



ООО «Полисервис Плюс»

196603, Санкт-Петербург, г.Пушкин, ул.Гусарская, дом 4, Литер Ц.

тел/факс. (812) 327-28-44 <http://www.poliservisplus.ru>

РАСЧЁТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА

Объект: Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного
образования детей «Академия талантов»

адрес: г. Санкт-Петербург, набережная реки Малой Невки, дом 1

Разработано:

Директор

ООО «Полисервис Плюс»



С.М. Кляро

Санкт-Петербург

2014

Содержание

1. Общие положения	3
1.1 Общие положения об оценке пожарного риска.....	3
2. Краткая характеристика объекта	3
3. Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций	5
4. Построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития.....	5
4.1 Выбор сценария пожара.....	5
4.2. Формулировка математической модели и моделирование динамики развития пожара..	6
4.3. Определение времени блокирования путей эвакуации	12
5. Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития	42
5.1. Формулировка математической модели и моделирование эвакуации людей из здания при пожаре	42
5.2. Составление расчетных схем и определение расчетного времени эвакуации людей	46
5.3. Расчет вероятности эвакуации людей	54
6. Расчет величины индивидуального пожарного риска	56
7. Общие выводы по результатам расчетов	58
8. Нормативные документы.....	59
Приложение №1 Расчетные схемы эвакуации	
Приложение №2 Техническое задание	

1. Общие положения

1.1 Общие положения об оценке пожарного риска

Оценка пожарного риска проводится путем определения расчетных величин пожарного риска на объекте защиты и сопоставления их с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Техническим регламентом.

В соответствии со ст. 79 Технического регламента, индивидуальный пожарный риск (нормативная величина пожарного риска) в зданиях, сооружениях и строениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения и строения точке.

Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей.

Определение величины пожарного риска производится в соответствии с Методикой утвержденной приказом МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (в ред. от 12.12.2011 г.).

Оценка пожарного риска проводится в целях определения соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности в порядке, установленном Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Технический регламент) и нормативными правовыми актами Российской Федерации.

2. Краткая характеристика объекта

Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования детей «Академия талантов» (далее – Учреждение) будет осуществлять свою деятельность с группами переменного состава обучающихся. Единовременное максимальное количество обучающихся в Учреждении – 210 человек (первый этаж – 110, второй этаж – 100) в возрасте от 5 до 18 лет.

Здание отдельно стоящее, трехэтажное, включая мансардный этаж, с подвальным этажом. Площадь этажа не превышает 1500м².

Степень огнестойкости – III.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 4.1.

Уровень ответственности здания- II.

На мансардном этаже располагаются вентиляционные камеры, постоянных рабочих мест на данном этаже не предусмотрено. В подвальном этаже расположены технические помещения (водомерный узел и пр.). Подвальный этаж имеет шесть выходов непосредственно наружу и две лестничные клетки типа Л1, выходящие на 1й этаж. Постоянных рабочих мест на данном этаже не предусмотрено.

В соответствии с Техническим заданием (Приложение №2) на Объекте предусмотрен:

- концертный зал, литературная гостиная и музыкальный зал, коворкинг-центр, конференц-зал, детская телестудия, центра занимательных наук, центр интеллектуальных игр, видеоконференц-зал, а также офисные помещения для сотрудников Объекта.

В проекте запроектирована система автоматической пожарной сигнализации и система оповещения о пожаре 3-его типа по СП 3.13130.2009. Здание Объекта подлежит защите системой внутреннего противопожарного водоснабжения. Двери помещений второго этажа оборудованы доводчиками и уплотнениями в притворах.

Для эвакуации людей со 2-го и мансардного этажей предусматривается три лестничные клетки типа Л1, имеющие выход непосредственно наружу, на 1м этаже – три выхода непосредственно наружу.

Пути эвакуации и эвакуационные выходы на рассматриваемом объекте оборудованы в соответствии со статьей 89 Технического регламента.

Пути движения людей и выходы высотой менее 1,9 м и шириной менее 0,7 м при составлении расчетных схем эвакуации не учитываются.

Части здания, пожарные отсеки, а также помещения различных классов функциональной пожарной опасности разделены между собой ограждающими конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости и классами конструктивной пожарной опасности или противопожарными преградами.

