

• **Расчет**

**по оценке пожарного риска**

Объект: МБДОУ Здание детского сада №22 станицы  
Ярославской

Адрес места нахождения: Краснодарский край, Мостовской район,  
ст. Ярославская ул. Советская 33, ул. Советская 14.

Исполнители:

Эксперт



Гречанов Д. С.

Эксперт



Максимюк Д. Е.

Краснодар

2016

## МЕТОДИКА

### определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности.

(в ред. Приказа МЧС РФ от 12.12.2011 N 749, от 02.12.15 N 632)

#### І. Общие положения.

1. Настоящая методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности (далее - Методика) устанавливает порядок определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках (далее - здание) и распространяется на здания классов функциональной пожарной опасности:

1.1. Ф1 - здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в том числе:

а) Ф1.1 - здания дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций;

б) Ф1.2 - гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов;

в) Ф1.3 - многоквартирные жилые дома;

г) Ф1.4 - одноквартирные жилые дома, в том числе блокированные;

1.2. Ф2 - здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений, в том числе:

а) Ф2.1 - театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;

б) Ф2.2 - музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;

в) Ф2.3 - театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей на открытом воздухе;

г) Ф2.4 - музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения на открытом воздухе;

1.3. Ф3 - здания организаций по обслуживанию населения, в том числе:

а) Ф3.1 - здания организаций торговли;

б) Ф3.2 - здания организаций общественного питания;

в) Ф3.3 - вокзалы;

г) Ф3.4 - поликлиники и амбулатории;

д) Ф3.5 - помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;

е) Ф3.6 - физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;

1.4. Ф4 - здания научных и образовательных учреждений, научных и проектных организаций, органов управления учреждений, в том числе:

а) Ф4.1 - здания образовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, профессиональных образовательных организаций;

б) Ф4.2 - здания образовательных организаций высшего образования, организаций дополнительного профессионального образования;

в) Ф4.3 - здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов;

г) Ф4.4 - здания пожарных депо;

1.5. Ф5 - пожарные отсеки производственного или складского назначения с категорией помещений по взрывопожарной и пожарной опасности В1 - В4, Г, Д, входящие в состав зданий с функциональной пожарной опасностью Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, в том числе Ф5.2 - стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта.

## II. Основные расчетные величины индивидуального пожарного риска.

7. Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если:

$$Q_B \leq \dot{Q}_B^H, (1)$$

где  $\dot{Q}_B^H$  - нормативное значение индивидуального пожарного риска,  $\dot{Q}_B^H = 10^{-6}$  год<sup>-1</sup>;

$Q_B$  - расчетная величина индивидуального пожарного риска.

Расчетная величина пожарного риска в здании, и пожарном отсеке или строении определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

$$Q_B = \max\{Q_{B,1}, \dots, Q_{B,i}, \dots, Q_{B,N}\} (2),$$

где  $Q_{B,i}$  - расчетная величина пожарного риска для  $i$ -го сценария пожара;

$N$  - количество рассмотренных сценариев пожара.

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно-планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей на объекте. При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие

условия для обеспечения безопасности людей. В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризующиеся наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОФП, а именно пожары:

в помещениях, рассчитанных на одновременное присутствие 50 и более человек;

в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т.д.). При этом очаг пожара выбирается в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;

в помещениях и системах помещений атриумного типа;

в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

В случаях, когда перечисленные типы сценариев не отражают всех особенностей объекта, возможно рассмотрение иных сценариев пожара.

В помещении, имеющем два и более эвакуационных выхода, очаг пожара следует размещать вблизи выхода, имеющего наибольшую пропускную способность. При этом данный выход считается заблокированным с первых секунд пожара и при определении расчетного времени эвакуации не учитывается. В помещении с одним эвакуационным выходом время блокирования выхода определяется расчетом.

Сценарии пожара, не реализуемые при нормальном режиме эксплуатации объекта (теракты, поджоги, хранение горючей нагрузки, не предусмотренной назначением объекта и т.д.), не рассматриваются.

8. Расчетная величина индивидуального пожарного риска для  $i$ -го сценария пожара  $Q_{v,i}$  в зданиях, указанных в пункте 1 (за исключением классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4) рассчитывается по формуле:

$$Q_{v,i} = Q_{п,i} \cdot (1 - K_{ап,i}) \cdot P_{пр,i} \cdot (1 - P_{э,i}) \cdot (1 - K_{п,з,i}), \quad (3)$$

где  $Q_{п,i}$  – частота возникновения пожара в здании в течение года определяется на основании статистических данных, приведенных в приложении № 1 к настоящей Методике. При отсутствии статистической информации допускается

принимать  $Q_{п,i} = 4 \cdot 10^{-2}$  для каждого здания;

$K_{ап,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (далее – АУП) требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Значение параметра  $K_{ап,i}$  принимается равным  $K_{ап,i} = 0,9$ , если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой АУП, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой АУП не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях  $K_{ап,i}$  принимается равной нулю;

$P_{пр,i}$  – вероятность присутствия людей в здании, определяемая из соотношения  $P_{пр,i} = t_{функц,i} / 24$ , где  $t_{функц,i}$  – время нахождения людей в здании в часах;

$P_{э,i}$  – вероятность эвакуации людей;

$K_{п.з,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

9. Вероятность эвакуации  $P_{э,i}$  из зданий, указанных в пункте 1 (за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4), рассчитывают по формуле:

$$P_{э} = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases}, \quad (3)$$

где  $t_p$  – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$  – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей  $m^2/m^2$ ), мин;

$t_{бл}$  – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$  – время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение 0,5).

10. Расчетное время эвакуации людей  $t_p$  из помещений и зданий определяется на основе моделирования движения людей до выхода наружу одним из следующих способов:

по упрощенной аналитической модели движения людского потока, приведенной в приложении № 2 к настоящей Методике;

по математической модели индивидуально-поточного движения людей из здания, приведенной в приложении № 3 к настоящей Методике;

по имитационно-стохастической модели движения людских потоков, приведенной в приложении № 4 к настоящей Методике.

Выбор способа определения расчетного времени эвакуации производится с учетом специфических особенностей объемно-

планировочных решений здания, а также особенностей контингента (его однородности) людей, находящихся в нем.

При определении расчетного времени эвакуации учитываются данные, приведенные в приложении № 5 к настоящей Методике, в частности принципы составления расчетной схемы эвакуации людей, параметры движения людей различных групп мобильности, а также значения площадей горизонтальных проекций различных контингентов людей.

11. Время начала эвакуации  $t_{нэ}$  определяется в соответствии с пунктом 1 приложения № 5 к настоящей Методике.

12. Время блокирования путей эвакуации  $t_{бл}$  вычисляется путем расчета времени достижения ОФП предельно допустимых значений на эвакуационных путях в различные моменты времени. Порядок проведения расчета и математические модели для определения времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара приведен в приложении № 6 к настоящей Методике.

13. Коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,  $K_{п.з,i}$  рассчитывается по формуле:

$$K_{п.з,i} = 1 - (1 - K_{обн,i} \cdot K_{соуэ,i}) \cdot (1 - K_{обн,i} \cdot K_{пдз,i}), \quad (5)$$

где  $K_{обн,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{соуэ,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{пдз,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Порядок оценки параметров  $K_{обн,i}$ ,  $K_{соуэ,i}$  и  $K_{пдз,i}$  приведен в разделе IV настоящей Методики.

14. Расчетная величина индивидуального пожарного риска  $Q_{в,i}$  для  $i$ -го сценария пожара в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4 рассчитывается по формуле:

$$Q_{в,i} = Q_{п,i} [1 - (P_{э,i} + (1 - P_{э,i}) P_{сп,i})], \quad (6)$$

где  $Q_{п,i}$  – частота возникновения пожара в здании в течение года, определяется на основании статистических данных, приведенных в приложении N 1 к настоящей Методике;

$P_{э,i}$  – вероятность эвакуации людей;

$P_{сп,i}$  – вероятность спасения людей.

15. Вероятность эвакуации  $P_{э,i}$  из зданий класса функциональной

пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4 рассчитывают по формуле:

$$P_{э,i} = \frac{N_{\Sigma,i} N_{неэв,i}}{N_{\Sigma,i}} \cdot 0,999, \quad (7)$$

где  $N_{\Sigma,i}$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии;

$N_{неэв,i}$  - количество не эвакуировавшихся людей. Определяется путем суммирования по всем участкам путей эвакуации людей, не успевших покинуть указанный участок до его блокирования опасными факторами пожара (для которых  $t_p + t_{нэ} > 0,8 \cdot t_{бл}$ ), и людей, попавших в скопление продолжительностью более 6 мин ( $t_{ск} > 6$  мин);

$t_p$  - расчетное время эвакуации людей, мин (определяется в соответствии с пунктом 10);

$t_{нэ}$  - время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин (определяется в соответствии с пунктом 11);

$t_{бл}$  - время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин (определяется в соответствии с пунктом 12);

$t_{ск}$  - время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение  $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ).

16. Вероятность спасения  $P_{сп,i}$  определяется по формуле:

$$P_{сп,i} = 1 - (1 - K_{п.з,i})(1 - K_{ФПС,i})(1 - K_{ф,i})(1 - K_{эв,i}), \quad (8)$$

где  $K_{п.з,i}$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, определяется по формуле (5);

$K_{ФПС,i}$  - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов, принимается равным  $K_{ФПС,i} = 0,95$  в случае соответствия ее требованиям Технического регламента и нормативных документов по пожарной безопасности. При этом время  $t_{бл,i}$  принимается в соответствии с расчетом по приложению 6 к настоящей Методике для данного сценария развития пожара. В остальных случаях  $K_{ФПС,i}$  принимается равной нулю.

$K_{ф,i}$  - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания. Значение параметра  $K_{ф,i}$  принимается равным  $K_{ф,i} = 0,75$  в следующих случаях:

для зданий класса Ф1.1 в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к оснащению первичными средствами пожаротушения;

для зданий класса Ф1.3 в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к устройству аварийных выходов;  
для зданий класса Ф1.4 - во всех случаях;

В остальных случаях для зданий классов Ф1.1. Ф1.3  $K_{ф,i}$  принимается равной нулю;

$K_{эв,i}$  - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Значение параметра  $K_{эв,i}$  принимается равным  $K_{эв,i} = 0,8$  в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к путям эвакуации.

В остальных случаях  $K_{эв,i}$  принимается равной нулю.

### **III. Порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска.**

#### **Анализ пожарной опасности здания.**

14. Для проведения анализа пожарной опасности осуществляется сбор данных о здании, который включает:

- объемно-планировочные решения;
- теплофизические характеристики ограждающих конструкций и размещенного оборудования;
- вид, количество и размещение горючих веществ и материалов;
- количество и места вероятного размещения людей;
- системы пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей.

15. На основании полученных данных производится анализ пожарной опасности здания, при этом учитывается:

- возможная динамика развития пожара;
- состав и характеристики системы противопожарной защиты;
- возможные последствия воздействия пожара на людей и конструкции здания.

#### **Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций.**

16. Частота реализации пожароопасных ситуаций определяется частотой возникновения пожара в здании в течение года. Порядок определения частоты возникновения пожара в здании приведен в разделе II настоящей Методики.

#### **Построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития.**

17. Для построения полей опасных факторов пожара проводится экспертный выбор сценария или сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей.



Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;

задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, состояния проемов);

задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

В соответствии с приложением № 6 к настоящей Методике формулируется математическая модель развития пожара и проводится моделирование его динамики развития.

На основании результатов расчетов осуществляется построение полей опасных факторов пожара и определяется значение времени блокирования путей эвакуации  $OFP_{\text{бл}}$ .

### **Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития.**

18. Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей заключается в определении вероятности эвакуации людей из здания при пожаре.

Вероятность эвакуации людей определяется по формуле (3) на основе сопоставления значений времени эвакуации людей и времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара.

Для определения расчетного времени эвакуации людей  $t_p$  в соответствии с приложениями №№ 2-5 к настоящей Методике определяется модель эвакуации людей из здания, проводится построение расчетной схемы эвакуации и осуществляется моделирование эвакуации людей.

19. В соответствии с разделом II настоящей Методики проводится определение расчетной величины индивидуального пожарного риска  $Q_B$  и сопоставление ее с нормативным значением индивидуального пожарного риска  $Q_B^H$ .

### **Учет наличия систем обеспечения пожарной безопасности здания.**

20. Наличие систем обеспечения пожарной безопасности здания учитывается в соответствии с формулой (4) и положениями раздела IV настоящей Методики.

Блок-схема, иллюстрирующая порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска, представлена на рис. 1.

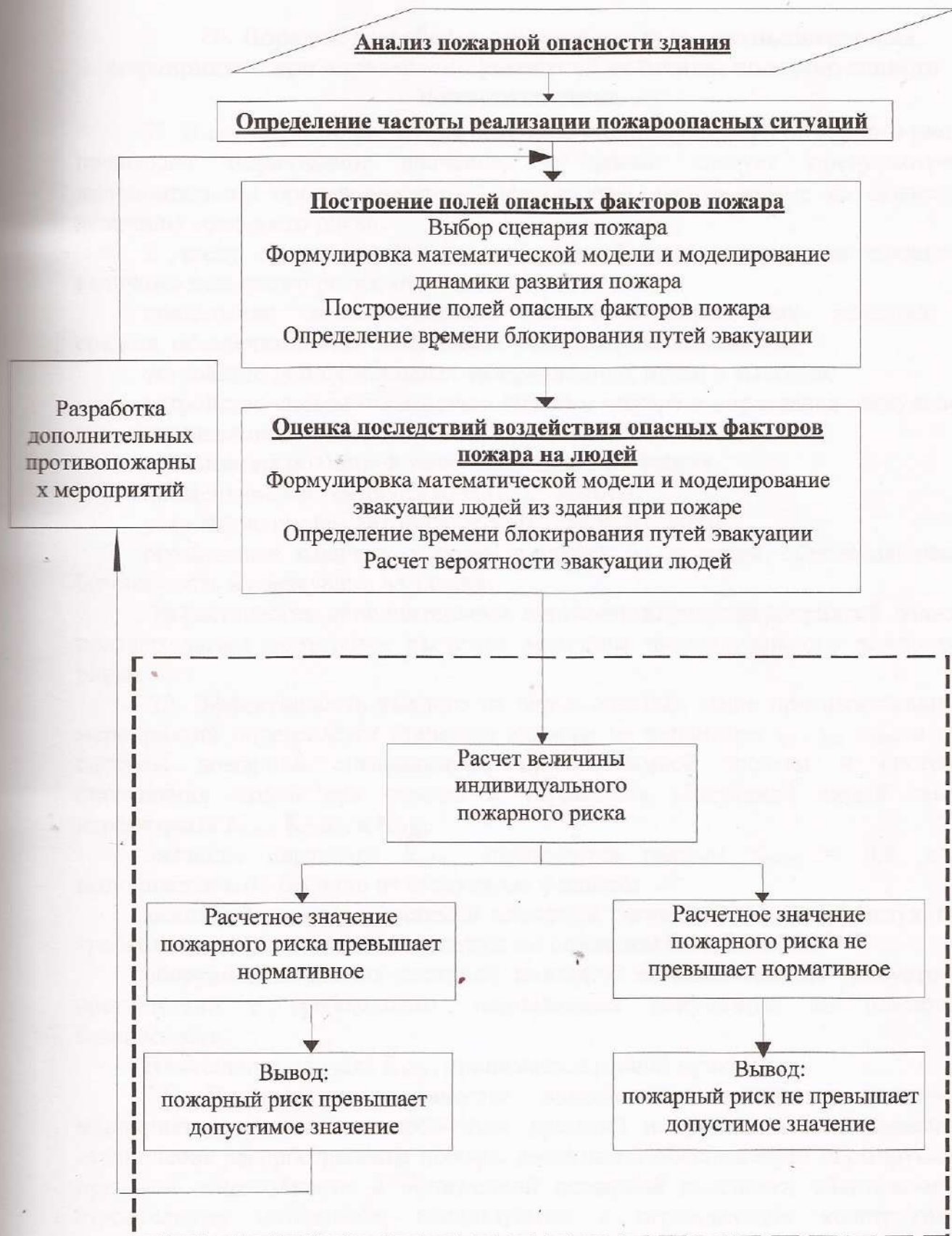


Рис. 1. Порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска

#### IV. Порядок разработки дополнительных противопожарных мероприятий при определении расчетной величины индивидуального пожарного риска.

21. В случае, если расчетная величина индивидуального пожарного риска превышает нормативное значение, в здании следует предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на снижение величины пожарного риска.

К числу противопожарных мероприятий, направленных на снижение величины пожарного риска, относятся:

применение дополнительных объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара;

устройство дополнительных эвакуационных путей и выходов;

устройство систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей повышенного типа;

организация поэтапной эвакуации людей из здания;

применение систем противодымной защиты;

устройство систем автоматического пожаротушения;

ограничение количества людей в здании до значений, обеспечивающих безопасность их эвакуации из здания.

Эффективность дополнительных противопожарных мероприятий должна подтверждаться повторным расчетом величины индивидуального пожарного риска.

22. Эффективность каждого из перечисленных выше противопожарных мероприятий определяется степенью влияния на параметры  $t_p$ ,  $t_{бл}$ ,  $t_{нз}$ , а для системы пожарной сигнализации, противодымной защиты и системы оповещения людей при пожаре и управления эвакуацией людей также параметрами  $K_{обн}$ ,  $K_{соуэ}$  и  $K_{пдз}$ .

Значение параметра  $K_{обн,i}$  принимается равным  $K_{обн,i} = 0,8$ , если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой пожарной сигнализации не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях  $K_{обн,i}$  принимается равной нулю.

23. Применение в качестве дополнительного противопожарного мероприятия объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара, достигается обеспечением нормируемых пределов огнестойкости и пониженной пожарной опасности облицовочных строительных материалов, используемых в ограждающих конструкциях помещения, в котором находится вероятный очаг пожара.

Степень влияния данного дополнительного противопожарного мероприятия на динамику распространения пожара и, соответственно, значение параметра  $t_{бл}$  определяется путем проведения повторного расчета  $t_{бл}$  после внесения соответствующих изменений в схему объемно-планировочных решений здания.

24. При применении в качестве дополнительного противопожарного мероприятия устройства дополнительных эвакуационных путей и выходов следует выполнить повторный расчет по оценке параметра  $t_p$ , с учетом откорректированных объемно-планировочных решений.

25. При применении в качестве дополнительного противопожарного мероприятия устройства системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей повышенного типа следует выполнить повторный расчет по оценке параметра  $t_p$  с учетом перераспределения потоков эвакуирующихся и изменения схемы эвакуации в зависимости от сценариев возникновения и развития пожара и, соответственно, алгоритма функционирования системы оповещения людей о пожаре и управлением эвакуации людей.

Значение параметра  $K_{\text{соуэ},i}$  принимается равным  $K_{\text{соуэ},i} = 0,8$ , если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях  $K_{\text{соуэ},i}$  принимается равной нулю.

26. Влияние системы противодымной защиты на уровень обеспеченности безопасной эвакуации людей при пожаре оценивается посредством расчета значения  $t_{\text{бл}}$  с учетом технических характеристик применяемого вентиляционного оборудования противодымной защиты. Подбор параметров вентиляционного оборудования осуществляется в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности. При этом для выполнения расчетов следует применять зонную (зональную) или полевою модели.

Значение параметра  $K_{\text{пдз},i}$  принимается равным  $K_{\text{пдз},i} = 0,8$ , если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой противодымной защиты, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой противодымной защиты не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях  $K_{\text{пдз},i}$  принимается равной нулю.

27. Ограничение количества людей в здании до значений, обеспечивающих безопасность их эвакуации из здания при пожаре, учитывается посредством повторного расчета значения параметра  $t_p$  при существующих объемно-планировочных решениях и ограниченном значении количества эвакуирующихся при пожаре.

28. Для получения исходных данных, необходимых для проведения расчетов, предусмотренных настоящей Методикой, следует использовать справочные источники информации и проектную документацию здания.

## Описание объекта защиты

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение последствий их воздействия обеспечиваются (ст.52 Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"):

- устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;
- применение первичных средств пожаротушения;

Ограничение распространения пожара за пределы очага обеспечиваются устройством пожарных отсеков, а также ограничением этажности зданий и сооружений (ст.59 Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности").

## Перечень исходных данных и используемых справочных источников информации

Класс функциональной пожарной опасности: Ф1.1 - здания дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций.

Объемно планировочные решения, теплофизические характеристики приняты по техническому паспорту предоставленному Заказчиком.

Здания оборудованы системой пожарной сигнализации (АПС), соответствующей требованиям нормативных документов,  $K_{обн} = 0,8$ .

Здания оборудованы системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей (СОУЭ), соответствующей требованиям нормативных документов,  $K_{соуэ} = 0,8$ .

Здания не оборудованы системой противодымной защиты (ПДЗ), ПДЗ не требуется,  $K_{пдз} = 0,8$ .

Здания не оборудованы системой АУПТ, АУПТ не требуется,  $K_{ап} = 0,9$ .

Частота возникновения пожара в зданиях в течение года принята в соответствии с Методикой (0,0013).

Время начала эвакуации с этажа пожара  $t_{нэ} = 4$  мин.

Все участки движения людей, принятые в расчетной схеме эвакуации из здания по высоте не менее 1,9 м и ширине не менее 0,7 м.

Дислокация подразделений пожарной охраны соответствует требованиям Технического регламента и нормативных документов по пожарной безопасности,  $K_{фпс,i}$  - коэффициент, учитывающий на территории поселений и городских округов,  $K_{фпс,i} = 0,95$ .

Здание спального корпуса, функциональной пожарной опасности Ф1.1, соответствует требованиям нормативных документов по пожарной

безопасности к оснащению первичными средствами пожаротушения,  $K_{ф,i} = 0,75$ .

