR=2.38/

&MESH ID='MESH', IJK=219,6,12, XB=0.25,55.0,6.0,7.5,0.0,3.0/

&MESH ID='MESH01', IJK=13,25,12, XB=15.0,18.25,-0.25,6.0,0.0,3.0/

&SPEC ID='CARBON MONOXIDE', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY=.TRUE./

&SPEC ID='HYDROGEN CHLORIDE', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY=.TRUE./

&SPEC ID='OXYGEN', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY=.TRUE./

&SPEC ID='CARBON DIOXIDE', LUMPED\_COMPONENT\_ONLY=.TRUE./

&DEVC ID='1-T', QUANTITY='TEMPERATURE', XYZ=16.5,5.5,1.7/

&DEVC ID='1-vis', QUANTITY='VISIBILITY', XYZ=16.5,5.5,1.7/

&DEVC ID='1-AT', QUANTITY='RADIATIVE HEAT FLUX GAS', XYZ=16.5,5.5,1.7/

&DEVC ID='1-co2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON DIOXIDE', XYZ=16.5,5.5,1.7/

&DEVC ID='1-co', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON MONOXIDE', XYZ=16.5,5.5,1.7/

&DEVC ID='1-hcl', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='HYDROGEN CHLORIDE', XYZ=16.5,5.5,1.7/

&DEVC ID='1-o2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='OXYGEN', XYZ=16.5,5.5,1.7/

&DEVC ID='2-o2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='OXYGEN', XYZ=13.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='2-T', QUANTITY='TEMPERATURE', XYZ=13.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='2-vis', QUANTITY='VISIBILITY', XYZ=13.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='2-AT', QUANTITY='RADIATIVE HEAT FLUX GAS', XYZ=13.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='2-co2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON DIOXIDE', XYZ=13.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='2-co', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON MONOXIDE', XYZ=13.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='2-hcl', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='HYDROGEN CHLORIDE', XYZ=13.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='3-co', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON MONOXIDE', XYZ=46.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='3-o2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='OXYGEN', XYZ=46.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='3-T', QUANTITY='TEMPERATURE', XYZ=46.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='3-vis', QUANTITY='VISIBILITY', XYZ=46.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='3-AT', QUANTITY='RADIATIVE HEAT FLUX GAS', XYZ=46.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='3-co2', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON DIOXIDE', XYZ=46.25,6.25,1.7/

&DEVC ID='3-hcl', QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='HYDROGEN CHLORIDE', XYZ=46.25,6.25,1.7/

&MATL ID='CONCRETE',

FYI='NBSIR 88-3752 - ATF NIST Multi-Floor Validation',

SPECIFIC\_HEAT=1.04,

CONDUCTIVITY=1.8,

DENSITY=2280.0/

&SURF ID='concrete',

RGB=146,202,166,

DEFAULT=.TRUE.,

BACKING='VOID',

MATL\_ID(1,1)='CONCRETE',

MATL\_MASS\_FRACTION(1,1)=1.0,

THICKNESS(1)=0.1,

GEOMETRY='CARTESIAN',

LENGTH=0.0,

WIDTH=0.0/

&SURF ID='Административные помещения, учебные классы, кабинеты поликлиник01',

FYI='Пособие к методике приказа №382. v= 0,0045 м/с',

COLOR='RED',

HRRPUA=192.0/

&OBST ID='Препятствие', XB=15.0,16.0,5.75,6.0,0.0,3.0, SURF\_ID='concrete'/

&OBST ID='Препятствие', XB=16.0,16.75,5.75,6.0,2.0,3.0, SURF\_ID='concrete'/

&OBST ID='Препятствие', XB=16.75,18.25,5.75,6.0,0.0,3.0, SURF\_ID='concrete'/

&VENT ID='fire', SURF\_ID='Административные помещения, учебные классы, кабинеты поликлиник01', XB=15.0,18.25,-0.25,5.75,0.0,0.0, SPREAD\_RATE=4.5E-3, XYZ=16.625,2.75,0.0/

&VENT ID='Вентиляционное отверстие', SURF\_ID='OPEN', XB=12.75,14.0,6.0,6.0,0.0,0.25/

&VENT ID='Вентиляционное отверстие01', SURF\_ID='OPEN', XB=45.75,47.0,6.0,6.0,0.0,0.25/

&SLCF QUANTITY='VISIBILITY', PBY=6.75/

&SLCF QUANTITY='VISIBILITY', PBZ=1.7/

&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', PBZ=1.7/

&SLCF QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON DIOXIDE', PBZ=1.7/

&SLCF QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='CARBON MONOXIDE', PBZ=1.7/

&SLCF QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='OXYGEN', PBZ=1.7/

&SLCF QUANTITY='DENSITY', SPEC\_ID='HYDROGEN CHLORIDE', PBZ=1.7/

&TAIL /