Режим работы Учреждения – ежедневно, круглогодично, с 09.00 до 21.00. Количество маломобильных групп населения принято 5%, доступ на Объект групп населения мобильности М4 не предусмотрен. Нахождение маломобильных групп населения предусмотрено только на первом этаже.

Общее количество людей, принятое в расчете – 290 человек (210 детей и 80 сотрудников), в том числе 15 человек групп мобильности М2 и М3.

Максимальное количество людей в концертном зале (1.2) не превышает 55 человек. При этом одновременные занятия в концертном зале и в смежных помещениях (1.3 и 1.11 не предусмотрены).

3. Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций

Частота реализации пожароопасных ситуаций определяется частотой возникновения пожара на объекте в течение года.

Согласно приказу МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (в ред. от 12.12.2011 г.), частота возникновения пожара для внешкольных учреждений принимается равной $Q_{п} = 0,0152$.

4. Построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития

4.1 Выбор сценария пожара

Целью выбора сценария пожара является выбор наиболее опасных ситуаций для последующего расчета параметров, определяющих условия безопасной эвакуации людей.

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

На основании результатов анализа, в ходе которого последовательно рассматривались варианты пожаров в рассматриваемых помещениях с учетом приведенных выше факторов, были выбраны следующие сценарии:

сценарий пожара № 1– Проектный пожар возникает в помещении №1.9 (Администрация) на первом этаже. Блокируется выход_03 и лестница №1. В расчете эвакуации данная лестница не участвует. Расчетные точки, в которых будут фиксироваться значения опасных факторов пожара расположены непосредственно на путях эвакуации людей. В помещении и на этаже расположено максимальное количество человек.

сценарий пожара № 2 – Проектный пожар помещения №102 (концертный зал) на первом этаже. Блокируется выход из зала непосредственно на улицу. В помещении находится максимальное количество человек, в том числе маломобильных групп. Расчетные точки, в которых будут фиксироваться значения опасных факторов пожара расположены непосредственно на путях эвакуации людей. Согласно Техническому Заданию при занятиях в помещении №102, в смежных помещениях (№1.3 и №1.11) людей нет.

сценарий пожара № 3 – Проектный пожар возникает в помещении №2.21(Центр интеллектуальных игр) на втором этаже. Блокируется лестница №3. В расчете эвакуации данная лестница не участвует. Расчетные точки, в которых будут фиксироваться значения опасных факторов пожара расположены непосредственно на путях эвакуации людей. В помещении находится максимальное количество человек.

4.2. Формулировка математической модели и моделирование динамики развития пожара

Время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара определяется путем выбора из полученных в результате расчетов значений критической продолжительности пожара минимального времени:

$$\tau_{\text{бл}} = \min \{t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O2}, t_{KP}^{T.Г}\} \quad (1)$$

Критическая продолжительность пожара по каждому из опасных факторов определяется как время достижения этим фактором критического значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола. Критические значения по каждому из опасных факторов составляют:

по повышенной температуре – + 70°C;

по тепловому потоку – 1400 Вт/м²

по потере видимости – 20 м;

по пониженному содержанию кислорода – 0,226 кг·м⁻³;

по каждому из токсичных газообразных продуктов горения (CO₂ – 0,11 кг·м⁻³, CO – 1,16·10⁻³ кг·м⁻³, HCL – 23·10⁻⁶ кг·м⁻³).

При решении задач с использованием двухзонной модели пожар в здании характеризуется усредненными по массе и объему значениями параметров задымленной зоны:

T - температура среды в задымленной зоне, К;

m - оптическая плотность дыма, Нп/м;

x_i - массовая концентрация i-того токсичного продукта горения в задымленной зоне, кг/кг;

x_K - массовая концентрация кислорода, кг/кг;

Z - высота нижней границы слоя дыма, м.