Значение параметра  $K_{эв,i}=0$ , так как не соблюдаются требования нормативных документов по пожарной безопасности к путям эвакуации.

ООО «Аудит-оценка»

## **Расчет**

по оценке пожарного риска

Объект: МБДОУ Здание детского сада №22 станицы  
Ярославской

Адрес места нахождения: Краснодарский край, Мостовской район,  
ст. Ярославская, ул. Советская, 33.

Краснодар

2016



ООО "Аудит-оценка"

**Расчет опасных факторов пожара**

**МБДОУ Здание детского сада №22,**  
**расположенный по адресу: Краснодарский край,**  
**Мостовской район, ст. Ярославская, ул. Советская, 33**

Краснодар

2016

## Содержание

- 1 Выбор расчетной модели
- 2 Сценарий\_01
  - 2.1 Исходные данные
  - 2.2 Вид модели: этаж\_01
  - 2.3 Таблица результатов
  - 2.4 Графики развития ОФП

## 5. Выбор расчетной модели

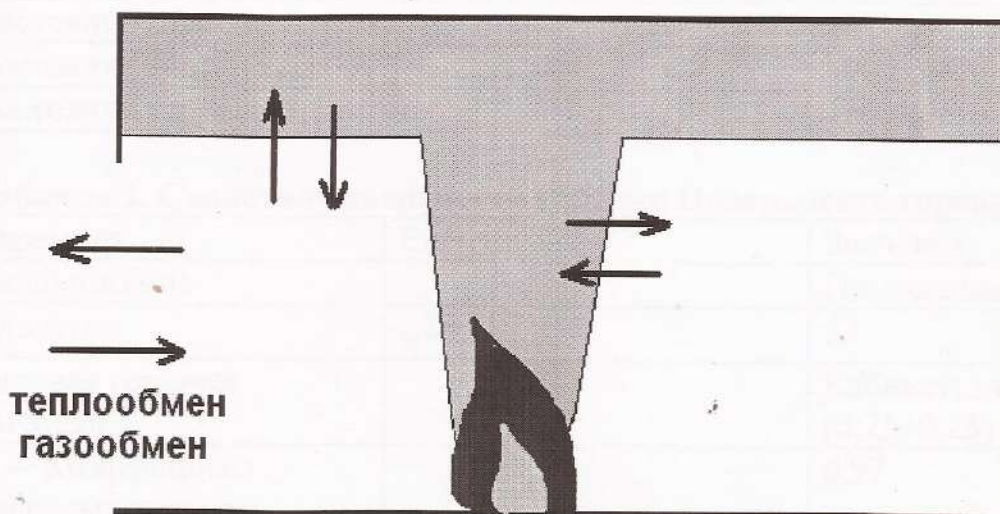
Выбор расчетной модели базируется на анализе объемно-планировочных решений объекта и особенностях сценария.

Учитывая следующие особенности:

1) объект представляет собой систему помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз);

2) размер источника пожара достаточен для формирования дымового слоя и при этом меньше размеров объекта;

можно использовать для моделирования зонную модель.



Зонная модель предполагает выделение в помещении нескольких зон: дымовой слой, незадымленный слой, конвективная колонка - в которых термодинамические параметры можно считать однородными. При моделировании решается система обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих основные законы сохранения, замкнутая дополнительными экспериментальными соотношениями.

Для расчета используется программа «СИТИС: Блок+ 3.00.14321» на основе модуля CFAST, реализующего двухзонную модель теплопереноса при пожарах. Применяемые в программе математические модели более подробно описаны в «Техническом руководстве» программы «СИТИС: Блок», в техническом руководстве программы CFAST, а также в документе СИТИС 2-09 "Методические рекомендации по использованию программы CFAST".

## 2.Сценарий\_01

### 2.1. Исходные данные

Таблица 1. Свойства сценария

Параметр	Ед. изм.	Значение
Название		Сценарий_01
Топология		Топология_01
Время моделирования	с	600
Начальная температура	°С	20
Определение ПДЗ по видимости		Автоматически
Состояние дверей		100%;0с;100%
Состояние верт. проемов		100%;0с;100%
Состояние гор. проемов		100%;0с;100%

Таблица 2. Свойства поверхности горения Поверхность горения\_01.

Параметр	Ед. изм.	Значение
Расположение		Помещение_03
Площадь	м <sup>2</sup>	53
Типовая горючая нагрузка		Кабинет; мебель+бумага (0,75+0,25)
h — Коэффициент полноты горения		0,97
Q — Низшая теплота сгорания	МДж/кг	14,002
u <sub>F</sub> — Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,0129
v — Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,042
L <sub>O2</sub> — Удельный расход кислорода	кг/кг	1,161
D <sub>m</sub> — Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м <sup>2</sup> /кг	53
Макс. выход CO <sub>2</sub>	кг/кг	0,642
Макс. выход CO	кг/кг	0,0317
Макс. выход HCl	кг/кг	0

2.2. Вид модели: этаж\_01



2.85 м

### 2.3. Таблица результатов

**Таблица 3. ПДЗ ОФП**

Название	T, °C	O <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO, кг/м <sup>3</sup>	HCl, кг/м <sup>3</sup>	AT, Вт/м <sup>2</sup>
Значение	70	0,226	0,11	0,00116	2,3E-5	1400

**Таблица 4. ПДЗ по видимости**

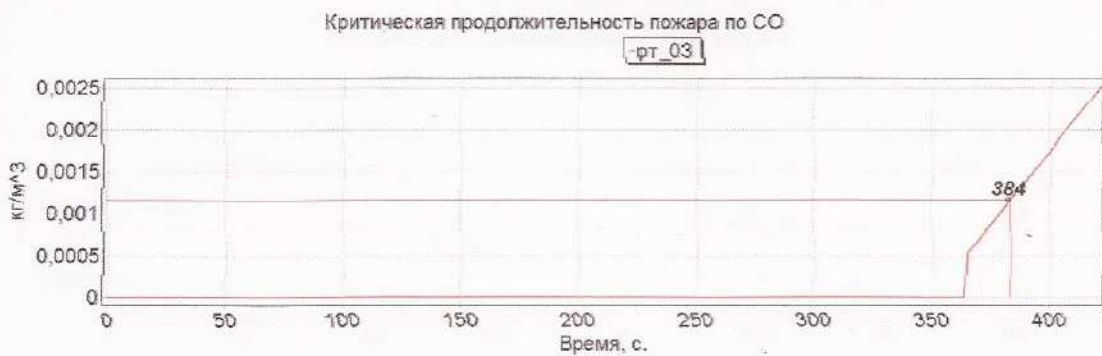
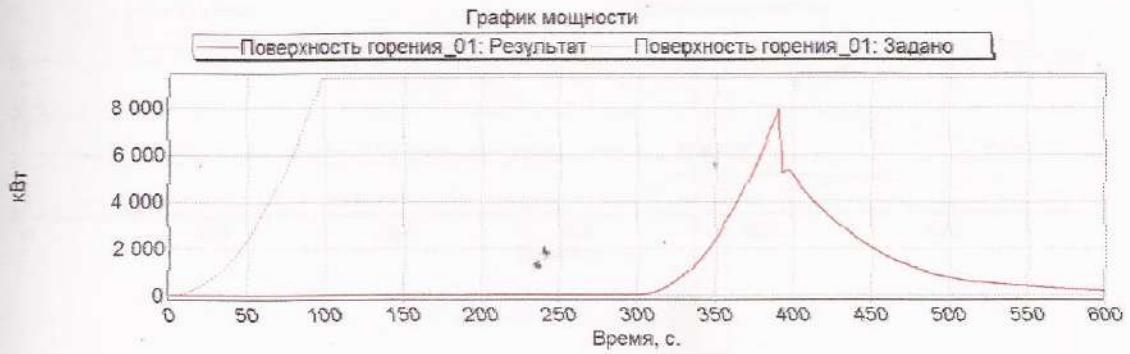
Расчетная точка	Значение, м
рт_03	9,61
рт_05	2,20

Параметр	Ед. изм.	Примечание
B	с.	Время блокирования
T	с.	По повышенной температуре
O <sub>2</sub>	с.	По пониженному содержанию кислорода
CO	с.	По CO
CO <sub>2</sub>	с.	По CO <sub>2</sub>
HCl	с.	По HCl
AT	с.	По тепловому потоку
V	с.	По потере видимости

**Таблица 5. Время блокирования**

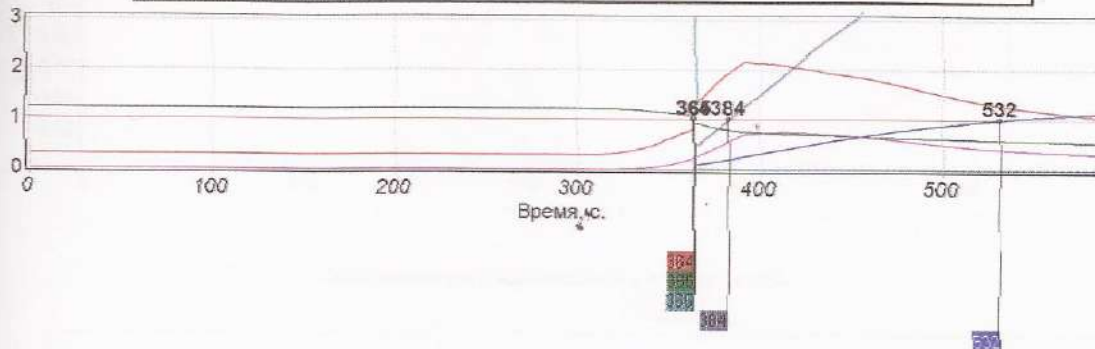
Расчетная точка	B	T	O <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	HCl	AT	V
рт_03	364	364	365	384	532	> 600	> 600	365
рт_05	336	337	337	349	420	> 600	363	336

## 2.4. Графики развития ОФП



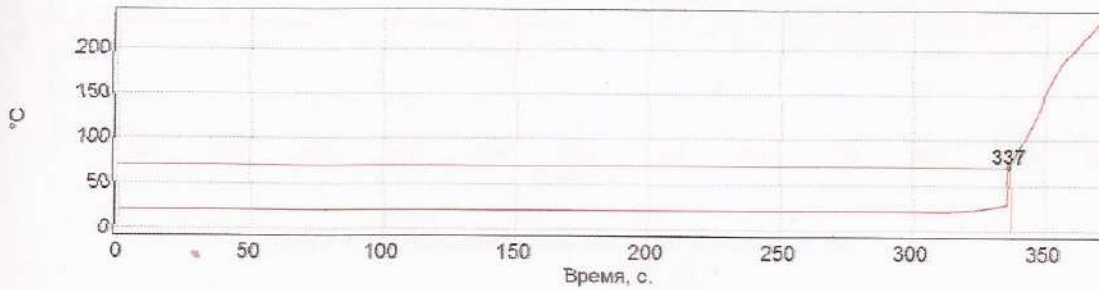
Все опасные факторы : рт\_03

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| По повышенной температуре | По пониженному содержанию кислорода |
| По CO                     | По CO2                              |
| По HCL                    | По тепловому потоку                 |
| По потере видимости       |                                     |



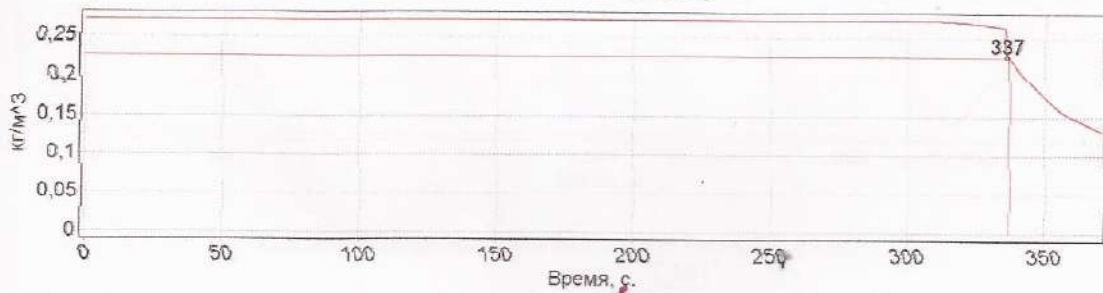
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре

рт\_05



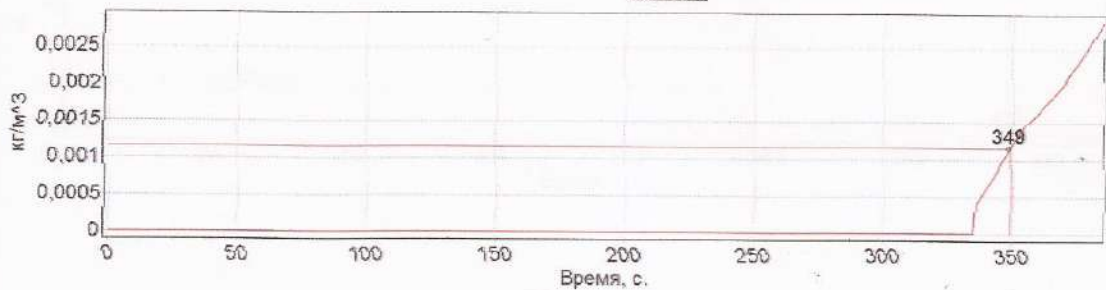
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода

рт\_05



Критическая продолжительность пожара по CO

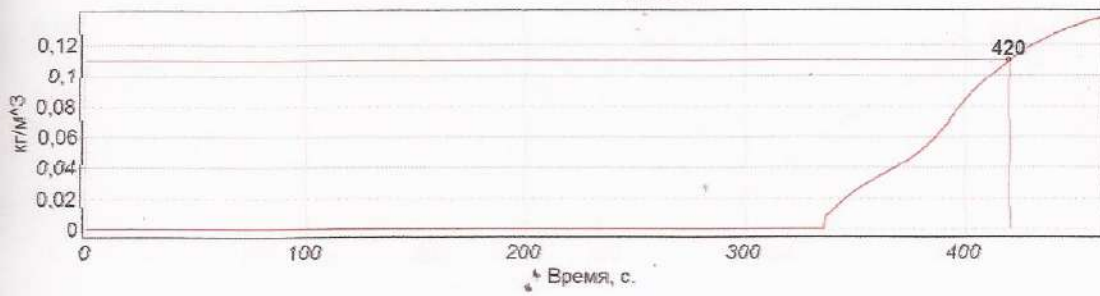
рт\_05





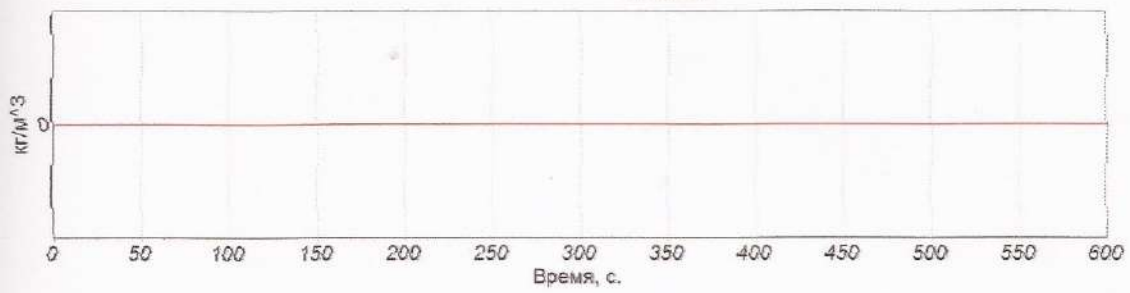
Критическая продолжительность пожара по CO2

рт\_05



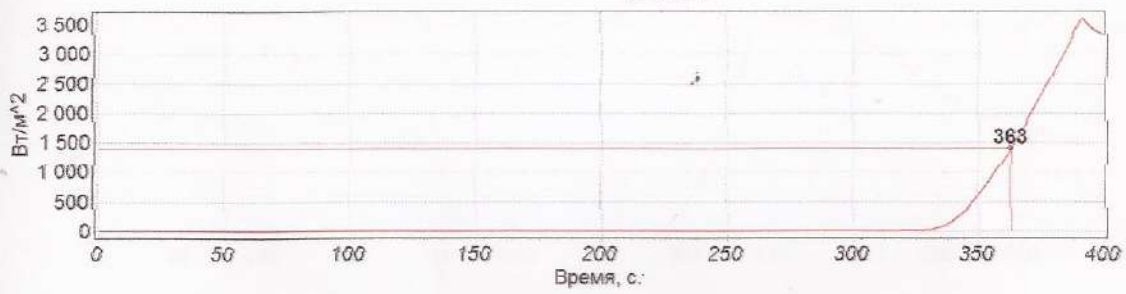
Критическая продолжительность пожара по HCL

рт\_05



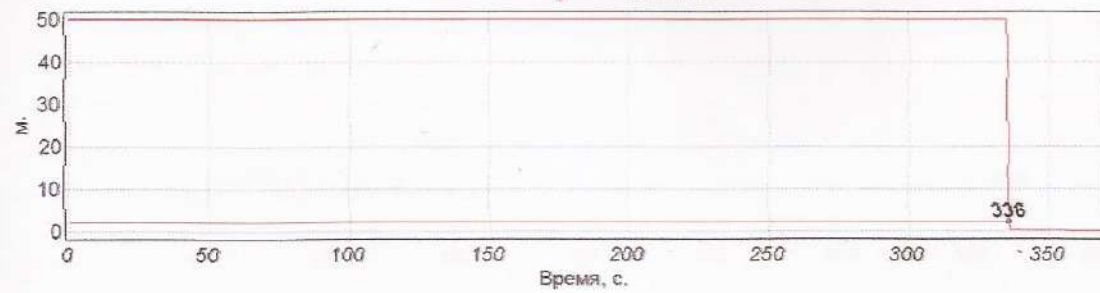
Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку

рт\_05

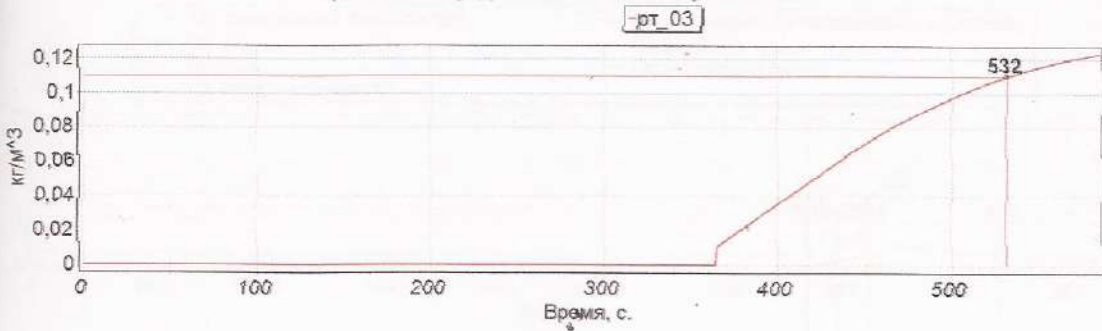


Критическая продолжительность пожара по потере видимости

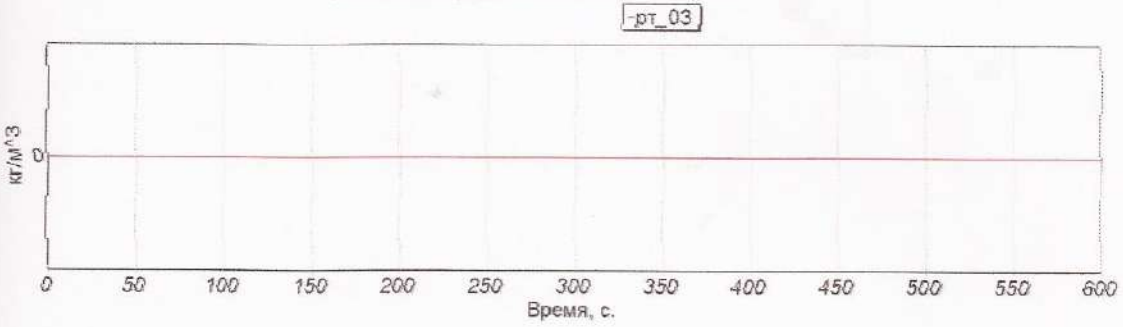
рт\_05



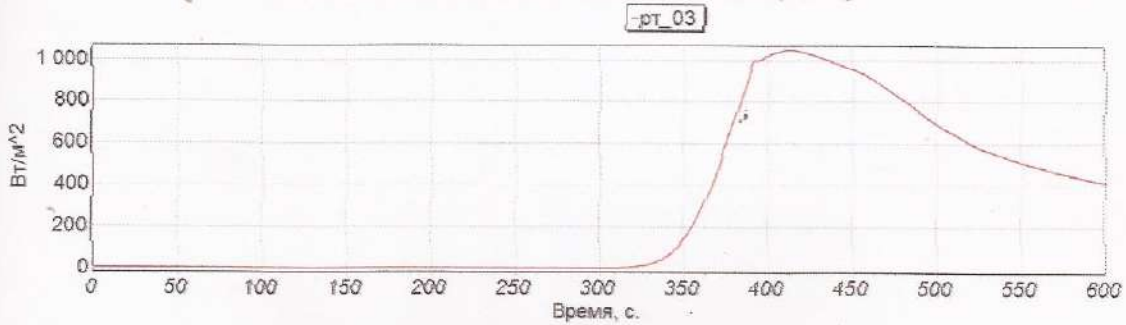
Критическая продолжительность пожара по CO2



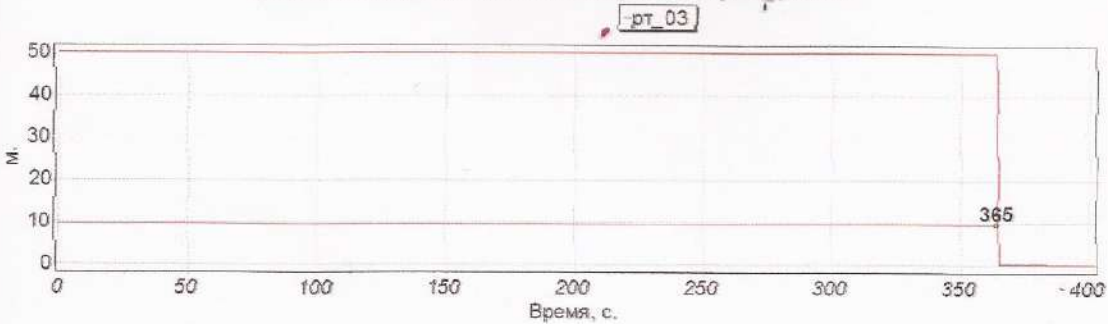
Критическая продолжительность пожара по HCL



Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку

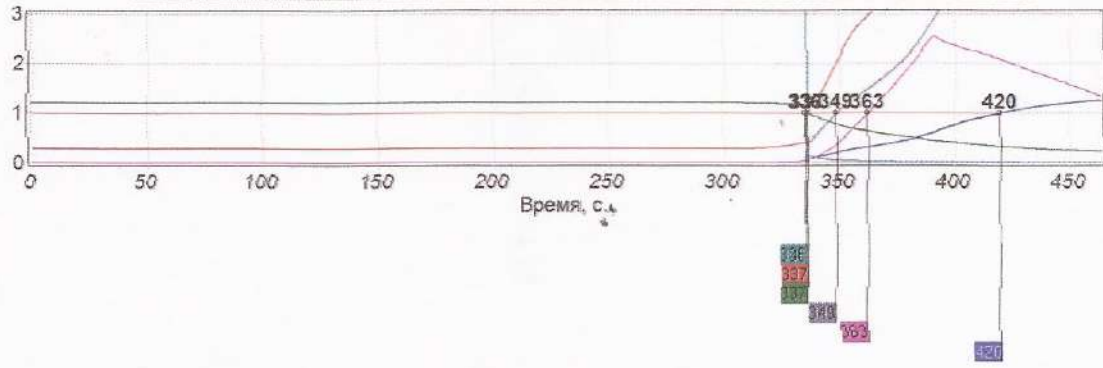


Критическая продолжительность пожара по потере видимости



Все опасные факторы : рт\_05

- По повышенной температуре
- По CO
- По HCL
- По потере видимости
- По пониженному содержанию кислорода
- По CO2
- По тепловому потоку



ООО "Аудит-оценка"

**Проверочный расчет условий безопасной эвакуации людей**

**МБДОУ Здание детского сада №22,**  
**расположенный по адресу: Краснодарский край,**  
**Мостовской район, ст. Ярославская, ул. Советская, 33**

Краснодар

2016

## Содержание

### Обозначения

1. Введение
2. Цель работы
3. Задачи работы
4. Расчетная модель и программное обеспечение
5. Описание сценария «Сценарий\_01»
6. Результаты расчета сценария «Сценарий\_01»
  - 6.1. Выход «Выход\_01»
    - 6.1.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.1.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.2. Выход «Выход\_02»
    - 6.2.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.2.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.3. Выход «Выход\_03»
    - 6.3.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.3.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.4. Выход «Выход\_04»
    - 6.4.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.4.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.5. Выход «Выход\_05»
    - 6.5.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.5.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.6. Общая информация по сценарию «Сценарий\_01»
7. Вывод
  - 7.1. Сценарий «Сценарий\_01»
8. Приложение. Сценарий «Сценарий\_01»
  - 8.1. Расчетная схема эвакуации. Этаж\_01
  - 8.2. Разбиение на участки. Этаж\_01

## Обозначения

$D$  - плотность потока,  $\text{м}^2/\text{м}^2$ .

$D_{\text{max}}$  - допустимая плотность потока,  $D_{\text{max}}=0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$ .

$f$  - площадь горизонтальной проекции человека,  $\text{м}^2$ .

$l$  - длина участка пути, м.

$N$  - количество человек.

$q$  - интенсивность движения, м/мин

$q_{\text{пр}}$  - принятая интенсивность движения, м/мин.

$S$  - площадь участка пути,  $\text{м}^2$ .

$t$  - время движения по участку, мин.

$t_z$  - время задержки, мин.

$t_{\text{нэ}}$  - время начала эвакуации, мин.

$t_{\text{п}}$  - полное (суммарное) время движения, мин.

$t_{\text{р}}$  - расчетное время эвакуации, мин.

$t_{\text{ск}}$  - время скоплений, мин.

$t_{\text{э}}$  - время эвакуации, мин.

$V$  - скорость движения на участке пути, м/с.

$\delta$  - ширина участка пути, м.

ГМ - группа мобильности.

РТ - расчетная точка.

Обозначение типа пути:

ГП - горизонтальный путь;

П - проем;

ПВ - пандус вверх;

ПН - пандус вниз;

ЛВ - лестница вверх;

ЛН - лестница вниз.

## **1. Введение**

Расчет времени эвакуации произведен в соответствии с данными, предоставленными Заказчиком.

## **2. Цель работы**

Произвести проверочный расчет обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

## **3. Задачи работы**

Выполнить расчет времени эвакуации в соответствии с Приложением №2 "Упрощенная аналитическая модель движения людского потока" к Методике определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности.

## **4. Расчетная модель и программное обеспечение**

Для расчета времени эвакуации и времени скопления принята упрощенная аналитическая модель движения людского потока в соответствии с приложением 2 методики, утвержденной приказом МЧС России №382 от 30.06.2009., с учетом изменений, вносимых в методику приказами МЧС РФ от 12.12.2011 N 749, от 02.12.15 N 632.

Данная модель принята для анализа исходя из следующих факторов:

- 1) проектируемое здание имеет четкую систему эвакуационных путей, которая может быть представлена системой проходов, коридоров и лестниц;
- 2) в здании при рассмотрении расчетной ситуации находится значительное количество людей, которые при начале движения быстро формируют на путях эвакуации потоки, с достаточной степенью достоверности описываемых упрощенной аналитической моделью.

Упрощенная аналитическая реализуется программой «СИТИС: Флоутек ВД 2.70.13261». Интерфейс программы позволяет анализировать и проверять исходные данные и результаты расчета. Программа является коммерческой и может быть приобретена и использована любым лицом.

## 5. Описание сценария «Сценарий\_01»

Топология: Топология\_01

Количество этажей: 1

Количество выходов: 5

Количество человек: 102

## 6. Результаты расчета сценария «Сценарий\_01»

### 6.1. Выход «Выход\_01»

Расчетное время эвакуации: 4,30 мин

Время скопления: 0,00 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t, мин	Длина пути, м
Помещение_11	4,03	2,78
Помещение_10	4,11	9,70
Помещение_09	4,11	6,24
Помещение_01	4,30	15,92

Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
1	30	4,05	Дверь_10	Этаж_01
2	32	4,23	Дверь_12	Этаж_01
9	1	4,03	Дверь_11	Этаж_01
10	33	4,30	Дверь_13	Этаж_01

### 6.1.1. Распределение людей по объектам топологии

Этаж\_01, Выход\_01

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	f, м <sup>2</sup>	ГМ	N	tнэ, мин
Помещение_01			0,030	M1	30	4,00
Помещение_09			0,100	M1	1	4,00
Помещение_10			0,100	M1	1	4,00
Помещение_11			0,100	M1	1	4,00
				Всего M1	33	
				<b>Всего:</b>	<b>33</b>	

### 6.1.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Проход\_04» («Помещение\_11») к выходу «Выход\_01»

Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
11	1	0,100	2,78	1,22	3,392	0,029	2,939	4,00

Параметры движения потока на участках пути



Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tp, мин	Объект топологии (Тип пути)
11	2,78	1,22	1	100,00	2,94	2,94 (0,03)	0,028	0,000	4,028	Проход_04 (ГП)
10	0,00	1,09	1	100,00	3,30	3,30 (0,03)	0,000	0,000	4,028	Дверь_13 (П)
12	1,33	1,28	1	100,00	2,82	2,82 (0,03)	0,013	0,000	4,041	Выход_01 (ГП)

Движение из объекта «Помещение\_01» к выходу «Выход\_01»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
0	30	0,030	4,82	10,18	49,068	0,018	1,834	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tp, мин	Объект топологии (Тип пути)
0	4,82	10,18	30	100,00	1,83	1,83 (0,02)	0,048	0,000	4,048	Помещение_01 (ГП)
1	0,00	0,99	30	45,05	18,83	18,83 (0,42)	0,000	0,000	4,048	Дверь_10 (П)
3	4,39	1,35	30	50,36	13,79	13,79 (0,27)	0,087	0,000	4,135	Проход_01 (ГП)
4	1,35	1,35	30	50,36	13,79	13,79 (0,27)	0,027	0,000	4,162	Проход_01 (ГП)
5	0,89	1,17	30	35,88	16,02	16,02 (0,45)	0,025	0,000	4,187	Проход_02 (ГП)
6	1,69	1,17	30	35,88	16,02	16,02 (0,45)	0,047	0,000	4,234	Проход_02 (ГП)
2	0,00	0,96	30	42,35	19,39	19,39 (0,46)	0,000	0,000	4,234	Дверь_12 (П)
11	2,78	1,22	30	41,87	15,27	15,27 (0,36)	0,066	0,000	4,300	Проход_04 (ГП)
10	0,00	1,09	30	52,22	17,12	17,12 (0,33)	0,000	0,000	4,300	Дверь_13 (П)
12	1,33	1,28	30	45,84	14,63	14,63 (0,32)	0,029	0,000	4,329	Выход_01 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_03» («Помещение\_09») к выходу «Выход\_01»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
7	1	0,100	1,77	1,06	1,876	0,053	5,202	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tp, мин	Объект топологии (Тип пути)
--------------	------	------	---	----------	----------	---	--------	---------	---------	-----------------------------

7	1,77	1,06	2	80,63	7,94	7,94 (0,10)	0,022	0,000	4,057	Проход_03 (ГП)
6	1,69	1,17	2	85,47	7,20	7,20 (0,08)	0,020	0,000	4,076	Проход_02 (ГП)
2	0,00	0,96	2	87,33	8,72	8,72 (0,10)	0,000	0,000	4,076	Дверь_12 (П)
11	2,78	1,22	2	87,69	6,87	6,87 (0,08)	0,032	0,000	4,108	Проход_04 (ГП)
10	0,00	1,09	2	90,80	7,70	7,70 (0,08)	0,000	0,000	4,108	Дверь_13 (П)
12	1,33	1,28	2	89,60	6,58	6,58 (0,07)	0,015	0,000	4,123	Выход_01 (ГП)

Движение из объекта «Помещение\_10» к выходу «Выход\_01»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
8	1	0,100	3,45	2,48	8,556	0,012	1,167	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
8	3,45	2,48	1	100,00	1,17	1,17 (0,01)	0,035	0,000	4,035	Помещение_10 (ГП)
9	0,00	0,99	1	100,00	2,92	2,92 (0,03)	0,000	0,000	4,035	Дверь_11 (П)
7	1,77	1,06	2	80,63	7,94	7,94 (0,10)	0,022	0,000	4,057	Проход_03 (ГП)
6	1,69	1,17	2	85,47	7,20	7,20 (0,08)	0,020	0,000	4,076	Проход_02 (ГП)
2	0,00	0,96	2	87,33	8,72	8,72 (0,10)	0,000	0,000	4,076	Дверь_12 (П)
11	2,78	1,22	2	87,69	6,87	6,87 (0,08)	0,032	0,000	4,108	Проход_04 (ГП)
10	0,00	1,09	2	90,80	7,70	7,70 (0,08)	0,000	0,000	4,108	Дверь_13 (П)
12	1,33	1,28	2	89,60	6,58	6,58 (0,07)	0,015	0,000	4,123	Выход_01 (ГП)

### 6.2. Выход «Выход\_02»

Расчетное время эвакуации: 4,47 мин

Время скопления: 0,16 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t, мин	Длина пути, м
Помещение_12	4,03	2,75
Помещение_08	4,47	10,35
Помещение_02	4,47	15,40
Помещение_06	4,47	7,93

### Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
14	30	4,19	Дверь_09	Этаж_01
16	1	4,01	Дверь_08	Этаж_01
17	34	4,43	Дверь_14	Этаж_01
21	35	4,47	Дверь_15	Этаж_01

### 6.2.1. Распределение людей по объектам топологии

#### Этаж\_01, Выход\_02

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	$f, m^2$	ГМ	N	тнэ, мин
Помещение_02			0,030	M1	30	4,00
Помещение_06			0,100	M1	1	4,00
Помещение_08			0,100	M1	3	4,00
Помещение_12			0,100	M1	1	4,00
				Всего M1	35	
				<b>Всего:</b>	<b>35</b>	

### 6.2.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Проход\_07» («Помещение\_12») к выходу «Выход\_02»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	$S, m^2$	$l, m$	$w, m$	$f, m^2$	$D, m^2/m^2$	$q, m/мин$	тнэ
22	1	0,100	2,75	1,44	3,960	0,025	2,529	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	$l, m$	$w, m$	N	$V, m/мин$	$q, m/мин$	$qпр, m/мин (D, m^2/m^2)$	$t, мин$	$tэ, мин$	$tп, мин$	Объект топологии (Тип пути)
22	2,75	1,44	1	100,00	2,53	2,53 (0,03)	0,028	0,000	4,028	Проход_07 (ГП)
21	0,00	1,02	1	100,00	3,57	3,57 (0,04)	0,000	0,000	4,028	Дверь_15 (П)
23	1,42	1,21	1	100,00	3,01	3,01 (0,03)	0,014	0,000	4,042	Выход_02 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_05» («Помещение\_08») к выходу «Выход\_02»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	$S, m^2$	$l, m$	$w, m$	$f, m^2$	$D, m^2/m^2$	$q, m/мин$	тнэ
19	1	0,100	1,74	1,74	3,028	0,033	3,309	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	$l, m$	$w, m$	N	$V, m/мин$	$q, m/мин$	$qпр, m/мин (D, m^2/m^2)$	$t, мин$	$tэ, мин$	$tп, мин$	Объект топологии (Тип пути)
19	1,74	1,74	34	52,56	13,36	13,36	0,033	0,000	4,264	Проход_05

						(0,25)				(ГП)
20	2,10	1,14	34	15,32	20,35	13,79 (0,90)	0,137	0,027	4,427	Проход_06 (ГП)
17	0,00	0,95	34	54,56	16,55	16,55 (0,30)	0,000	0,000	4,427	Дверь_14 (П)
22	2,75	1,44	34	64,88	10,94	10,94 (0,17)	0,042	0,000	4,470	Проход_07 (ГП)
21	0,00	1,02	34	58,79	15,45	15,45 (0,26)	0,000	0,000	4,470	Дверь_15 (П)
23	1,42	1,21	34	54,17	13,04	13,04 (0,24)	0,026	0,000	4,496	Выход_02 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_05» («Помещение\_08») к выходу «Выход\_02»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
18	2	0,100	3,77	1,74	6,560	0,031	3,053	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
18	3,77	1,74	32	94,98	5,76	5,76 (0,06)	0,040	0,000	4,231	Проход_05 (ГП)
19	1,74	1,74	34	52,56	13,36	13,36 (0,25)	0,033	0,000	4,264	Проход_05 (ГП)
20	2,10	1,14	34	15,32	20,35	13,79 (0,90)	0,137	0,027	4,427	Проход_06 (ГП)
17	0,00	0,95	34	54,56	16,55	16,55 (0,30)	0,000	0,000	4,427	Дверь_14 (П)
22	2,75	1,44	34	64,88	10,94	10,94 (0,17)	0,042	0,000	4,470	Проход_07 (ГП)
21	0,00	1,02	34	58,79	15,45	15,45 (0,26)	0,000	0,000	4,470	Дверь_15 (П)
23	1,42	1,21	34	54,17	13,04	13,04 (0,24)	0,026	0,000	4,496	Выход_02 (ГП)

Движение из объекта «Помещение\_02» к выходу «Выход\_02»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
13	30	0,030	5,05	8,58	43,329	0,021	2,079	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
13	5,05	8,58	30	100,00	2,08	2,08 (0,02)	0,050	0,000	4,050	Помещение_02 (ГП)
14	0,00	0,84	30	6,26	21,34	5,63 (0,90)	0,000	0,141	4,191	Дверь_09 (П)

18	3,77	1,74	32	94,98	5,76	5,76 (0,06)	0,040	0,000	4,231	Проход_05 (ГП)
19	1,74	1,74	34	52,56	13,36	13,36 (0,25)	0,033	0,000	4,264	Проход_05 (ГП)
20	2,10	1,14	34	15,32	20,35	13,79 (0,90)	0,137	0,027	4,427	Проход_06 (ГП)
17	0,00	0,95	34	54,56	16,55	16,55 (0,30)	0,000	0,000	4,427	Дверь_14 (П)
22	2,75	1,44	34	64,88	10,94	10,94 (0,17)	0,042	0,000	4,470	Проход_07 (ГП)
21	0,00	1,02	34	58,79	15,45	15,45 (0,26)	0,000	0,000	4,470	Дверь_15 (П)
23	1,42	1,21	34	54,17	13,04	13,04 (0,24)	0,026	0,000	4,496	Выход_02 (ГП)

Движение из объекта «Помещение\_06» к выходу «Выход\_02»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
15	1	0,100	1,34	3,83	5,132	0,019	1,946	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t <sub>г</sub> , мин	t <sub>з</sub> , мин	t <sub>п</sub> , мин	Объект топологии (Тип пути)
15	1,34	3,83	1	100,00	1,95	1,95 (0,02)	0,013	0,000	4,013	Помещение_06 (ГП)
16	0,00	0,82	1	85,81	9,07	9,07 (0,11)	0,000	0,000	4,013	Дверь_08 (П)
19	1,74	1,74	34	52,56	13,36	13,36 (0,25)	0,033	0,000	4,264	Проход_05 (ГП)
20	2,10	1,14	34	15,32	20,35	13,79 (0,90)	0,137	0,027	4,427	Проход_06 (ГП)
17	0,00	0,95	34	54,56	16,55	16,55 (0,30)	0,000	0,000	4,427	Дверь_14 (П)
22	2,75	1,44	34	64,88	10,94	10,94 (0,17)	0,042	0,000	4,470	Проход_07 (ГП)
21	0,00	1,02	34	58,79	15,45	15,45 (0,26)	0,000	0,000	4,470	Дверь_15 (П)
23	1,42	1,21	34	54,17	13,04	13,04 (0,24)	0,026	0,000	4,496	Выход_02 (ГП)

### 6.3. Выход «Выход\_03»

Расчетное время эвакуации: 4,07 мин

Время скопления: 0,18 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t <sub>г</sub> , мин	Длина пути, м
Помещение_13	4,03	2,80
Помещение_03	0,35	8,33

Помещение_05	4,07	7,46
--------------	------	------

### Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
24	30	0,29	Дверь_07	Этаж_01
27	1	4,02	Дверь_06	Этаж_01
30	31	4,05	Дверь_17	Этаж_01
31	32	4,07	Дверь_16	Этаж_01

### 6.3.1. Распределение людей по объектам топологии

#### Этаж\_01, Выход\_03

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	f, м <sup>2</sup>	ГМ	N	тнэ, мин
Помещение_03			0,030	M1	30	0,09
Помещение_05			0,100	M1	1	4,00
Помещение_13			0,100	M1	1	4,00
				Всего M1	32	
				<b>Всего:</b>	<b>32</b>	

### 6.3.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Проход\_08» («Помещение\_13») к выходу «Выход\_03»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
32	1	0,100	2,80	2,51	7,028	0,014	1,424	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tэ, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
32	2,80	2,51	1	100,00	1,42	1,42 (0,01)	0,028	0,000	4,028	Проход_08 (ГП)
31	0,00	1,01	1	100,00	3,55	3,55 (0,04)	0,000	0,000	4,028	Дверь_16 (П)
33	1,43	1,15	1	100,00	3,10	3,10 (0,03)	0,014	0,000	4,042	Выход_03 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_09» («Помещение\_03») к выходу «Выход\_03»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
25	30	0,030	1,81	8,15	14,752	0,061	5,664	0,09

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tэ, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
25	1,81	8,15	30	95,62	5,66	5,66	0,019	0,000	0,109	Проход_09

						(0,06)				(ГП)
24	0,00	0,82	30	6,20	56,21	5,58 (0,90)	0,000	0,177	0,286	Дверь_07 (П)
28	0,65	3,22	30	100,00	1,43	1,43 (0,01)	0,006	0,000	0,292	Коридор_02 (ГП)
29	3,07	3,22	30	100,00	1,43	1,43 (0,01)	0,031	0,000	0,323	Коридор_02 (ГП)
30	0,00	0,95	30	100,00	4,82	4,82 (0,05)	0,000	0,000	0,323	Дверь_17 (П)
32	2,80	2,51	30	100,00	1,83	1,83 (0,02)	0,028	0,000	0,351	Проход_08 (ГП)
31	0,00	1,01	30	100,00	4,56	4,56 (0,05)	0,000	0,000	0,351	Дверь_16 (П)
33	1,43	1,15	30	100,00	3,97	3,97 (0,04)	0,014	0,000	0,365	Выход_03 (ГП)

Движение из объекта «Помещение\_05» к выходу «Выход\_03»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
26	1	0,100	1,59	3,74	5,947	0,017	1,681	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
26	1,59	3,74	1	100,00	1,68	1,68 (0,02)	0,016	0,000	4,016	Помещение_05 (ГП)
27	0,00	0,72	1	87,08	8,78	8,78 (0,10)	0,000	0,000	4,016	Дверь_06 (П)
29	3,07	3,22	1	100,00	1,96	1,96 (0,02)	0,031	0,000	4,047	Коридор_02 (ГП)
30	0,00	0,95	1	94,49	6,62	6,62 (0,07)	0,000	0,000	4,047	Дверь_17 (П)
32	2,80	2,51	1	100,00	2,51	2,51 (0,03)	0,028	0,000	4,075	Проход_08 (ГП)
31	0,00	1,01	1	95,74	6,25	6,25 (0,07)	0,000	0,000	4,075	Дверь_16 (П)
33	1,43	1,15	1	97,02	5,45	5,45 (0,06)	0,015	0,000	4,089	Выход_03 (ГП)