В свою очередь перечисленные параметры выражаются через основные интегральные параметры задымленной зоны с помощью следующих формул:

$$Q_3 = \int_0^T m \cdot c_p(T) \cdot dT, \quad (2)$$

$$x_i = \frac{m_i}{m}, x_K = \frac{m_K}{m}, \quad (3)$$

$$\mu = \frac{S}{V_D}, \quad (4)$$

$$\rho = \frac{m}{V_D}, Z = H - \frac{V_D}{A}, \quad (5)$$

где m, m_i - общая масса дыма и соответственно i-го токсичного продукта горения в задымленной зоне, кг;

m_K - масса кислорода в задымленной зоне, кг;

Q₃ - энтальпия продуктов горения в задымленной зоне, кДж;

S - оптическое количество дыма, Нпхм²;

ρ - плотность дыма при температуре T, кг/м³;

V_D - объем задымленной зоны, м³;

H, A - высота и площадь помещения, м;

ср - удельная теплоемкость дыма, кДж/(К×кг).

Динамика основных интегральных параметров задымленной зоны определяется интегрированием системы следующих балансовых уравнений:

общей массы компонентов задымленной зоны с учетом дыма, вносимого в зону конвективной колонкой и дыма удаляемого через проемы в соседние помещения:

$$\frac{dm}{dt} = G_K - G_{\Pi}, \quad (6)$$

где t - текущее время, с;

G_K, G_Π, - массовый расход дыма соответственно через конвективную колонку и открытые проемы в помещении, кг/с;

энтальпия компонентов задымленной зоны с учетом тепла, вносимого в зону конвективной колонкой, теплоотдачи в конструкции и уноса дыма в проемы:

$$\frac{dQ}{dt} = Q_K - Q_{\Pi} - Q_{кон}, \quad (7)$$

где Q_K, Q_Π, Q_{кон} - тепловая мощность, соответственно, вносимая в задымленную зону конвективной колонкой, удаляемая с дымом через открытые проемы и теряемая в конструкции, кВт;

массы кислорода с учетом потерь на окисление продуктов пиролиза горючих веществ:

$$\frac{dm_K}{dt} = 0,23 \cdot (G_K - \eta \cdot \psi \cdot L_K) - x_K \cdot G_{\Pi}, \quad (8)$$

h - полнота сгорания горючего материала, кг/кг;

y - скорость выгорания горючего материала, кг/с;

L_K - потребление кислорода при сгорании единицы массы горючего материала, кг/кг;

оптического количества дыма с учетом дымообразующей способности горящего материала:

$$\frac{dS}{dt} = \psi \cdot D - G_{\Pi} \cdot \frac{\mu}{\rho}, \quad (9)$$

где D - дымообразующая способность горючего материала, Нп/(м²×кг);

массы i-го токсичного продукта горения:

$$\frac{dm_i}{dt} = \psi \cdot L_i - x_i \cdot G_{\Pi}, \quad (10)$$

где L_i - массовый выход i-го токсичного продукта горения, кг/кг.

Масса компонентов дыма G_K, вносимых в задымленную зону конвективной колонкой, оценивается с учетом количества воздуха, вовлекаемого в конвективную колонку по всей ее высоте до нижней границы слоя дыма. В инженерных расчетах расход компонентов дыма через осесимметричную конвективную колонку на высоте нижнего уровня задымленной зоны Z (в зависимости от того, какая область конвективной колонки или факела погружена в задымленную зону) задается полуэмпирической формулой:

$$G_K = \begin{cases} 0,011 \cdot Q \cdot \left(\frac{Z}{Q^{2/5}}\right)^{0,566} & \text{для области факела} \\ 0,026 \cdot Q \cdot \left(\frac{Z}{Q^{2/5}}\right)^{0,909} & \text{для переходной области} \\ 0,124 \cdot Q \cdot \left(\frac{Z}{Q^{2/5}}\right)^{1,895} & \text{для области колонки} \end{cases} \quad (11)$$

где Q - мощность очага пожара, кВт.