#### 6.4. Выход «Выход\_04»

Расчетное время эвакуации: 4,05 мин

Время скопления: 0,00 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t, мин	Длина пути, м
Помещение_07	4,05	4,53

Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
34	1	4,03	Дверь_03	Этаж_01
37	1	4,05	Дверь_01	Этаж_01

#### 6.4.1. Распределение людей по объектам топологии

##### Этаж\_01, Выход\_04

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	$f, m^2$	ГМ	N	тнэ, мин
Помещение_07			0,100	M1	1	4,00
				Всего M1	1	
				<b>Всего:</b>	<b>1</b>	

#### 6.4.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Проход\_10» («Помещение\_07») к выходу «Выход\_04»

##### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	$S, m^2$	$l, m$	$w, m$	$f, m^2$	$D, m^2/m^2$	$q, m/мин$	тнэ
35	1	0,100	2,74	1,20	3,288	0,030	3,037	4,00

##### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	$l, m$	$w, m$	N	$V, m/мин$	$q, m/мин$	$qпр, m/мин$ ( $D, m^2/m^2$ )	$t, мин$	$tз, мин$	$tп, мин$	Объект топологии (Тип пути)
35	2,74	1,20	1	100,00	3,04	3,04 (0,03)	0,027	0,000	4,027	Проход_10 (ГП)
34	0,00	0,74	1	100,00	4,94	4,94 (0,05)	0,000	0,000	4,027	Дверь_03 (П)
36	1,79	1,39	1	100,00	2,64	2,64 (0,03)	0,018	0,000	4,045	Коридор_03 (ГП)
37	0,00	0,87	1	100,00	4,18	4,18 (0,04)	0,000	0,000	4,045	Дверь_01 (П)
38	1,16	1,35	1	100,00	2,70	2,70 (0,03)	0,012	0,000	4,057	Выход_04 (ГП)

#### 6.5. Выход «Выход\_05»

Расчетное время эвакуации: 4,05 мин

Время скопления: 0,00 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	$t, мин$	Длина пути, м
Помещение_04	4,05	4,92

##### Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
40	1	4,03	Дверь_05	Этаж_01
43	1	4,05	Дверь_02	Этаж_01



### 6.5.1. Распределение людей по объектам топологии

#### Этаж\_01, Выход\_05

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	f, м <sup>2</sup>	ГМ	N	тнэ, мин
Помещение_04			0,100	M1	1	4,00
				Всего M1	1	
				<b>Всего:</b>	<b>1</b>	

### 6.5.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Помещение\_04» к выходу «Выход\_05»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
39	1	0,100	2,73	2,02	5,515	0,018	1,813	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tэ, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
39	2,73	2,02	1	100,00	1,81	1,81 (0,02)	0,027	0,000	4,027	Помещение_04 (ГП)
40	0,00	0,67	1	98,34	5,49	5,49 (0,06)	0,000	0,000	4,027	Дверь_05 (П)
41	0,14	2,06	1	100,00	1,78	1,78 (0,02)	0,001	0,000	4,029	Коридор_01 (ГП)
42	2,06	2,06	1	100,00	1,78	1,78 (0,02)	0,021	0,000	4,049	Коридор_01 (ГП)
43	0,00	0,90	1	100,00	4,09	4,09 (0,04)	0,000	0,000	4,049	Дверь_02 (П)
44	1,14	1,50	1	100,00	2,45	2,45 (0,02)	0,011	0,000	4,061	Выход_05 (ГП)

### 6.6. Общая информация по сценарию «Сценарий\_01»

Расчет выполнен для топологии «Топология\_01»

#### Участки с задержкой движения

Участок пути	Объект топологии	q, м/мин	tэ, мин
20	Проход_06	13,79	0,03
14	Дверь_09	5,63	0,14
24	Дверь_07	5,58	0,18

#### Время движения при плотности потока D больше допустимой Dmax

№	Участок пути	Объект топологии	Время возникновения D > Dmax	Окончание движения при D > Dmax	Время движения при D > Dmax
1	14	Дверь_09	4,05	4,19	0,14
2	20	Проход_06	4,26	4,43	0,16
3	24	Дверь_07	0,11	0,29	0,18

Максимальное время движения при плотности потока  $D$  больше  $D_{max}$  наблюдается при движении к выходу Выход\_03 и составляет 0,18 мин.

## 7. Вывод

Расчет времени эвакуации выполнен в программе «СИТИС: Флоутек ВД 2.70.13261»

Алгоритм расчета: Упрощенная аналитическая модель.

В отчете представлен расчет времени эвакуации по следующим сценариям:

Сценарий\_01

### Время движения к выходу

Сценарий	Выход_01	Выход_02	Выход_03	Выход_04	Выход_05
Сценарий_01	4,30 мин (33 чел.)	4,47 мин (35 чел.)	4,07 мин (32 чел.)	4,05 мин (1 чел.)	4,05 мин (1 чел.)

### Расчетные точки

Сценарий	рт	тнэ, мин	тэ, мин	тск, мин	Объект топологии	Этаж
Сценарий_01				0,18	Выход_03	
	рт_01	4,00	4,30		Помещение_11	Этаж_01
	рт_02	4,00	4,47		Помещение_12	Этаж_01
	рт_03	0,09	4,07		Помещение_13	Этаж_01
	рт_04	4,00	4,05		Коридор_03	Этаж_01
	рт_05	4,00	4,05		Коридор_01	Этаж_01

### 7.1. Сценарий «Сценарий\_01»

#### Время выхода с этажей

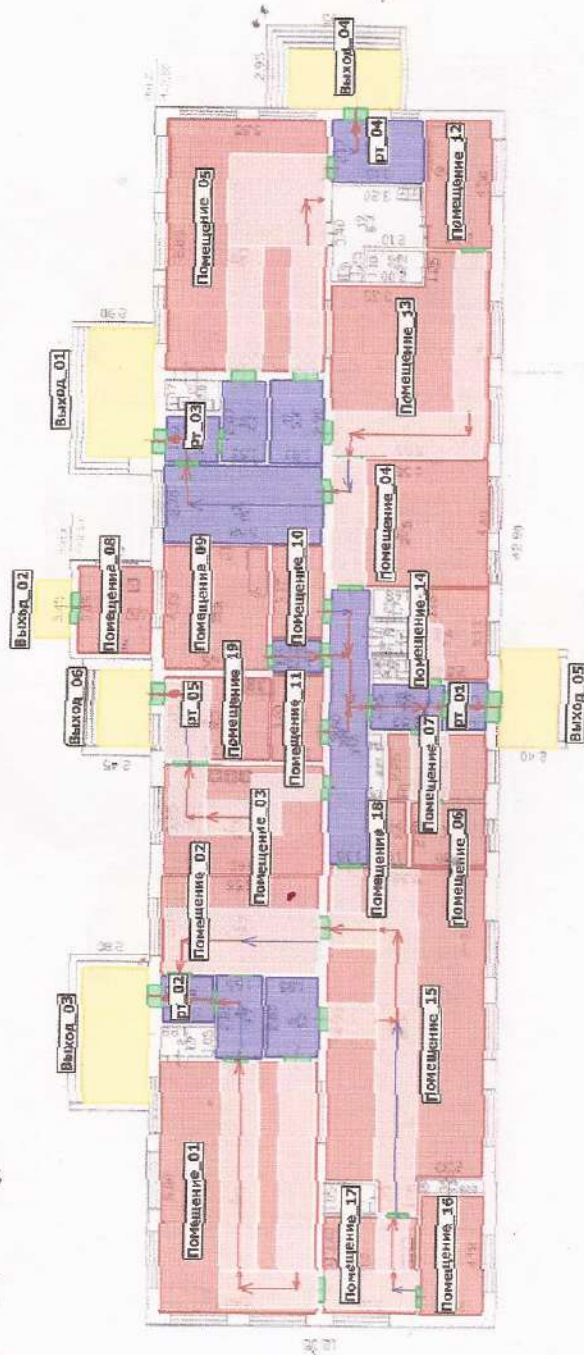
Этаж	Выход_01	Выход_02	Выход_03	Выход_04	Выход_05
Этаж_01	4,30 мин (33 чел.)	4,47 мин (35 чел.)	4,07 мин (32 чел.)	4,05 мин (1 чел.)	4,05 мин (1 чел.)

Максимальное время движения при плотности потока  $D$  больше  $D_{max}$  наблюдается при движении к выходу Выход\_03 и составляет 0,18 мин.

## 8. Приложение. Сценарий\_01

### 8.1. Расчетная схема эвакуации. Этаж\_01

1.55 м



Этаж\_01.

Количество выходов на этаже: 6

Количество человек на этаже: 65

Время движения к выходам:

Выход\_06 - 4,11 мин (2 чел.)

Выход\_02 - 4,03 мин (1 чел.)

Выход\_01 - 4,20 мин (11 чел.)

Выход\_03 - 4,36 мин (33 чел.)

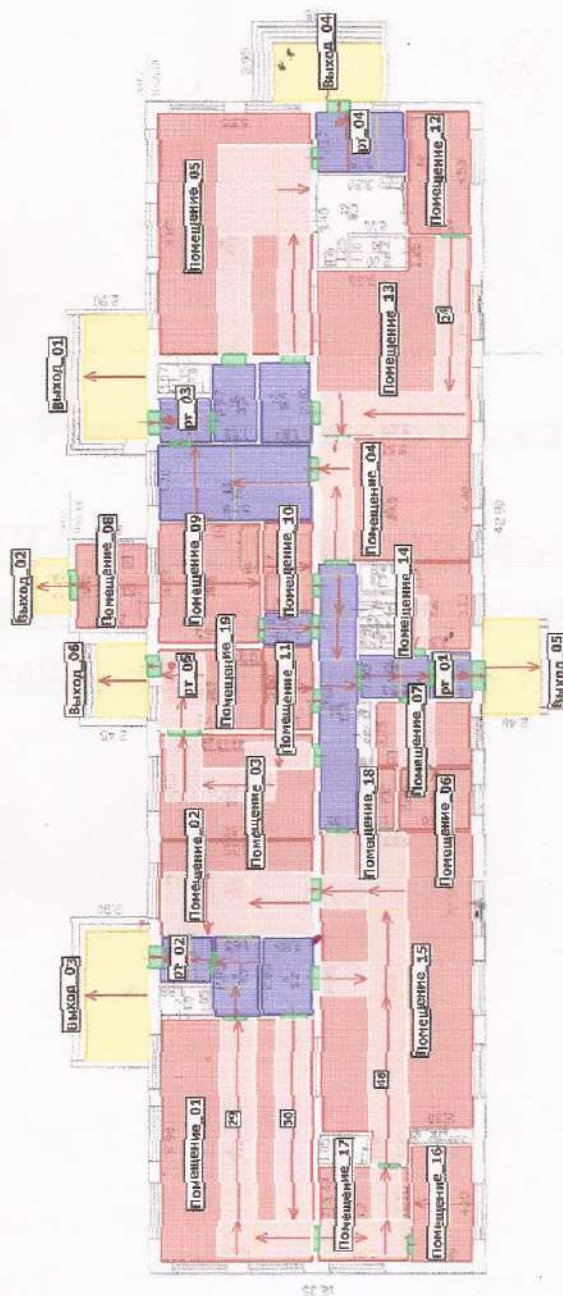
Выход\_05 - 4,17 мин (6 чел.)

Выход\_04 - 4,08 мин (12 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 4,36 мин (Выход\_03)

## 8.2. Разбиение на участки. Этаж\_01

1.55 м



Этаж\_01.

Количество выходов на этаже: 6

Количество человек на этаже: 65

Время движения к выходам:

Выход\_06 - 4,11 мин (2 чел.)

Выход\_02 - 4,03 мин (1 чел.)

Выход\_01 - 4,20 мин (11 чел.)

Выход\_03 - 4,36 мин (33 чел.)

Выход\_05 - 4,17 мин (6 чел.)

Выход\_04 - 4,08 мин (12 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 4,36 мин (Выход\_03)

ООО "Аудит-оценка"

## Расчет пожарного риска

**МБДОУ Здание детского сада №22,**  
**расположенный по адресу: Краснодарский край,**  
**Мостовской район, ст. Ярославская, ул. Советская, 33**

Краснодар

2016

Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если:

$$Q_B \leq Q_B^H, (1)$$

где  $Q_B^H$  - нормативное значение индивидуального пожарного риска,  
 $Q_B^H = 10^{-6}$  год $^{-1}$ ;

$Q_B$  - расчетная величина индивидуального пожарного риска.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в здании, сооружении и пожарном отсеке определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

$$Q_B = \max \{Q_{B,1}, \dots, Q_{B,i}, \dots, Q_{B,N}\},$$

где  $Q_{B,i}$  - расчетная величина пожарного риска для  $i$ -го сценария пожара,  
 $N$  - количество рассмотренных сценариев пожара.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска  $Q_{B,i}$  рассчитывается по формуле:

$$Q_{B,i} = Q_{\Pi,i} [1 - (P_{э,i} + (1 - P_{э,i}) P_{СП,i})] = 0,0013 [1 - (0,999 + (1 - 0,999) 0,9955)] = 0,00000000585$$

где  $Q_{\Pi,i}$  - частота возникновения пожара в здании в течение года, определяется на основании статистических данных;

$P_{э,i}$  - вероятность эвакуации людей;

$P_{СП,i}$  - вероятность спасения людей.

Вероятность эвакуации  $P_{э,i}$  рассчитывают по формуле:

$$P_{э,i} = \frac{N_{\Sigma,i} - N_{неэв,i}}{N_{\Sigma,i}} \cdot 0,999 = 0,999$$

где  $N_{\Sigma,i}$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии;

$N_{неэв,i}$  - количество не эвакуировавшихся людей. Определяется путем суммирования по всем участкам путей эвакуации людей, не успевших покинуть указанный участок до его блокирования опасными факторами пожара (для которых  $t_p + t_{нэ} > 0,8 \cdot t_{бл}$ ), и людей, попавших в скопление продолжительностью более 6 мин ( $t_{ск} > 6$  мин);

$t_p$  - расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$  - время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{\text{бл}}$  - время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{\text{ск}}$  - время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение  $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ).

16. Вероятность спасения  $P_{\text{сп},i}$  определяется по формуле:

$$P_{\text{сп},i} = 1 - (1 - K_{\text{п.з},i})(1 - K_{\text{ФПС},i})(1 - K_{\text{ф},i})(1 - K_{\text{эв},i}) = 1 - (1 - 0,64)(1 - 0,95)(1 - 0,75)(1 - 0) = 0,9955$$

где  $K_{\text{п.з},i}$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$$K_{\text{п.з},i} = 1 - (1 - K_{\text{обн},i} \cdot K_{\text{СОУЭ},i}) \cdot (1 - K_{\text{обн},i} \cdot K_{\text{ПДЗ},i}) = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8)(1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64$$

$K_{\text{ФПС},i}$  - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов, принимается равным  $K_{\text{ФПС},i} = 0,95$  в случае соответствия ее требованиям Технического регламента и нормативных документов по пожарной безопасности. В остальных случаях  $K_{\text{ФПС},i}$  принимается равной нулю.

$K_{\text{ф},i}$  - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания. Значение параметра  $K_{\text{ф},i}$  принимается равным  $K_{\text{ф},i} = 0,75$  для зданий класса Ф1.1 в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к оснащению первичными средствами пожаротушения;

$K_{\text{эв},i}$  - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Значение параметра  $K_{\text{эв},i}$  принимается равным  $K_{\text{эв},i} = 0,8$  в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к путям эвакуации.  $K_{\text{эв},i} = 0$ .

ООО «Аудит-оценка»

## Расчет

по оценке пожарного риска

Объект: МБДОУ Здание детского сада №22 станицы  
Ярославской

Адрес места нахождения: Краснодарский край, Мостовской район,  
ст. Ярославская, ул. Советская, 14.

Краснодар

2016



ООО "Аудит-оценка"

**Расчет опасных факторов пожара**

**МБДОУ Здание детского сада №22,**  
**расположенный по адресу: Краснодарский край,**  
**Мостовской район, ст. Ярославская, ул. Советская, 14**

Краснодар

2016

## Содержание

1 Выбор расчетной модели

2 Сценарий\_01

2.1 Исходные данные

2.2 Вид модели: этаж\_01

2.3 Таблица результатов

2.4 Графики развития ОФП



## 1. Выбор расчетной модели

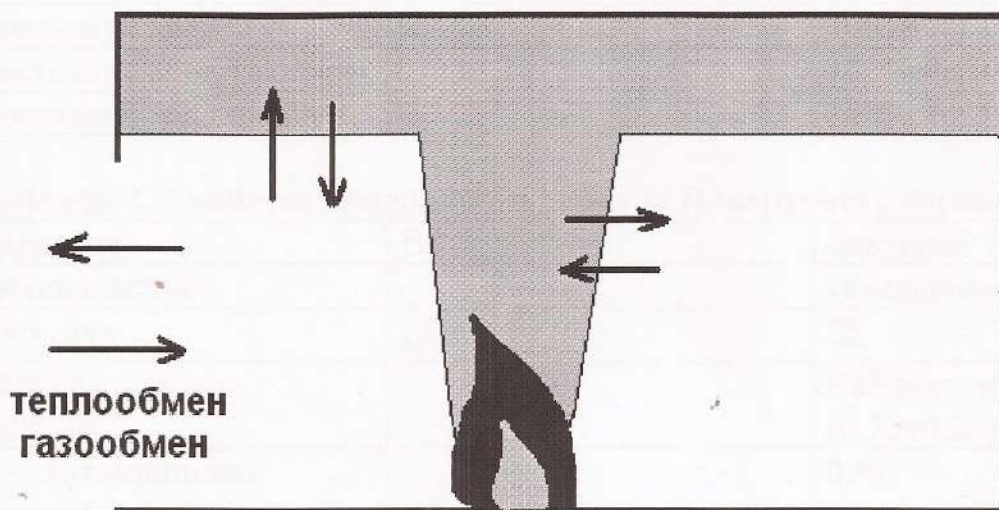
Выбор расчетной модели базируется на анализе объемно-планировочных решений объекта и особенностях сценария.

Учитывая следующие особенности:

1) объект представляет собой систему помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз);

2) размер источника пожара достаточен для формирования дымового слоя и при этом меньше размеров объекта;

можно использовать для моделирования зонную модель.



Зонная модель предполагает выделение в помещении нескольких зон: дымовой слой, незадымленный слой, конвективная колонка - в которых термодинамические параметры можно считать однородными. При моделировании решается система обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих основные законы сохранения, замкнутая дополнительными экспериментальными соотношениями.

Для расчета используется программа «СИТИС: Блок+ 3.00.14321» на основе модуля CFAST, реализующего двухзонную модель теплопереноса при пожарах. Применяемые в программе математические модели более подробно описаны в «Техническом руководстве» программы «СИТИС: Блок», в техническом руководстве программы CFAST, а также в документе СИТИС 2-09 "Методические рекомендации по использованию программы CFAST".

## 2.Сценарий\_01

### 2.1. Исходные данные

**Таблица 1. Свойства сценария**

Параметр	Ед. изм.	Значение
Название		Сценарий_01
Топология		Топология_01
Время моделирования	с	600
Начальная температура	°С	20
Определение ПДЗ по видимости		Автоматически
Состояние дверей		100%;0с;100%
Состояние верт. проемов		100%;0с;100%
Состояние гор. проемов		100%;0с;100%

**Таблица 2. Свойства поверхности горения Поверхность горения\_01.**

Параметр	Ед. изм.	Значение
Расположение		Помещение_04
Площадь	м <sup>2</sup>	25
Типовая горючая нагрузка		Кабинет; мебель+бумага (0,75+0,25)
h — Коэффициент полноты горения		0,97
Q — Низшая теплота сгорания	МДж/кг	14,002
u <sub>F</sub> — Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,0129
v — Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,042
L <sub>O2</sub> — Удельный расход кислорода	кг/кг	1,161
D <sub>m</sub> — Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м <sup>2</sup> /кг	53
Макс. выход CO <sub>2</sub>	кг/кг	0,642
Макс. выход CO	кг/кг	0,0317
Макс. выход HCl	кг/кг	0



### 2.3. Таблица результатов

**Таблица 3. ПДЗ ОФП**

Название	T, °C	O <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO, кг/м <sup>3</sup>	HCl, кг/м <sup>3</sup>	AT, Вт/м <sup>2</sup>
Значение	70	0,226	0,11	0,00116	2,3E-5	1400

**Таблица 4. ПДЗ по видимости**

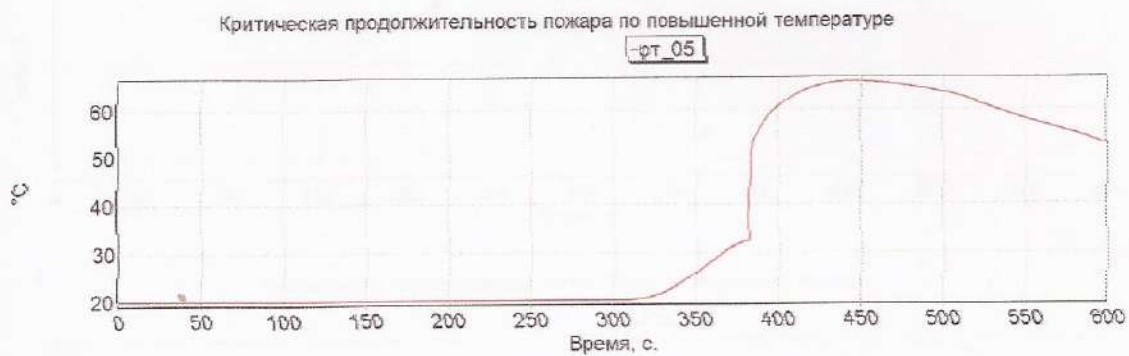
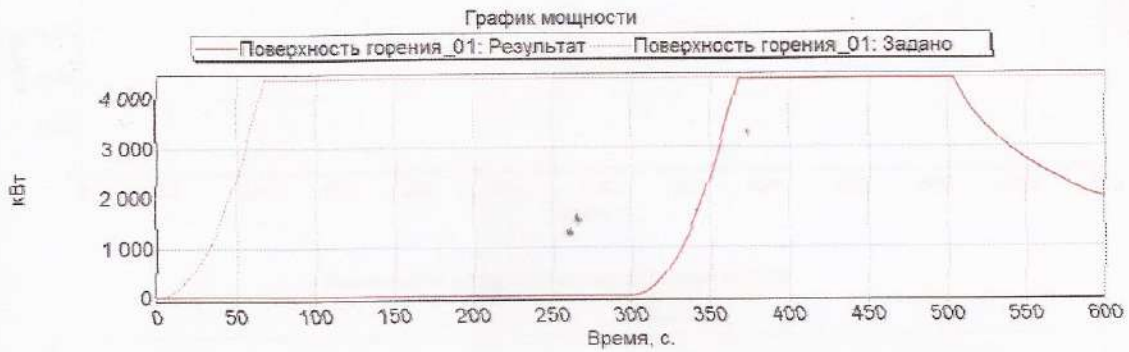
Расчетная точка	Значение, м
рт_01	1,67
рт_02	1,85
рт_03	1,88
рт_04	3,20
рт_05	3,74

Параметр	Ед. изм.	Примечание
B	с.	Время блокирования
T	с.	По повышенной температуре
O <sub>2</sub>	с.	По пониженному содержанию кислорода
CO	с.	По CO
CO <sub>2</sub>	с.	По CO <sub>2</sub>
HCl	с.	По HCL
AT	с.	По тепловому потоку
V	с.	По потере видимости

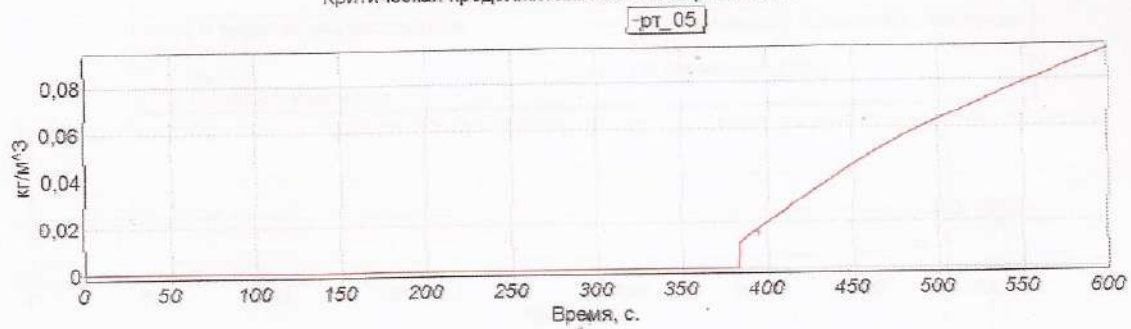
**Таблица 5. Время блокирования**

Расчетная точка	B	T	O <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	HCl	AT	V
рт_01	354	372	369	376	> 600	> 600	> 600	354
рт_02	462	> 600	> 600	514	> 600	> 600	> 600	462
рт_03	341	350	349	358	416	> 600	> 600	341
рт_04	396	> 600	466	442	> 600	> 600	> 600	396
рт_05	383	> 600	402	408	> 600	> 600	> 600	383

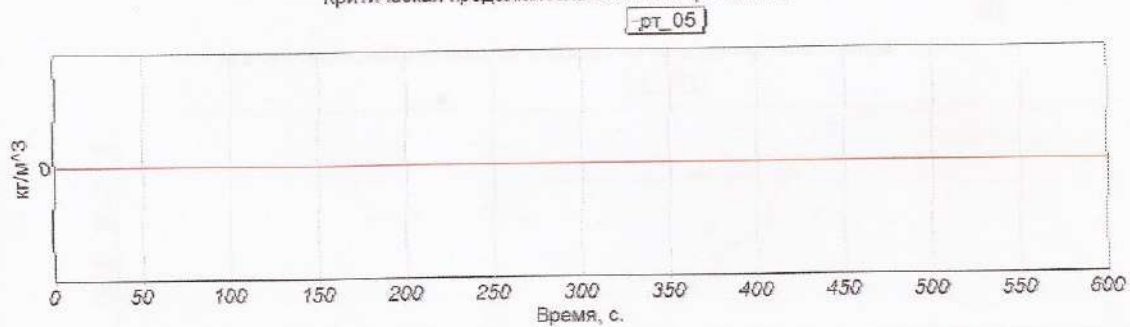
## 2.4. Графики развития ОФП



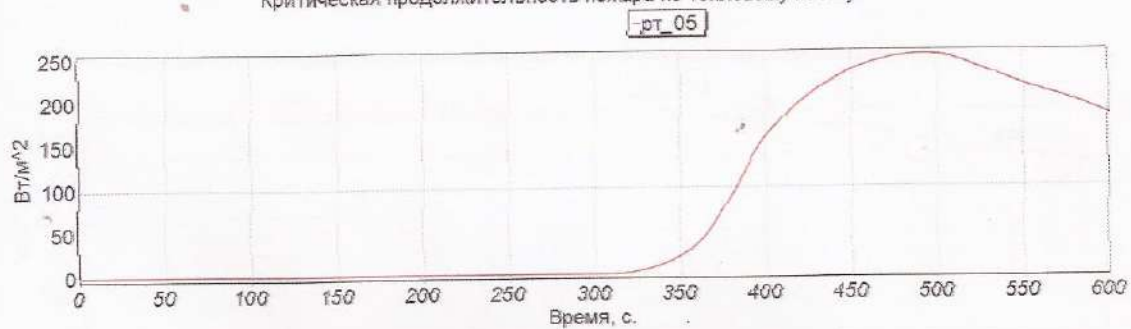
Критическая продолжительность пожара по CO2



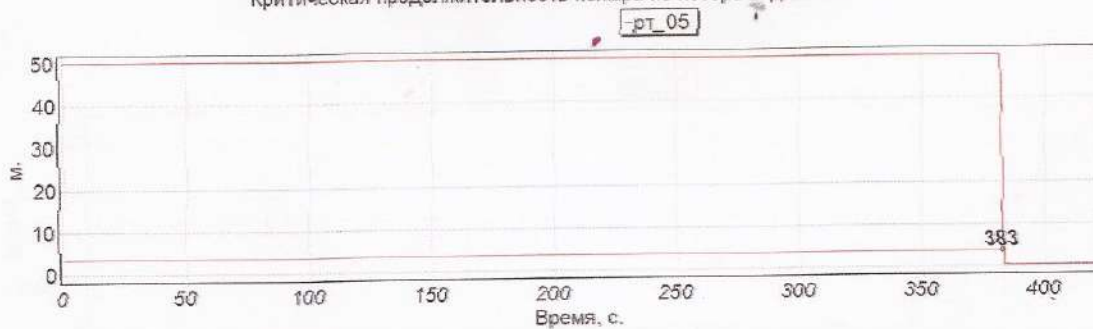
Критическая продолжительность пожара по HCL



Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



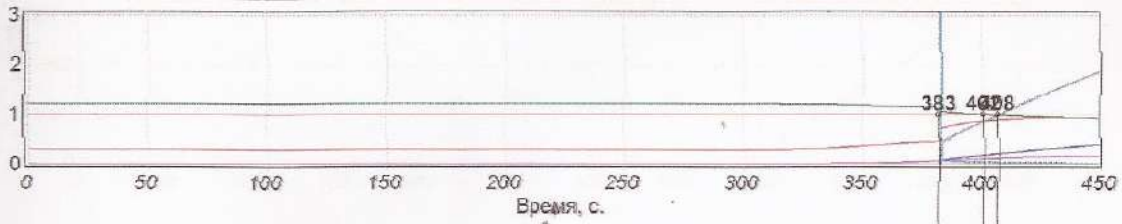
Критическая продолжительность пожара по потере видимости





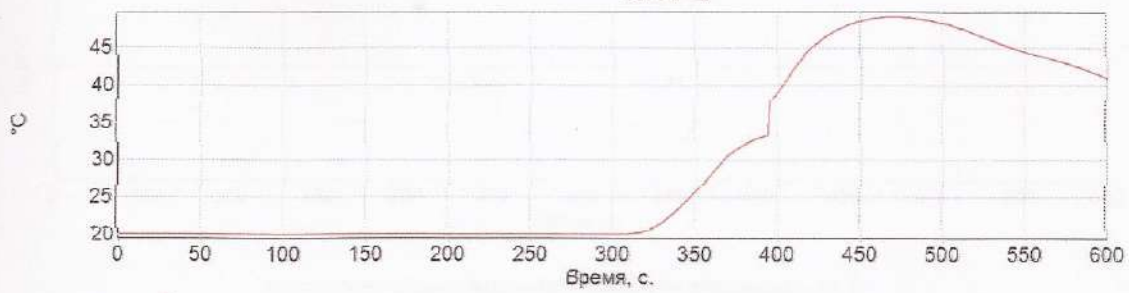
Все опасные факторы : рт\_05

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| По повышенной температуре | По пониженному содержанию кислорода |
| По CO                     | По CO2                              |
| По HCL                    | По тепловому потоку                 |
| По потере видимости       |                                     |



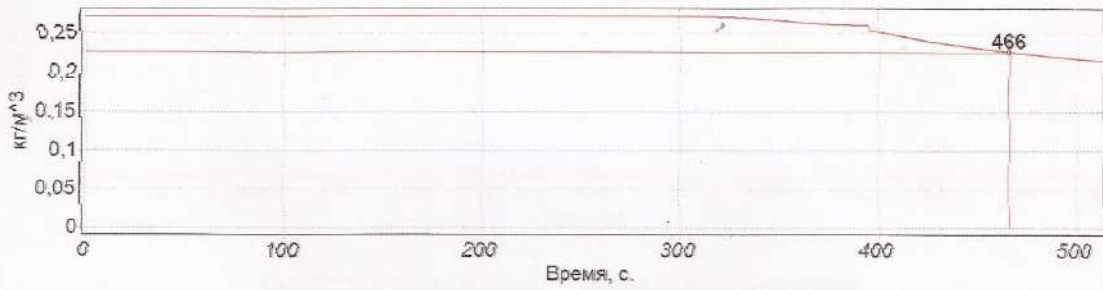
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре

рт\_04



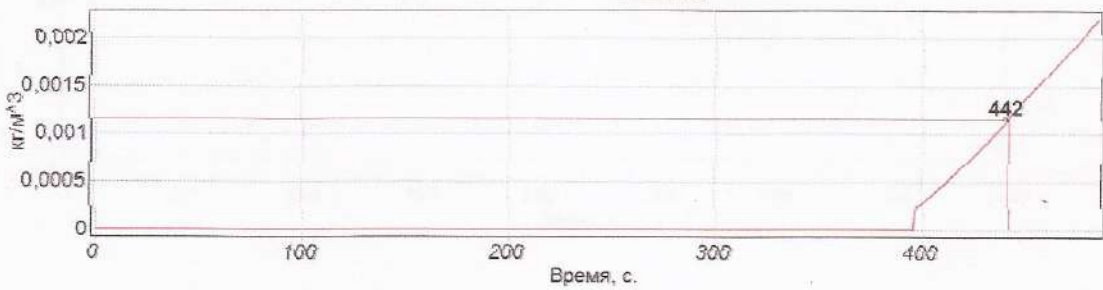
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода

рт\_04



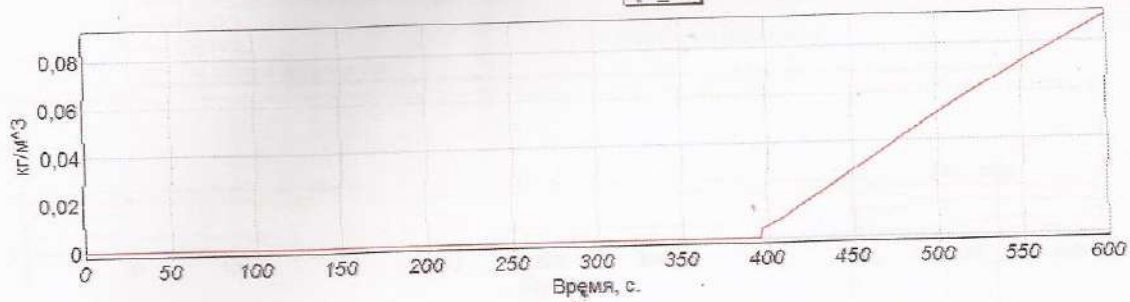
Критическая продолжительность пожара по CO

рт\_04



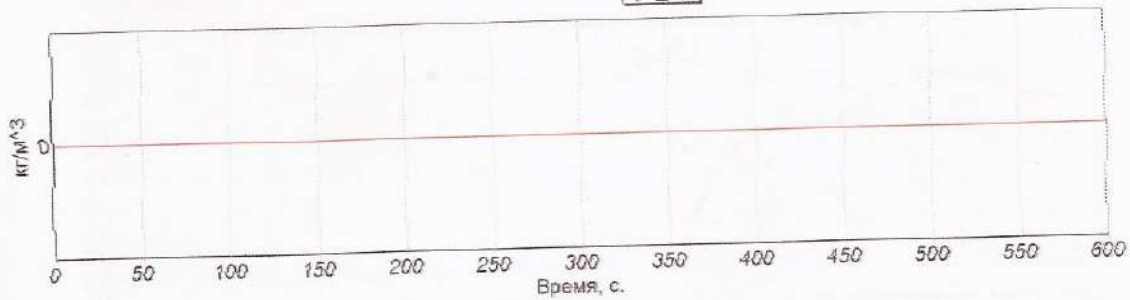
Критическая продолжительность пожара по CO2

-рт\_04



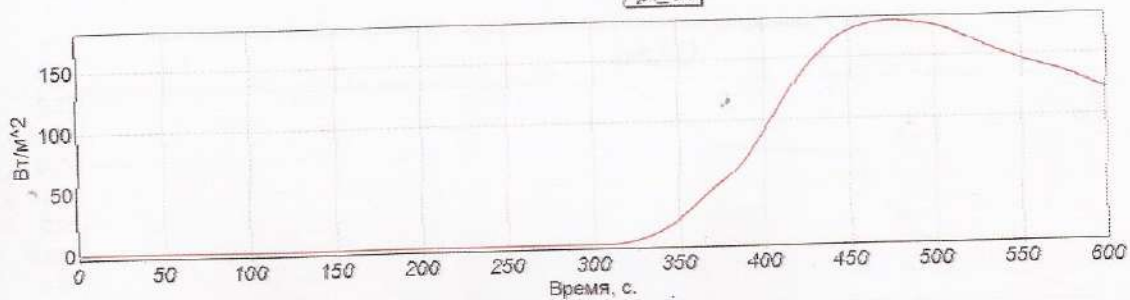
Критическая продолжительность пожара по HCL

-рт\_04



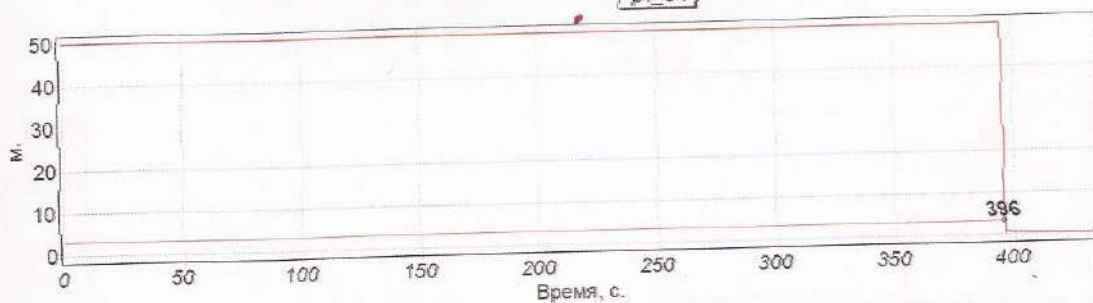
Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку

-рт\_04



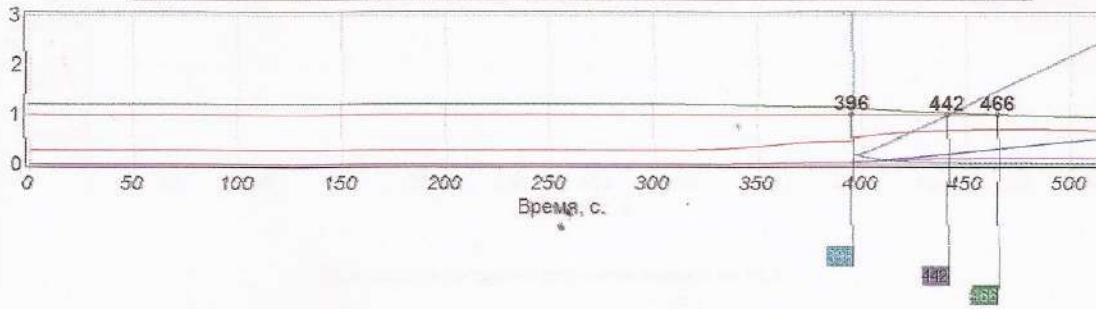
Критическая продолжительность пожара по потере видимости

-рт\_04



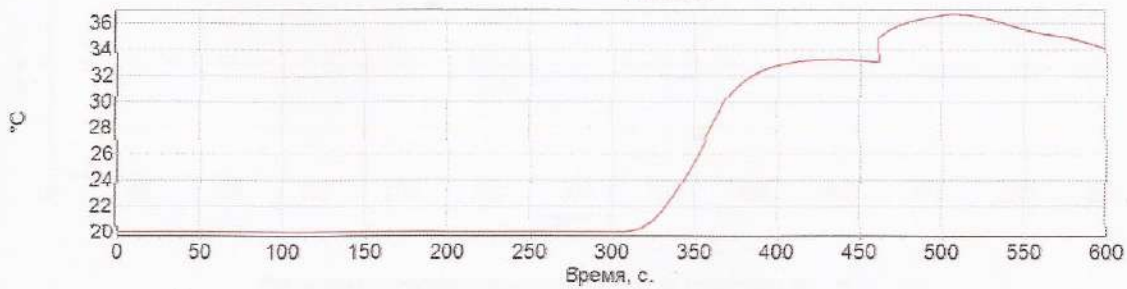
Все опасные факторы : рт\_04

- |                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| — По повышенной температуре | — По пониженному содержанию кислорода |
| — По CO                     | — По CO2                              |
| — По HCL                    | — По тепловому потоку                 |
| — По потере видимости       |                                       |



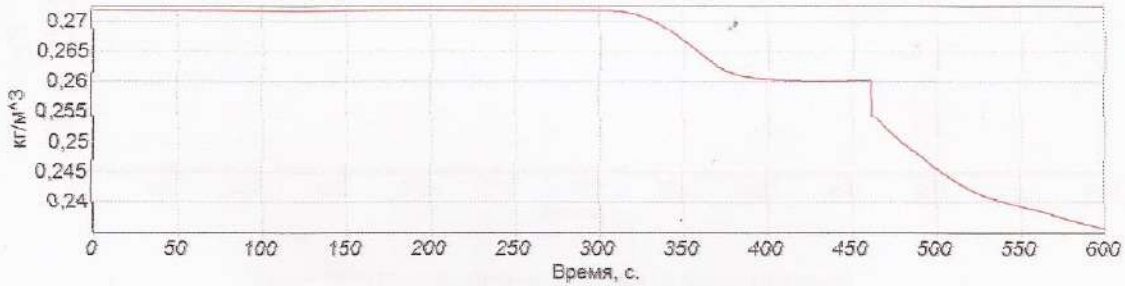
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре

-рт\_02



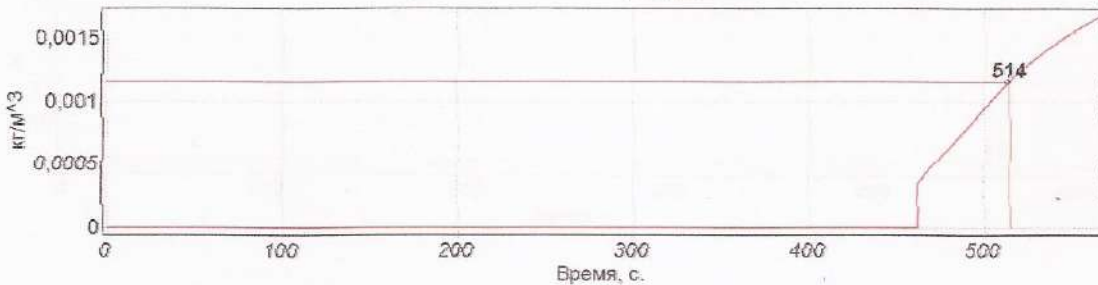
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода

-рт\_02

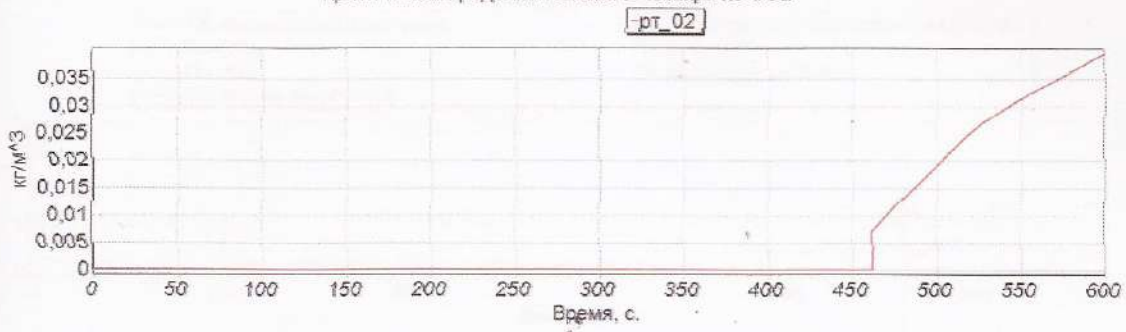


Критическая продолжительность пожара по CO

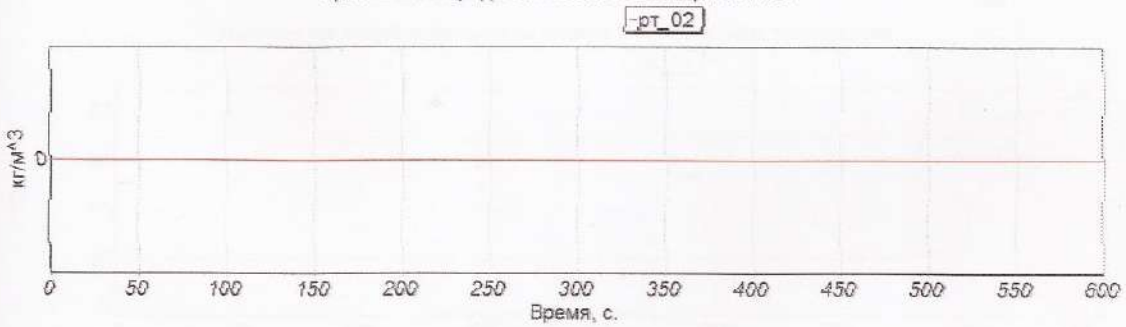
-рт\_02



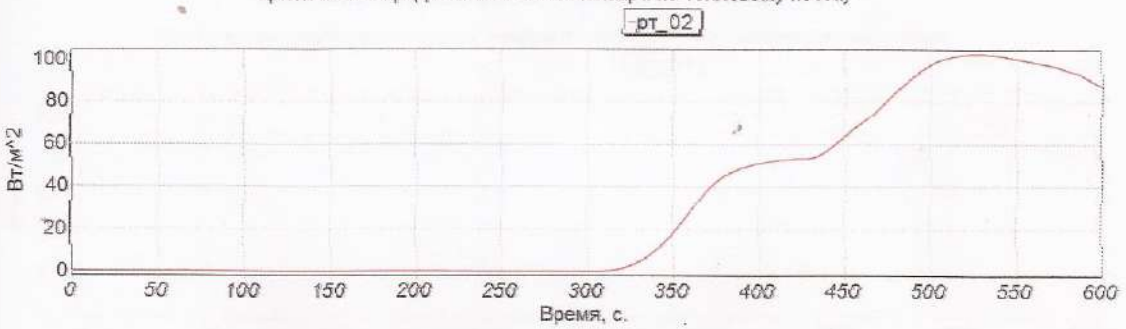
Критическая продолжительность пожара по CO2



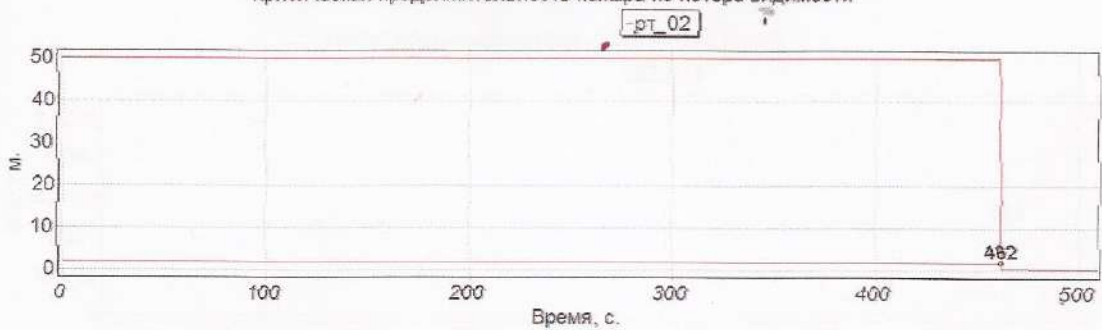
Критическая продолжительность пожара по HCL



Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку

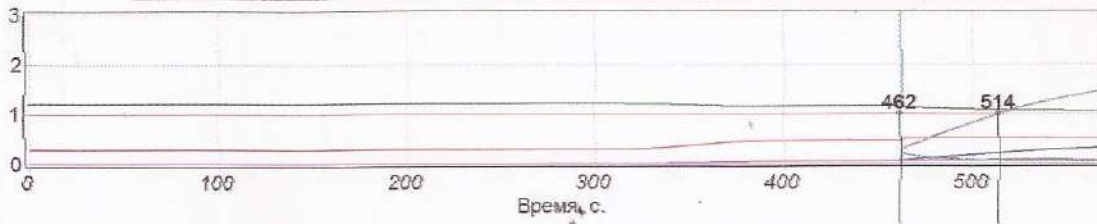


Критическая продолжительность пожара по потере видимости



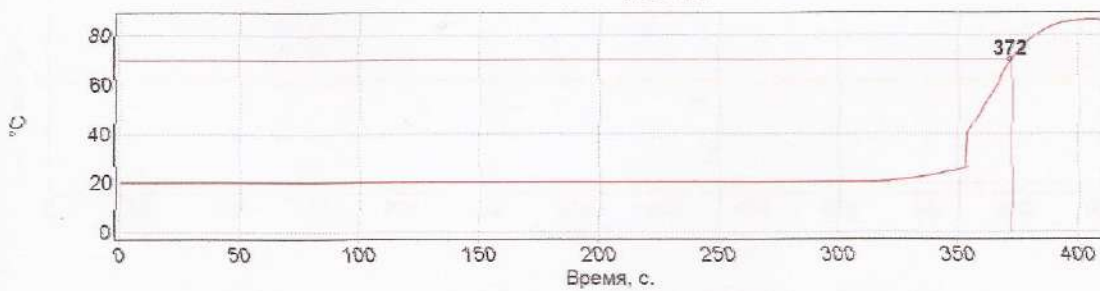
Все опасные факторы : рт\_02

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| По повышенной температуре | По пониженному содержанию кислорода |
| По CO                     | По CO2                              |
| По HCL                    | По тепловому потоку                 |
| По потере видимости       |                                     |



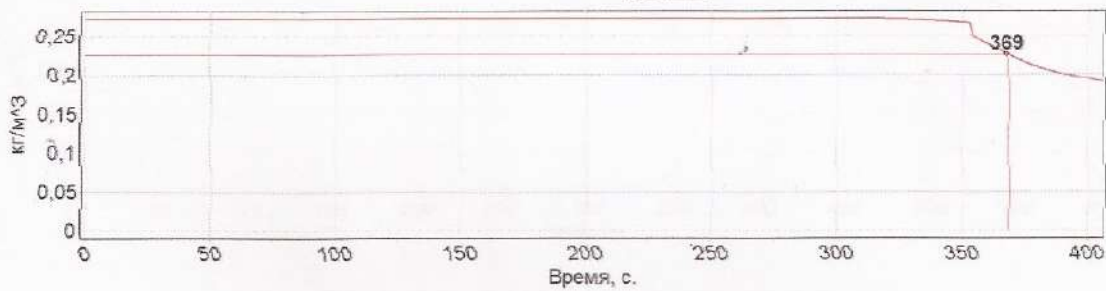
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре

рт\_01



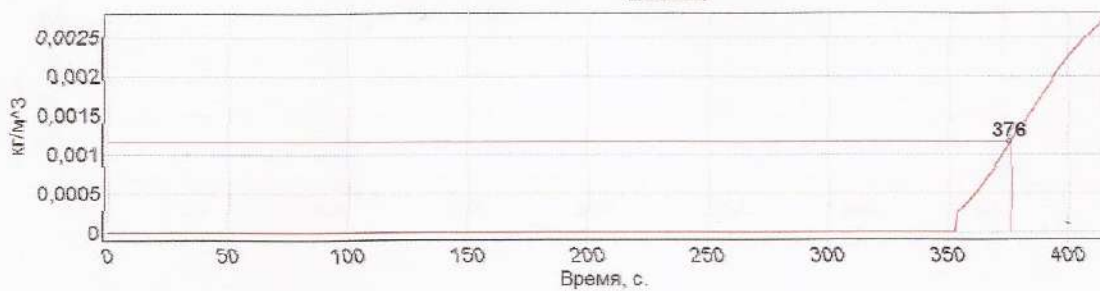
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода

рт\_01



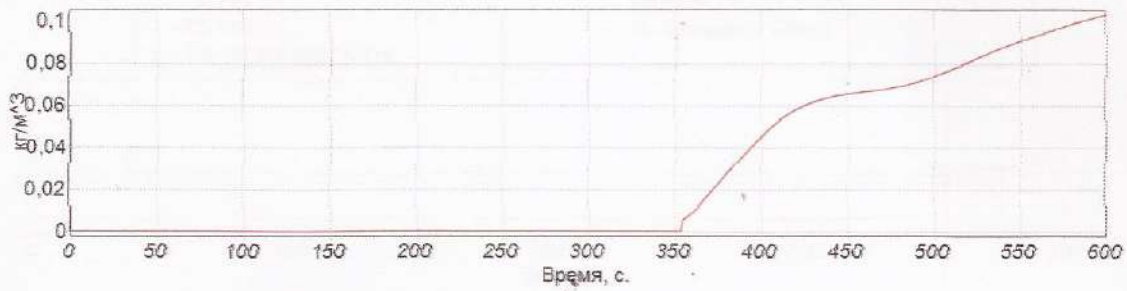
Критическая продолжительность пожара по CO

рт\_01



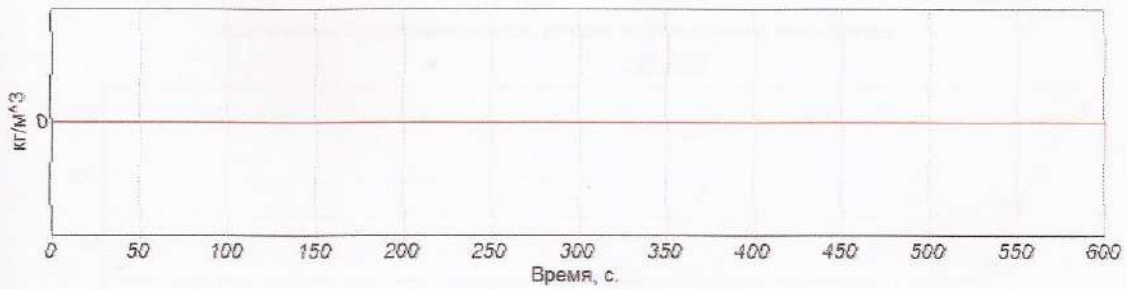
Критическая продолжительность пожара по CO2

-рт\_01



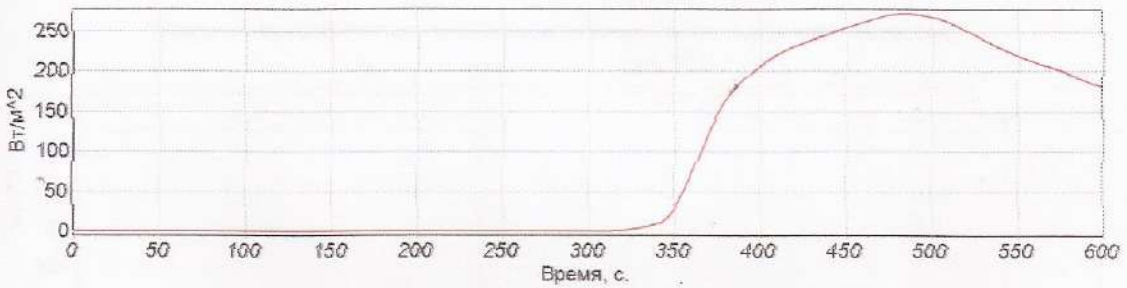
Критическая продолжительность пожара по HCL

-рт\_01



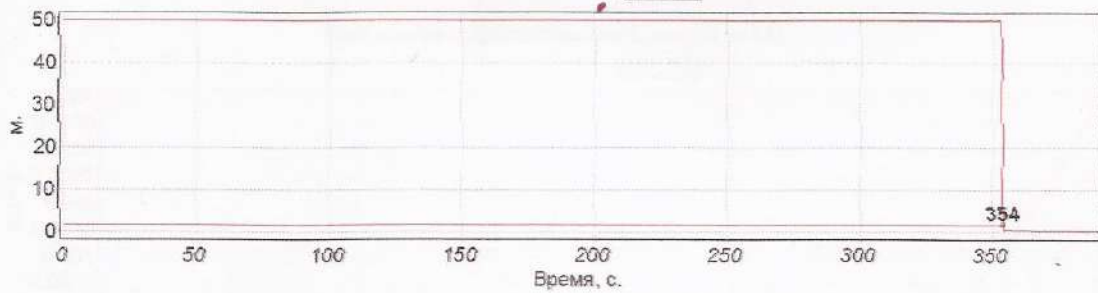
Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку

-рт\_01



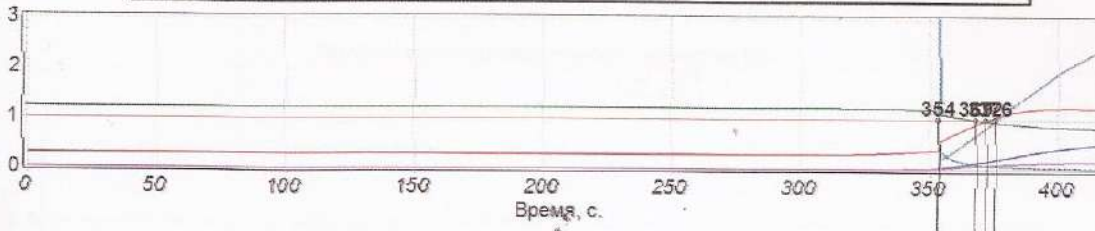
Критическая продолжительность пожара по потере видимости

-рт\_01



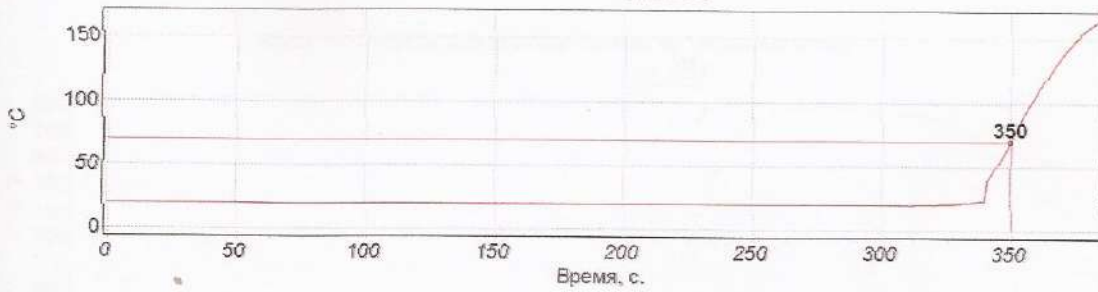
Все опасные факторы : рт\_01

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| По повышенной температуре | По пониженному содержанию кислорода |
| По CO                     | По CO2                              |
| По HCL                    | По тепловому потоку                 |
| По потере видимости       |                                     |



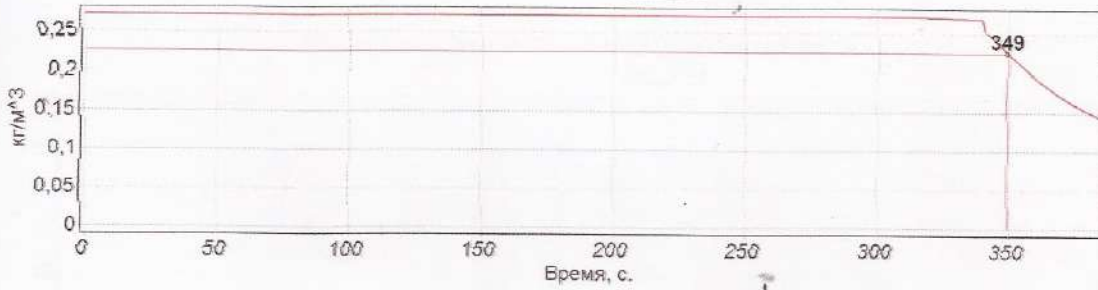
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре

рт\_03



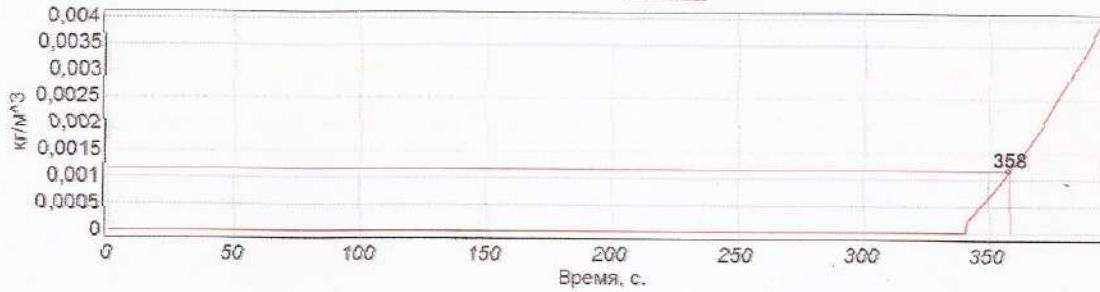
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода

рт\_03

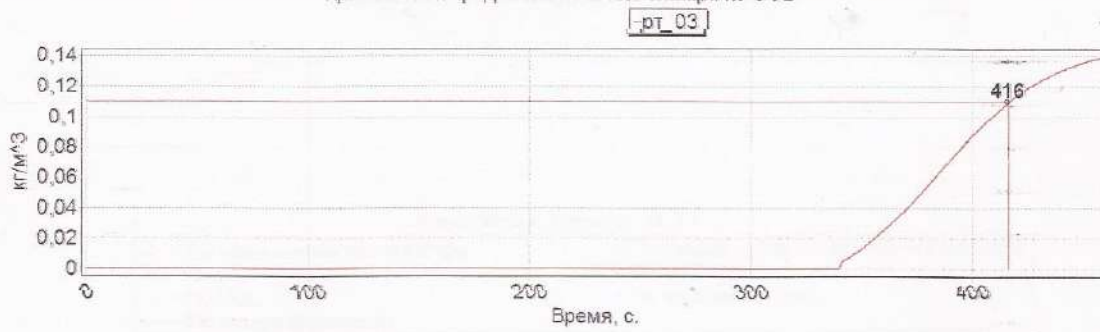


Критическая продолжительность пожара по CO

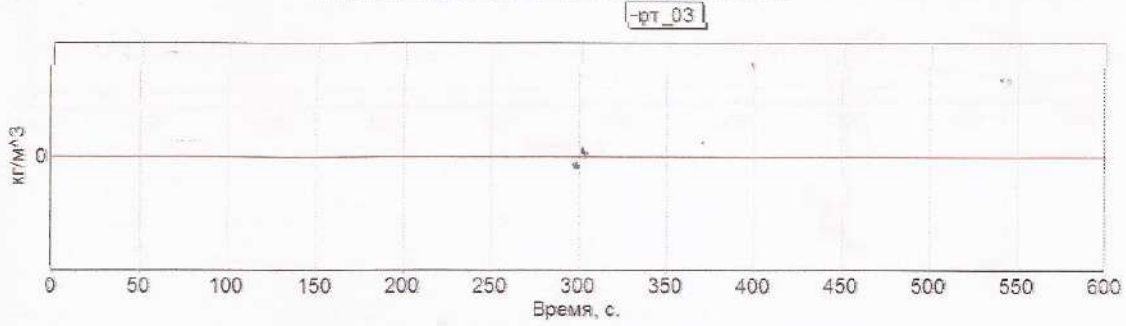
рт\_03



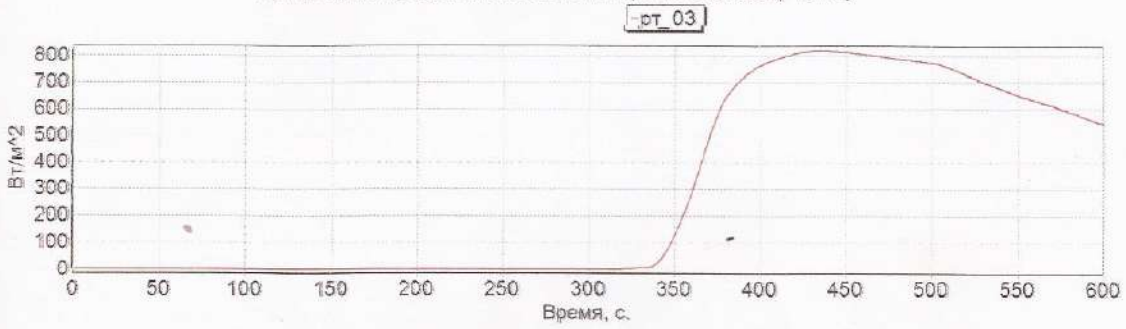
Критическая продолжительность пожара по CO2



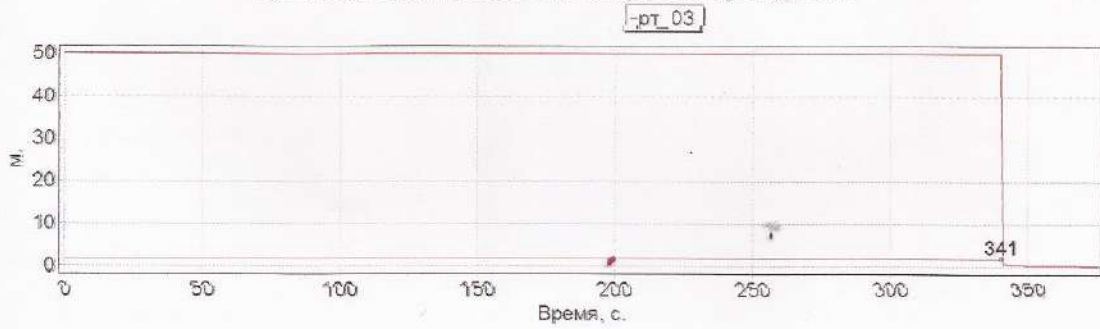
Критическая продолжительность пожара по HCL



Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



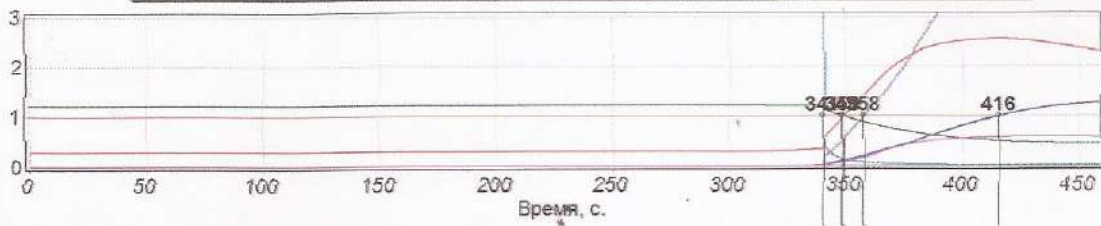
Критическая продолжительность пожара по потере видимости





Все опасные факторы : рт\_03

- |                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| — По повышенной температуре | — По пониженному содержанию кислорода |
| — По CO                     | — По CO2                              |
| — По HCL                    | — По тепловому потоку                 |
| — По потере видимости       |                                       |



Приобретенный документ является конфиденциальным документом

ООО "Синтез" зарегистрировано в ООО

государственной регистрации: государственная регистрация

государственной регистрации: государственная регистрация

ООО "Аудит-оценка"

**Проверочный расчет условий безопасной эвакуации людей**

**МБДОУ Здание детского сада №22,**  
**расположенный по адресу: Краснодарский край,**  
**Мостовской район, ст. Ярославская, ул. Советская, 14**

Краснодар

2016

## Содержание

### Обозначения

1. Введение
2. Цель работы
3. Задачи работы
4. Расчетная модель и программное обеспечение
5. Описание сценария «Сценарий\_01»
6. Результаты расчета сценария «Сценарий\_01»
  - 6.1. Выход «Выход\_01»
    - 6.1.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.1.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.2. Выход «Выход\_02»
    - 6.2.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.2.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.3. Выход «Выход\_03»
    - 6.3.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.3.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.4. Выход «Выход\_04»
    - 6.4.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.4.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.5. Выход «Выход\_05»
    - 6.5.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.5.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.6. Выход «Выход\_06»
    - 6.6.1. Распределение людей по объектам топологии
    - 6.6.2. Результаты расчета времени эвакуации
  - 6.7. Общая информация по сценарию «Сценарий\_01»
7. Вывод
  - 7.1. Сценарий «Сценарий\_01»
8. Приложение. Сценарий «Сценарий\_01»
  - 8.1. Расчетная схема эвакуации. Этаж\_01
  - 8.2. Разбиение на участки. Этаж\_01

## Обозначения

$D$  - плотность потока,  $\text{м}^2/\text{м}^2$ .