Динамика параметров очага пожара определяется развитием площади горения с учетом сложного состава горючих материалов, их расположения, места возникновения очага пожара и полноты сгорания:

$$Q = 1 \cdot \psi_{вд} \cdot Q \cdot F(t). \quad (12)$$

Потери тепла в ограждающие конструкции рассчитываются с учетом температуры горячей струи T_c , скорости и излучательной способности струи, омывающей конструкции и прогрева самой i -й конструкции $T_i(y)$ по толщине y . Для этого численно интегрируется нестационарное уравнение Фурье:

$$\frac{\partial T_i(y)}{\partial \tau} = \frac{1}{C(T) \cdot \rho} \cdot \frac{\partial \lambda(T) \cdot \partial T_i(y)}{\partial^2 \cdot y} \quad (13)$$

с граничными и начальными условиями:

$$(\alpha_K + \alpha_{л}) \cdot (T_c - T_w) = -\lambda_w \cdot \left. \frac{\partial T_i(y)}{\partial y} \right|_{y=0} \quad (14)$$

$$(\alpha_K + \alpha_{л}) \cdot (T_0 - T_i(\delta)) = -\lambda(T) \cdot \left. \frac{\partial T_i(y)}{\partial y} \right|_{y=\delta} \quad (15)$$

$$T_i(0, y) = T_0, 0 \leq y \leq \delta \quad (16)$$

где $\alpha_K, \alpha_{л}$ - соответственно конвективный и лучистый коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²×К);

δ - толщина ограждающей конструкции, м;

$C(T)$ - теплоемкость материала конструкции при температуре $T(y)$, Дж/(кг²×К);

$\lambda(T)$ - теплопроводность материала конструкции при температуре $T(y)$, Вт/(м×К);

T_w, T_0 - температура соответственно обогреваемой части конструкции и среды у не обогреваемой поверхности, К;

ρ - плотность материала конструкции, кг/м.

Тепловые и массовые потоки через проем в каждый момент времени рассчитываются с учетом текущего перепада давления по высоте проема, состава и температуры газовой среды по обе стороны проема (схема расчета на рис. Пб.1). Так, массовый расход дыма из помещения очага пожара в соседнее помещение рассчитывается следующим образом:

$$G_{\Pi} = B \cdot \xi \cdot \int_{Y_{\min}}^{Y_{\max}} \sqrt{2 \cdot \rho \cdot (P(h) - P_2(h))} \cdot dh, \quad (17)$$

где B - ширина проема, м;

ξ - аэродинамический коэффициент проема;

$P(h) - P_2(h)$ - разница давлений в помещениях на высоте h ;

ρ - плотность дыма в задымленной зоне соседнего помещения при температуре дыма T .

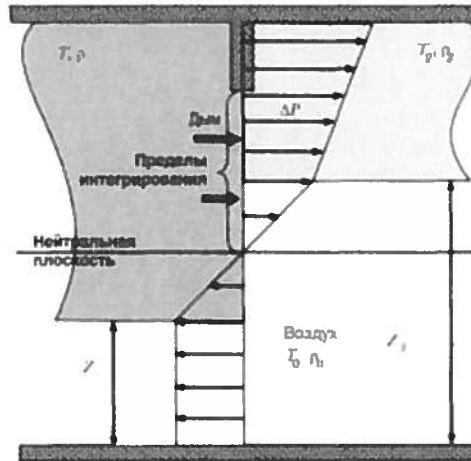


Рис. 1. Массопотоки через проем

Пределы интегрирования Y_{\max} и Y_{\min} выбираются в пределах створа проема, слоя дыма помещения очага пожара и там, где избыточное давление $DP = [P(h) - P_2(h)] > 0$, как это указано на рис. Пб.1.

Необходимая для оценки перепада давления по створу проема зависимость давления от высоты в i -ом помещении (с учетом задымленной зоны этого помещения) оценивается как:

$$P_i(h) = \begin{cases} P_{i0} + \rho_0 \cdot g \cdot h, & \text{если } h \leq Z_i \\ P_{i0} + \rho_0 \cdot g \cdot Z_i + \rho_i \cdot g \cdot h, & \text{если } h > Z_i \end{cases} \quad (18)$$

где P_{i0} - текущее давление в i -ом помещении на нулевой отметке (или приведенное к нулевой отметке, если уровень пола помещения выше нулевой отметки);

ρ_0 - плотность воздуха при начальной температуре T_0 ;

Z_i - текущая высота незадымленной зоны в i -ом помещении.

Рассчитанные параметры теплообмена в проеме используются как граничные условия для соседнего помещения.