$D_{\text{max}}$  - допустимая плотность потока,  $D_{\text{max}}=0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$ .

$f$  - площадь горизонтальной проекции человека,  $\text{м}^2$ .

$l$  - длина участка пути, м.

$N$  - количество человек.

$q$  - интенсивность движения, м/мин

$q_{\text{пр}}$  - принятая интенсивность движения, м/мин.

$S$  - площадь участка пути,  $\text{м}^2$ .

$t$  - время движения по участку, мин.

$t_z$  - время задержки, мин.

$t_{\text{нэ}}$  - время начала эвакуации, мин.

$t_{\text{п}}$  - полное (суммарное) время движения, мин.

$t_{\text{р}}$  - расчетное время эвакуации, мин.

$t_{\text{ск}}$  - время скоплений, мин.

$t_{\text{э}}$  - время эвакуации, мин.

$V$  - скорость движения на участке пути, м/с.

$\delta$  - ширина участка пути, м.

ГМ - группа мобильности.

РТ - расчетная точка.

Обозначение типа пути:

ГП - горизонтальный путь;

П - проем;

ПВ - пандус вверх;

ПН - пандус вниз;

ЛВ - лестница вверх;

ЛН - лестница вниз.

## **1. Введение**

Расчет времени эвакуации произведен в соответствии с данными, предоставленными Заказчиком.

## **2. Цель работы**

Произвести проверочный расчет обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

## **3. Задачи работы**

Выполнить расчет времени эвакуации в соответствии с Приложением №2 "Упрощенная аналитическая модель движения людского потока" к Методике определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности.

## **4. Расчетная модель и программное обеспечение**

Для расчета времени эвакуации и времени скопления принята упрощенная аналитическая модель движения людского потока в соответствии с приложением 2 методики, утвержденной приказом МЧС России №382 от 30.06.2009., с учетом изменений, вносимых в методику приказами МЧС РФ от 12.12.2011 N 749, от 02.12.15 N 632.

Данная модель принята для анализа исходя из следующих факторов:

- 1) проектируемое здание имеет четкую систему эвакуационных путей, которая может быть представлена системой проходов, коридоров и лестниц;
- 2) в здании при рассмотрении расчетной ситуации находится значительное количество людей, которые при начале движения быстро формируют на путях эвакуации потоки, с достаточной степенью достоверности описываемых упрощенной аналитической моделью.

Упрощенная аналитическая реализуется программой «СИТИС: Флоутек ВД 2.70.13261». Интерфейс программы позволяет анализировать и проверять исходные данные и результаты расчета. Программа является коммерческой и может быть приобретена и использована любым лицом.

## 5. Описание сценария «Сценарий\_01»

Топология: Топология\_01

Количество этажей: 1

Количество выходов: 6

Количество человек: 65

## 6. Результаты расчета сценария «Сценарий\_01»

### 6.1. Выход «Выход\_01»

Расчетное время эвакуации: 4,20 мин

Время скопления: 0,00 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t, мин	Длина пути, м
Помещение_13	4,20	19,65
Помещение_04	0,17	8,04

Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
12	11	4,20	Дверь_14	Этаж_01
13	11	4,13	Дверь_23	Этаж_01
19	11	4,18	Дверь_15	Этаж_01
21	10	4,11	Дверь_21	Этаж_01

### 6.1.1. Распределение людей по объектам топологии

Этаж\_01, Выход\_01

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	f, м <sup>2</sup>	ГМ	N	тнэ, мин
Помещение_04			0,100	M1	1	0,09
Помещение_13			0,030	M1	10	4,00
				Всего M1	11	
				<b>Всего:</b>	<b>11</b>	

### 6.1.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Проход\_02» («Помещение\_04») к выходу «Выход\_01»

Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
15	1	0,100	1,24	1,24	1,538	0,065	5,916	0,09

Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
15	1,24	1,24	1	93,96	5,92	5,92 (0,06)	0,013	0,000	0,103	Проход_02 (ГП)

13	0,00	0,85	1	87,66	8,62	8,62 (0,10)	0,000	0,000	0,103	Дверь_23 (П)
17	2,85	2,76	1	100,00	2,66	2,66 (0,03)	0,028	0,000	0,132	Коридор_02 (ГП)
18	2,76	2,76	1	100,00	2,66	2,66 (0,03)	0,028	0,000	0,159	Коридор_02 (ГП)
19	0,00	0,85	1	87,66	8,62	8,62 (0,10)	0,000	0,000	0,159	Дверь_15 (П)
11	1,20	1,61	1	100,00	4,56	4,56 (0,05)	0,012	0,000	0,171	Коридор_10 (ГП)
12	0,00	0,85	1	87,66	8,62	8,62 (0,10)	0,000	0,000	0,171	Дверь_14 (П)
20	2,29	4,58	1	100,00	1,60	1,60 (0,02)	0,023	0,000	0,194	Выход_01 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_04» («Помещение\_13») к выходу «Выход\_01»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
24	10	0,030	5,72	1,06	6,063	0,049	4,932	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
24	5,72	1,06	10	100,00	4,93	4,93 (0,05)	0,057	0,000	4,057	Проход_04 (ГП)
22	3,77	1,64	10	100,00	3,21	3,21 (0,03)	0,038	0,000	4,095	Проход_03 (ГП)
23	1,64	1,64	10	100,00	3,21	3,21 (0,03)	0,016	0,000	4,111	Проход_03 (ГП)
21	0,00	0,85	10	95,99	6,18	6,18 (0,06)	0,000	0,000	4,111	Дверь_21 (П)
16	0,49	1,24	10	100,00	4,24	4,24 (0,04)	0,005	0,000	4,116	Проход_02 (ГП)
15	1,24	1,24	10	100,00	4,24	4,24 (0,04)	0,012	0,000	4,128	Проход_02 (ГП)
13	0,00	0,85	10	95,99	6,18	6,18 (0,06)	0,000	0,000	4,128	Дверь_23 (П)
17	2,85	2,76	10	100,00	1,90	1,90 (0,02)	0,028	0,000	4,157	Коридор_02 (ГП)
18	2,76	2,76	10	100,00	1,90	1,90 (0,02)	0,028	0,000	4,185	Коридор_02 (ГП)
19	0,00	0,85	10	95,99	6,18	6,18 (0,06)	0,000	0,000	4,185	Дверь_15 (П)
11	1,20	1,61	10	100,00	3,26	3,26 (0,03)	0,012	0,000	4,197	Коридор_10 (ГП)
12	0,00	0,85	10	95,99	6,18	6,18 (0,06)	0,000	0,000	4,197	Дверь_14 (П)
20	2,29	4,58	10	100,00	1,15	1,15	0,023	0,000	4,219	Выход_01

					(0,01)				(ГП)
--	--	--	--	--	--------	--	--	--	------

### 6.2. Выход «Выход\_02»

Расчетное время эвакуации: 4,03 мин

Время скопления: 0,00 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t, мин	Длина пути, м
Помещение_08	4,03	2,58

Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
10	1	4,03	Дверь_12	Этаж_01

#### 6.2.1. Распределение людей по объектам топологии

Этаж\_01, Выход\_02

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	f, м <sup>2</sup>	ГМ	N	tnэ, мин
Помещение_08			0,100	M1	1	4,00
				Всего M1	1	
				<b>Всего:</b>	<b>1</b>	

#### 6.2.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Помещение\_08» к выходу «Выход\_02»

Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tnэ
9	1	0,100	2,58	3,07	7,921	0,013	1,260	4,00

Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tэ, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
9	2,58	3,07	1	100,00	1,26	1,26 (0,01)	0,026	0,000	4,026	Помещение_08 (ГП)
10	0,00	1,09	1	100,00	3,53	3,53 (0,04)	0,000	0,000	4,026	Дверь_12 (П)
8	1,25	2,04	1	100,00	1,90	1,90 (0,02)	0,012	0,000	4,038	Выход_02 (ГП)

### 6.3. Выход «Выход\_03»

Расчетное время эвакуации: 4,36 мин

Время скопления: 0,18 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t, мин	Длина пути, м
Помещение_01	4,36	22,81



Помещение_17	4,36	20,08
Помещение_15	4,36	13,66
Помещение_16	4,36	23,77
Помещение_02	4,03	3,37

#### Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
27	33	4,36	Дверь_10	Этаж_01
28	15	4,18	Дверь_07	Этаж_01
34	18	4,35	Дверь_11	Этаж_01
41	15	4,21	Дверь_37	Этаж_01
42	2	4,06	Дверь_06	Этаж_01
43	17	4,31	Дверь_32	Этаж_01
51	1	4,02	Дверь_04	Этаж_01

### 6.3.1. Распределение людей по объектам топологии

#### Этаж\_01, Выход\_03

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	$f, m^2$	ГМ	N	$t_{нэ}, мин$
Помещение_01			0,030	M1	15	4,00
Помещение_02			0,100	M1	1	4,00
Помещение_15			0,030	M1	15	4,00
Помещение_16			0,100	M1	1	4,00
Помещение_17			0,100	M1	1	4,00
				Всего M1	33	
				<b>Всего:</b>	<b>33</b>	

### 6.3.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Проход\_16» («Помещение\_02») к выходу «Выход\_03»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	$S, m^2$	$l, м$	$w, м$	$f, m^2$	$D, m^2/m^2$	$q, м/мин$	$t_{нэ}$
36	1	0,100	2,30	3,17	7,291	0,014	1,373	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	$l, м$	$w, м$	N	$V, м/мин$	$q, м/мин$	$q_{пр}, м/мин (D, m^2/m^2)$	$t, мин$	$t_3, мин$	$t_{п}, мин$	Объект топологии (Тип пути)
36	2,30	3,17	1	100,00	1,37	1,37 (0,01)	0,023	0,000	4,023	Проход_16 (ГП)
34	0,00	0,85	1	99,58	5,12	5,12 (0,05)	0,000	0,000	4,023	Дверь_11 (П)
26	1,07	1,62	1	100,00	2,69	2,69 (0,03)	0,011	0,000	4,034	Коридор_05 (ГП)
27	0,00	0,79	1	98,18	5,53	5,53 (0,06)	0,000	0,000	4,034	Дверь_10 (П)
59	2,33	4,80	1	100,00	0,91	0,91	0,023	0,000	4,057	Выход_03

					(0,01)				(ГП)
--	--	--	--	--	--------	--	--	--	------

Движение из объекта «Проход\_12» («Помещение\_17») к выходу «Выход\_03»

**Параметры участка формирования потока**

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
55	1	0,100	1,89	1,12	2,117	0,047	4,720	4,00

**Параметры движения потока на участках пути**

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
55	1,89	1,12	1	100,00	4,72	4,72 (0,05)	0,019	0,000	4,019	Проход_12 (ГП)
42	0,00	0,77	1	93,63	6,87	6,87 (0,07)	0,000	0,000	4,019	Дверь_06 (П)
46	6,25	1,43	1	100,00	3,69	3,69 (0,04)	0,062	0,000	4,081	Проход_15 (ГП)
47	3,13	1,43	1	100,00	3,69	3,69 (0,04)	0,031	0,000	4,113	Проход_15 (ГП)
48	1,43	1,43	1	100,00	3,69	3,69 (0,04)	0,014	0,000	4,127	Проход_15 (ГП)
45	1,72	1,18	1	100,00	4,48	4,48 (0,04)	0,017	0,000	4,144	Проход_14 (ГП)
43	0,00	0,79	17	6,06	31,47	5,45 (0,90)	0,000	0,125	4,306	Дверь_32 (П)
35	2,29	2,30	17	100,00	1,87	1,87 (0,02)	0,023	0,000	4,329	Проход_16 (ГП)
36	2,30	3,17	17	100,00	1,35	1,35 (0,01)	0,023	0,000	4,352	Проход_16 (ГП)
34	0,00	0,85	17	99,84	5,05	5,05 (0,05)	0,000	0,000	4,352	Дверь_11 (П)
26	1,07	1,62	32	90,77	6,40	6,40 (0,07)	0,012	0,000	4,364	Коридор_05 (ГП)
27	0,00	0,79	32	67,73	13,17	13,17 (0,19)	0,000	0,000	4,364	Дверь_10 (П)
59	2,33	4,80	32	100,00	2,16	2,16 (0,02)	0,023	0,000	4,387	Выход_03 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_13» («Помещение\_15») к выходу «Выход\_03»

**Параметры участка формирования потока**

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
44	15	0,030	1,72	1,22	2,098	0,215	12,284	4,00

**Параметры движения потока на участках пути**

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
44	1,72	1,22	15	57,95	12,28	12,28 (0,21)	0,030	0,000	4,030	Проход_13 (ГП)

47	3,13	1,43	15	67,53	10,43	10,43 (0,15)	0,046	0,000	4,076	Проход_15 (ГП)
48	1,43	1,43	15	67,53	10,43	10,43 (0,15)	0,021	0,000	4,097	Проход_15 (ГП)
45	1,72	1,18	15	55,89	12,69	12,69 (0,23)	0,031	0,000	4,128	Проход_14 (ГП)
43	0,00	0,79	17	6,06	31,47	5,45 (0,90)	0,000	0,125	4,306	Дверь_32 (П)
35	2,29	2,30	17	100,00	1,87	1,87 (0,02)	0,023	0,000	4,329	Проход_16 (ГП)
36	2,30	3,17	17	100,00	1,35	1,35 (0,01)	0,023	0,000	4,352	Проход_16 (ГП)
34	0,00	0,85	17	99,84	5,05	5,05 (0,05)	0,000	0,000	4,352	Дверь_11 (П)
26	1,07	1,62	32	90,77	6,40	6,40 (0,07)	0,012	0,000	4,364	Коридор_05 (ГП)
27	0,00	0,79	32	67,73	13,17	13,17 (0,19)	0,000	0,000	4,364	Дверь_10 (П)
59	2,33	4,80	32	100,00	2,16	2,16 (0,02)	0,023	0,000	4,387	Выход_03 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_09» («Помещение\_01») к выходу «Выход\_03»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tnэ
30	15	0,030	7,41	1,26	9,337	0,048	4,838	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tэ, мин	tp, мин	Объект топологии (Тип пути)
30	7,41	1,26	15	100,00	4,84	4,84 (0,05)	0,074	0,000	4,074	Проход_09 (ГП)
32	2,01	1,31	15	100,00	4,62	4,62 (0,05)	0,020	0,000	4,094	Проход_10 (ГП)
33	1,31	1,36	15	100,00	4,45	4,45 (0,04)	0,013	0,000	4,107	Проход_10 (ГП)
29	7,41	1,29	15	100,00	4,69	4,69 (0,05)	0,074	0,000	4,181	Проход_08 (ГП)
28	0,00	0,85	15	92,69	7,14	7,14 (0,08)	0,000	0,000	4,181	Дверь_07 (П)
37	1,18	1,64	15	100,00	3,71	3,71 (0,04)	0,012	0,000	4,193	Коридор_04 (ГП)
38	1,64	1,64	15	100,00	3,71	3,71 (0,04)	0,016	0,000	4,210	Коридор_04 (ГП)
41	0,00	0,85	15	92,69	7,14	7,14 (0,08)	0,000	0,000	4,210	Дверь_37 (П)
25	0,78	1,62	15	100,00	3,75	3,75 (0,04)	0,008	0,000	4,217	Коридор_05 (ГП)
26	1,07	1,62	32	90,77	6,40	6,40	0,012	0,000	4,364	Коридор_05

						(0,07)				(ГП)
27	0,00	0,79	32	67,73	13,17	13,17 (0,19)	0,000	0,000	4,364	Дверь_10 (П)
59	2,33	4,80	32	100,00	2,16	2,16 (0,02)	0,023	0,000	4,387	Выход_03 (ГП)

Движение из объекта «Помещение\_16» к выходу «Выход\_03»

**Параметры участка формирования потока**

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
50	1	0,100	2,20	4,24	9,328	0,011	1,072	4,00

**Параметры движения потока на участках пути**

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tэ, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
50	2,20	4,24	1	100,00	1,07	1,07 (0,01)	0,022	0,000	4,022	Помещение_16 (ГП)
51	0,00	0,75	1	96,30	6,08	6,08 (0,06)	0,000	0,000	4,022	Дверь_04 (П)
54	0,14	1,35	1	100,00	3,36	3,36 (0,03)	0,001	0,000	4,023	Проход_11 (ГП)
53	1,35	1,35	1	100,00	3,36	3,36 (0,03)	0,014	0,000	4,037	Проход_11 (ГП)
55	1,89	1,12	1	100,00	4,07	4,07 (0,04)	0,019	0,000	4,056	Проход_12 (ГП)
42	0,00	0,77	1	96,85	5,92	5,92 (0,06)	0,000	0,000	4,056	Дверь_06 (П)
46	6,25	1,43	1	100,00	3,18	3,18 (0,03)	0,062	0,000	4,118	Проход_15 (ГП)
47	3,13	1,43	1	100,00	3,18	3,18 (0,03)	0,031	0,000	4,150	Проход_15 (ГП)
48	1,43	1,43	1	100,00	3,18	3,18 (0,03)	0,014	0,000	4,164	Проход_15 (ГП)
45	1,72	1,18	1	100,00	3,87	3,87 (0,04)	0,017	0,000	4,181	Проход_14 (ГП)
43	0,00	0,79	17	6,06	31,47	5,45 (0,90)	0,000	0,125	4,306	Дверь_32 (П)
35	2,29	2,30	17	100,00	1,87	1,87 (0,02)	0,023	0,000	4,329	Проход_16 (ГП)
36	2,30	3,17	17	100,00	1,35	1,35 (0,01)	0,023	0,000	4,352	Проход_16 (ГП)
34	0,00	0,85	17	99,84	5,05	5,05 (0,05)	0,000	0,000	4,352	Дверь_11 (П)
26	1,07	1,62	32	90,77	6,40	6,40 (0,07)	0,012	0,000	4,364	Коридор_05 (ГП)
27	0,00	0,79	32	67,73	13,17	13,17 (0,19)	0,000	0,000	4,364	Дверь_10 (П)
59	2,33	4,80	32	100,00	2,16	2,16 (0,02)	0,023	0,000	4,387	Выход_03 (ГП)

#### 6.4. Выход «Выход\_04»

Расчетное время эвакуации: 4,08 мин

Время скопления: 0,00 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t, мин	Длина пути, м
Помещение_05	4,08	7,92

Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
85	12	4,08	Дверь_19	Этаж_01
86	12	4,06	Дверь_33	Этаж_01

#### 6.4.1. Распределение людей по объектам топологии

Этаж\_01, Выход\_04

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	f, м <sup>2</sup>	ГМ	N	tнэ, мин
Помещение_05			0,030	M1	12	4,00
				Всего M1	12	
				<b>Всего:</b>	<b>12</b>	

#### 6.4.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Проход\_06» («Помещение\_05») к выходу «Выход\_04»

Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
87	12	0,030	4,48	1,08	4,838	0,075	6,479	4,00

Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
87	4,48	1,08	12	90,25	6,48	6,48 (0,07)	0,050	0,000	4,050	Проход_06 (ГП)
88	1,22	3,26	12	100,00	2,15	2,15 (0,02)	0,012	0,000	4,062	Проход_07 (ГП)
86	0,00	0,79	12	86,71	8,86	8,86 (0,10)	0,000	0,000	4,062	Дверь_33 (П)
84	2,22	2,22	12	100,00	3,15	3,15 (0,03)	0,022	0,000	4,084	Коридор_01 (ГП)
85	0,00	0,85	12	89,02	8,22	8,22 (0,09)	0,000	0,000	4,084	Дверь_19 (П)
89	2,11	3,93	12	100,00	1,78	1,78 (0,02)	0,021	0,000	4,105	Выход_04 (ГП)

#### 6.5. Выход «Выход\_05»

Расчетное время эвакуации: 4,17 мин

Время скопления: 0,09 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t, мин	Длина пути, м
Помещение_07	4,17	4,82
Помещение_06	4,17	7,09
Помещение_14	4,17	4,46
Помещение_11	4,17	7,04
Помещение_10	4,17	10,20
Помещение_09	0,21	12,27

Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
61	6	4,17	Дверь_01	Этаж_01
65	3	4,06	Дверь_03	Этаж_01
67	1	4,02	Дверь_29	Этаж_01
68	2	4,05	Дверь_30	Этаж_01
72	6	4,16	Дверь_02	Этаж_01
74	1	0,13	Дверь_26	Этаж_01
76	1	0,14	Дверь_27	Этаж_01
78	1	4,02	Дверь_25	Этаж_01
80	1	4,02	Дверь_34	Этаж_01
81	1	4,02	Дверь_31	Этаж_01

### 6.5.1. Распределение людей по объектам топологии

Этаж\_01, Выход\_05

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	f, м <sup>2</sup>	ГМ	N	тнэ, мин
Помещение_06			0,100	M1	1	4,00
Помещение_07			0,100	M1	1	4,00
Помещение_09			0,100	M1	1	0,09
Помещение_10			0,100	M1	1	4,00
Помещение_11			0,100	M1	1	4,00
Помещение_14			0,100	M1	1	4,00
				Всего M1	6	
				<b>Всего:</b>	<b>6</b>	

### 6.5.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Помещение\_10» к выходу «Выход\_05»

Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
77	1	0,100	1,78	3,30	5,874	0,017	1,703	4,00

Параметры движения потока на участках пути

Участок	l, м	w, м	N	V, м/мин	q,	qпр,	t, мин	tэ, мин	tп, мин	Объект топологии
---------	------	------	---	----------	----	------	--------	---------	---------	------------------

пути					м/мин	м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )					(Тип пути)
77	1,78	3,30	1	100,00	1,70	1,70 (0,02)	0,018	0,000	4,018		Помещение_10 (ГП)
78	0,00	0,85	1	94,53	6,61	6,61 (0,07)	0,000	0,000	4,018		Дверь_25 (П)
64	1,56	1,33	1	100,00	4,21	4,21 (0,04)	0,016	0,000	4,033		Коридор_03 (ГП)
63	1,59	1,33	1	100,00	4,21	4,21 (0,04)	0,016	0,000	4,049		Коридор_03 (ГП)
62	1,33	1,97	1	100,00	2,85	2,85 (0,03)	0,013	0,000	4,063		Коридор_03 (ГП)
65	0,00	0,85	1	94,53	6,61	6,61 (0,07)	0,000	0,000	4,063		Дверь_03 (П)
70	1,43	1,56	1	100,00	3,60	3,60 (0,04)	0,014	0,000	4,077		Коридор_08 (ГП)
71	1,12	1,56	1	100,00	3,60	3,60 (0,04)	0,011	0,000	4,088		Коридор_08 (ГП)
72	0,00	0,91	5	6,58	27,44	5,92 (0,90)	0,000	0,072	4,161		Дверь_02 (П)
60	1,40	1,40	5	100,00	3,87	3,87 (0,04)	0,014	0,000	4,175		Коридор_09 (ГП)
61	0,00	1,04	5	99,30	5,21	5,21 (0,05)	0,000	0,000	4,175		Дверь_01 (П)
83	2,05	3,52	5	100,00	1,54	1,54 (0,02)	0,020	0,000	4,195		Выход_05 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_01» («Помещение\_07») к выходу «Выход\_05»

#### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
69	1	0,100	2,31	1,35	3,119	0,032	3,201	4,00

#### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
69	2,31	1,35	2	90,38	6,46	6,46 (0,07)	0,026	0,000	4,048	Проход_01 (ГП)
68	0,00	0,98	2	86,29	8,96	8,96 (0,10)	0,000	0,000	4,048	Дверь_30 (П)
71	1,12	1,56	4	57,06	12,46	12,46 (0,22)	0,020	0,000	4,068	Коридор_08 (ГП)
72	0,00	0,91	5	6,58	27,44	5,92 (0,90)	0,000	0,072	4,161	Дверь_02 (П)
60	1,40	1,40	5	100,00	3,87	3,87 (0,04)	0,014	0,000	4,175	Коридор_09 (ГП)
61	0,00	1,04	5	99,30	5,21	5,21 (0,05)	0,000	0,000	4,175	Дверь_01 (П)
83	2,05	3,52	5	100,00	1,54	1,54	0,020	0,000	4,195	Выход_05

					(0,02)				(ГП)
--	--	--	--	--	--------	--	--	--	------

Движение из объекта «Помещение\_06» к выходу «Выход\_05»

### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
66	1	0,100	2,27	2,57	5,834	0,017	1,714	4,00

### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
66	2,27	2,57	1	100,00	1,71	1,71 (0,02)	0,023	0,000	4,023	Помещение_06 (ГП)
67	0,00	0,85	1	99,36	5,19	5,19 (0,05)	0,000	0,000	4,023	Дверь_29 (П)
69	2,31	1,35	2	90,38	6,46	6,46 (0,07)	0,026	0,000	4,048	Проход_01 (ГП)
68	0,00	0,98	2	86,29	8,96	8,96 (0,10)	0,000	0,000	4,048	Дверь_30 (П)
71	1,12	1,56	4	57,06	12,46	12,46 (0,22)	0,020	0,000	4,068	Коридор_08 (ГП)
72	0,00	0,91	5	6,58	27,44	5,92 (0,90)	0,000	0,072	4,161	Дверь_02 (П)
60	1,40	1,40	5	100,00	3,87	3,87 (0,04)	0,014	0,000	4,175	Коридор_09 (ГП)
61	0,00	1,04	5	99,30	5,21	5,21 (0,05)	0,000	0,000	4,175	Дверь_01 (П)
83	2,05	3,52	5	100,00	1,54	1,54 (0,02)	0,020	0,000	4,195	Выход_05 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_21» («Помещение\_14») к выходу «Выход\_05»

### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
82	1	0,100	1,94	0,97	1,882	0,053	5,166	4,00

### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
82	1,94	0,97	1	98,91	5,17	5,17 (0,05)	0,020	0,000	4,020	Проход_21 (ГП)
81	0,00	0,85	1	96,85	5,92	5,92 (0,06)	0,000	0,000	4,020	Дверь_31 (П)
71	1,12	1,56	4	57,06	12,46	12,46 (0,22)	0,020	0,000	4,068	Коридор_08 (ГП)
72	0,00	0,91	5	6,58	27,44	5,92 (0,90)	0,000	0,072	4,161	Дверь_02 (П)
60	1,40	1,40	5	100,00	3,87	3,87 (0,04)	0,014	0,000	4,175	Коридор_09 (ГП)



61	0,00	1,04	5	99,30	5,21	5,21 (0,05)	0,000	0,000	4,175	Дверь_01 (П)
83	2,05	3,52	5	100,00	1,54	1,54 (0,02)	0,020	0,000	4,195	Выход_05 (ГП)

Движение из объекта «Помещение\_11» к выходу «Выход\_05»

**Параметры участка формирования потока**

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
79	1	0,100	1,77	3,05	5,399	0,019	1,857	4,00

**Параметры движения потока на участках пути**

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
79	1,77	3,05	1	100,00	1,86	1,86 (0,02)	0,018	0,000	4,018	Помещение_11 (ГП)
80	0,00	0,85	1	94,35	6,66	6,66 (0,07)	0,000	0,000	4,018	Дверь_34 (П)
62	1,33	1,97	1	100,00	2,87	2,87 (0,03)	0,013	0,000	4,031	Коридор_03 (ГП)
65	0,00	0,85	1	94,35	6,66	6,66 (0,07)	0,000	0,000	4,031	Дверь_03 (П)
70	1,43	1,56	1	100,00	3,63	3,63 (0,04)	0,014	0,000	4,045	Коридор_08 (ГП)
71	1,12	1,56	4	57,06	12,46	12,46 (0,22)	0,020	0,000	4,068	Коридор_08 (ГП)
72	0,00	0,91	5	6,58	27,44	5,92 (0,90)	0,000	0,072	4,161	Дверь_02 (П)
60	1,40	1,40	5	100,00	3,87	3,87 (0,04)	0,014	0,000	4,175	Коридор_09 (ГП)
61	0,00	1,04	5	99,30	5,21	5,21 (0,05)	0,000	0,000	4,175	Дверь_01 (П)
83	2,05	3,52	5	100,00	1,54	1,54 (0,02)	0,020	0,000	4,195	Выход_05 (ГП)

Движение из объекта «Помещение\_09» к выходу «Выход\_05»

**Параметры участка формирования потока**

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	tнэ
73	1	0,100	3,66	4,40	16,104	0,006	0,621	0,09

**Параметры движения потока на участках пути**

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	tп, мин	Объект топологии (Тип пути)
73	3,66	4,40	1	100,00	0,62	0,62 (0,01)	0,037	0,000	0,127	Помещение_09 (ГП)
74	0,00	0,83	1	100,00	3,30	3,30 (0,03)	0,000	0,000	0,127	Дверь_26 (П)
75	1,74	1,17	1	100,00	2,34	2,34	0,017	0,000	0,144	Коридор_11

						(0,02)				(ГП)
76	0,00	0,85	1	100,00	3,21	3,21 (0,03)	0,000	0,000	0,144	Дверь_27 (П)
63	1,59	1,33	1	100,00	2,05	2,05 (0,02)	0,016	0,000	0,160	Коридор_03 (ГП)
62	1,33	1,97	1	100,00	1,39	1,39 (0,01)	0,013	0,000	0,173	Коридор_03 (ГП)
65	0,00	0,85	1	100,00	3,21	3,21 (0,03)	0,000	0,000	0,173	Дверь_03 (П)
70	1,43	1,56	1	100,00	1,75	1,75 (0,02)	0,014	0,000	0,188	Коридор_08 (ГП)
71	1,12	1,56	1	100,00	1,75	1,75 (0,02)	0,011	0,000	0,199	Коридор_08 (ГП)
72	0,00	0,91	1	100,00	2,99	2,99 (0,03)	0,000	0,000	0,199	Дверь_02 (П)
60	1,40	1,40	1	100,00	1,95	1,95 (0,02)	0,014	0,000	0,213	Коридор_09 (ГП)
61	0,00	1,04	1	100,00	2,63	2,63 (0,03)	0,000	0,000	0,213	Дверь_01 (П)
83	2,05	3,52	1	100,00	0,78	0,78 (0,01)	0,020	0,000	0,233	Выход_05 (ГП)

#### 6.6. Выход «Выход\_06»

Расчетное время эвакуации: 4,11 мин

Время скопления: 0,00 мин

Время движения из помещений к выходу

Помещение	t, мин	Длина пути, м
Помещение_19	4,02	1,62
Помещение_03	4,11	8,89

Движение через проемы

Участок пути	Количество человек	Время, мин	Объект топологии	Этаж
0	2	4,11	Дверь_13	Этаж_01
3	1	4,08	Дверь_38	Этаж_01

#### 6.6.1. Распределение людей по объектам топологии

Этаж\_01, Выход\_06

Объект топологии	Объект «Проход»	Объект «Люди»	f, м <sup>2</sup>	ГМ	N	t <sub>нэ</sub> , мин
Помещение_03			0,100	M1	1	4,00
Помещение_19			0,100	M1	1	4,00
				Всего M1	2	
				<b>Всего:</b>	<b>2</b>	

#### 6.6.2. Результаты расчета времени эвакуации

Движение из объекта «Проход\_20» («Помещение\_19») к выходу «Выход\_06»

### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
2	1	0,100	1,62	1,62	2,624	0,038	3,817	4,00

### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
2	1,62	1,62	1	100,00	3,82	3,82 (0,04)	0,016	0,000	4,016	Проход_20 (ГП)
0	0,00	0,79	1	90,29	7,85	7,85 (0,09)	0,000	0,000	4,016	Дверь_13 (П)
7	1,81	2,71	1	100,00	2,28	2,28 (0,02)	0,018	0,000	4,034	Выход_06 (ГП)

Движение из объекта «Проход\_18» («Помещение\_03») к выходу «Выход\_06»

### Параметры участка формирования потока

Участок пути	N	S, м <sup>2</sup>	l, м	w, м	f, м <sup>2</sup>	D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	q, м/мин	тнэ
5	1	0,100	0,95	2,46	2,337	0,043	4,275	4,00

### Параметры движения потока на участках пути

Участок пути	l, м	w, м	N	V, м/мин	q, м/мин	qпр, м/мин (D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )	t, мин	tз, мин	тп, мин	Объект топологии (Тип пути)
5	0,95	2,46	1	100,00	4,28	4,28 (0,04)	0,010	0,000	4,010	Проход_18 (ГП)
6	2,70	1,20	1	76,34	8,74	8,74 (0,11)	0,035	0,000	4,045	Проход_19 (ГП)
4	2,44	1,29	1	79,27	8,18	8,18 (0,10)	0,031	0,000	4,076	Проход_17 (ГП)
3	0,00	1,20	1	87,21	8,75	8,75 (0,10)	0,000	0,000	4,076	Дверь_38 (П)
1	1,18	1,62	1	90,13	6,50	6,50 (0,07)	0,013	0,000	4,089	Проход_20 (ГП)
2	1,62	1,62	1	90,13	6,50	6,50 (0,07)	0,018	0,000	4,107	Проход_20 (ГП)
0	0,00	0,79	1	66,87	13,36	13,36 (0,20)	0,000	0,000	4,107	Дверь_13 (П)
7	1,81	2,71	1	100,00	3,88	3,88 (0,04)	0,018	0,000	4,125	Выход_06 (ГП)

## 6.7. Общая информация по сценарию «Сценарий\_01»

Расчет выполнен для топологии «Топология\_01»

### Участки с задержкой движения

Участок пути	Объект топологии	q, м/мин	tз, мин
72	Дверь_02	5,92	0,07
43	Дверь_32	5,45	0,13

### Время движения при плотности потока D больше допустимой D<sub>max</sub>

№	Участок пути	Объект топологии	Время возникновения D>D <sub>max</sub>	Окончание движения при D>D <sub>max</sub>	Время движения при D>D <sub>max</sub>
1	72	Дверь_02	4,07	4,16	0,09
2	43	Дверь_32	4,13	4,31	0,18

Максимальное время движения при плотности потока D больше D<sub>max</sub> наблюдается при движении к выходу Выход\_03 и составляет 0,18 мин.

## 7. Вывод

Расчет времени эвакуации выполнен в программе «СИТИС: Флоутек ВД 2.70.13261»

Алгоритм расчета: Упрощенная аналитическая модель.

В отчете представлен расчет времени эвакуации по следующим сценариям:

Сценарий\_01

### Время движения к выходу

Сценарий	Выход_01	Выход_02	Выход_03	Выход_04	Выход_05	Выход_06
Сценарий_01	4,20 мин (11 чел.)	4,03 мин (1 чел.)	4,36 мин (33 чел.)	4,08 мин (12 чел.)	4,17 мин (6 чел.)	4,11 мин (2 чел.)

### Расчетные точки

Сценарий	рт	t <sub>нэ</sub> , мин	t <sub>э</sub> , мин	t <sub>ск</sub> , мин	Объект топологии	Этаж
Сценарий_01				0,18	Выход_03	
	рт_01	0,09	4,17		Коридор_09	Этаж_01
	рт_02	4,00	4,36		Коридор_05	Этаж_01
	рт_03	0,09	4,20		Коридор_10	Этаж_01
	рт_04	4,00	4,08		Коридор_01	Этаж_01
	рт_05	4,00	4,11		Помещение_19	Этаж_01

### 7.1. Сценарий «Сценарий\_01»

#### Время выхода с этажей

Этаж	Выход_01	Выход_02	Выход_03	Выход_04	Выход_05	Выход_06
Этаж_01	4,20 мин (11 чел.)	4,03 мин (1 чел.)	4,36 мин (33 чел.)	4,08 мин (12 чел.)	4,17 мин (6 чел.)	4,11 мин (2 чел.)

Максимальное время движения при плотности потока D больше D<sub>max</sub> наблюдается при движении к выходу Выход\_03 и составляет 0,18 мин.





ООО "Аудит-оценка"

## Расчет пожарного риска

МБДОУ Здание детского сада №22,  
расположенный по адресу: Краснодарский край,  
Мостовской район, ст. Ярославская, ул. Советская, 14

Краснодар

2016

Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если:

$$Q_B \leq Q_B^{\text{н}}, (1)$$

где  $Q_B^{\text{н}}$  - нормативное значение индивидуального пожарного риска,  
 $Q_B^{\text{н}} = 10^{-6} \text{ год}^{-1}$ ;

$Q_B$  - расчетная величина индивидуального пожарного риска.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в здании, сооружении и пожарном отсеке определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

$$Q_B = \max \{Q_{B,1}, \dots, Q_{B,i}, \dots, Q_{B,N}\},$$

где  $Q_{B,i}$  - расчетная величина пожарного риска для  $i$ -го сценария пожара,  
 $N$  - количество рассмотренных сценариев пожара.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска  $Q_{B,i}$  рассчитывается по формуле:

$$Q_{B,i} = Q_{\text{п},i} [1 - (P_{\text{э},i} + (1 - P_{\text{э},i}) P_{\text{сп},i})] = 0,0013 [1 - (0,999 + (1 - 0,999) 0,9955)] = 0,00000000585$$

где  $Q_{\text{п},i}$  - частота возникновения пожара в здании в течение года, определяется на основании статистических данных;

$P_{\text{э},i}$  - вероятность эвакуации людей;

$P_{\text{сп},i}$  - вероятность спасения людей.

Вероятность эвакуации  $P_{\text{э},i}$  рассчитывают по формуле:

$$P_{\text{э},i} = \frac{N_{\Sigma,i} - N_{\text{неэ},i}}{N_{\Sigma,i}} \cdot 0,999 = 0,999$$

где  $N_{\Sigma,i}$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии;

$N_{\text{неэ},i}$  - количество не эвакуировавшихся людей. Определяется путем суммирования по всем участкам путей эвакуации людей, не успевших покинуть указанный участок до его блокирования опасными факторами пожара (для которых  $t_p + t_{\text{нэ}} > 0,8 \cdot t_{\text{бл}}$ ), и людей, попавших в скопление продолжительностью более 6 мин ( $t_{\text{ск}} > 6$  мин);

$t_p$  - расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{\text{нэ}}$  - время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;



$t_{\text{бл}}$  - время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате дисперсирования на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{\text{с}}$  - время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение  $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ).

16. Вероятность спасения  $P_{\text{сп},i}$  определяется по формуле:

$$P_{\text{сп},i} = 1 - (1 - K_{\text{п.з},i})(1 - K_{\text{ФПС},i})(1 - K_{\text{ф},i})(1 - K_{\text{эв},i}) = 1 - (1 - 0,64)(1 - 0,95)(1 - 0,75)(1 - 0) = 0,9955$$

где  $K_{\text{п.з},i}$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$$K_{\text{п.з},i} = 1 - (1 - K_{\text{обн},i} \cdot K_{\text{СОУЭ},i}) \cdot (1 - K_{\text{обн},i} \cdot K_{\text{ПДЗ},i}) = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8)(1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64$$

$K_{\text{ФПС},i}$  - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов, принимается равным  $K_{\text{ФПС},i} = 0,95$  в случае соответствия ее требованиям Технического регламента и нормативных документов по пожарной безопасности. В остальных случаях  $K_{\text{ФПС},i}$  принимается равной нулю.

$K_{\text{ф},i}$  - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания. Значение параметра  $K_{\text{ф},i}$  принимается равным  $K_{\text{ф},i} = 0,75$  для зданий класса Ф1.1 в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к оснащению первичными средствами пожаротушения;

$K_{\text{эв},i}$  - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Значение параметра  $K_{\text{эв},i}$  принимается равным  $K_{\text{эв},i} = 0,8$  в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к путям эвакуации.  $K_{\text{эв},i} = 0$ .



МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

## СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ

№ 660/В/0697

Общество с ограниченной ответственностью "Аудит-оценка"

(полное наименование организации, аккредитованной для осуществления определенного вида деятельности)

ООО "Аудит-оценка"

(сокращенное наименование организации, аккредитованной для осуществления определенного вида деятельности)

(фирменное наименование организации, аккредитованной для осуществления определенного вида деятельности)

350089, г. Краснодар, проспект Чекистов, 38

(юридический адрес)

350089, г. Краснодар, проспект Чекистов, 38

(фактический адрес)

2308156565/1092308003072

(ИНН/ОГРН)


### АККРЕДИТОВАНА В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО НАПРАВЛЕНИЮ:

обследование объекта защиты, проведение расчетов по оценке пожарного риска, подготовка вывода о выполнении (невыполнении) условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности и разработка мер по обеспечению выполнения условий, при которых объект защиты будет соответствовать требованиям пожарной безопасности.

Выдано: 20 марта 2015 г.

Действительно: 20 марта 2020 г.

Руководитель органа аккредитации

  
(подпись)