Исходные данные для проведения расчетов могут быть взяты из справочной литературы. Из полученных в результате расчетов значений критической продолжительности пожара выбирается минимальное:

$$t_{кр} = \min \{ t_{кр}^m, t_{кр}^{n.в}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{m.г} \} \quad (19)$$

Необходимое время эвакуации людей ($t_{нб}$), мин, из рассматриваемого помещения рассчитывают по формуле:

$$t_{нб} = \frac{0,8t_{кр}}{60} \quad (20)$$

При расположении людей на различных по высоте площадках необходимое время эвакуации следует определять для каждой площадки.

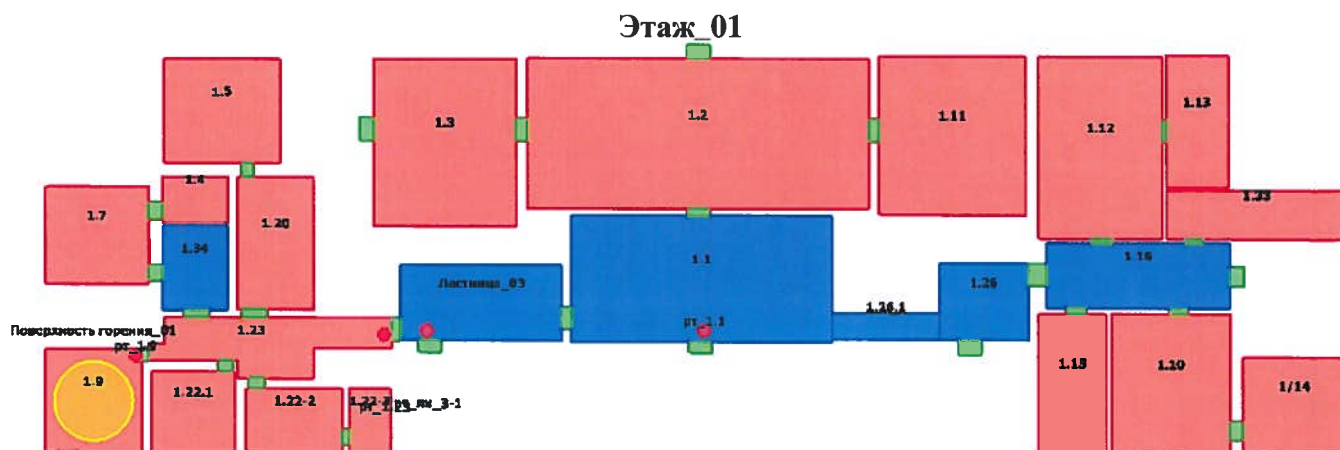
Свободный объем помещения соответствует разности между геометрическим объемом и объемом оборудования или предметов, находящихся внутри. Если рассчитывать свободный объем невозможно, допускается принимать его равным 80 % геометрического объема.

Расчет времени блокирования путей эвакуации и расчет необходимого времени эвакуации производился согласно приложению 6 «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». Расчет производился при помощи программного комплекса: «СИТИС: Блок».

В соответствии с «Руководством пользователя Ситис:Блок» для сброса давления (моделирования протечек) используется вертикальный проем, расположенный в нижней части помещения.

4.3. Определение времени блокирования путей эвакуации

4.3.1. Сценарий_01



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%

Свойства поверхности горения Поверхность горения_01.

Параметр	Ед. изм.	Значение
Расположение		1.9
Площадь	м ²	36
Типовая горючая нагрузка		Адми.помещения, учебные классы школ, ВУЗов, кабинеты поликлиник
h — Коэффициент полноты горения		0,97
Q — Низшая теплота сгорания	МДж/кг	14
у _F — Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м ² ·с)	0,0137
v — Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0045
L _{O2} — Удельный расход кислорода	кг/кг	1,369
D _m — Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м ² /кг	47,7
Макс. выход CO ₂	кг/кг	1,478
Макс. выход CO	кг/кг	0,03
Макс. выход HCl	кг/кг	0,0058

Критерий возгорания		Время
Величина критерия возгорания	с	0

ПДЗ ОФП

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

ПДЗ по видимости

Расчетная точка	Значение, м
рт_1.1	15,90
рт_1.23	6,18
рт_1.9	6,24
рт_лк_3-1	9,83

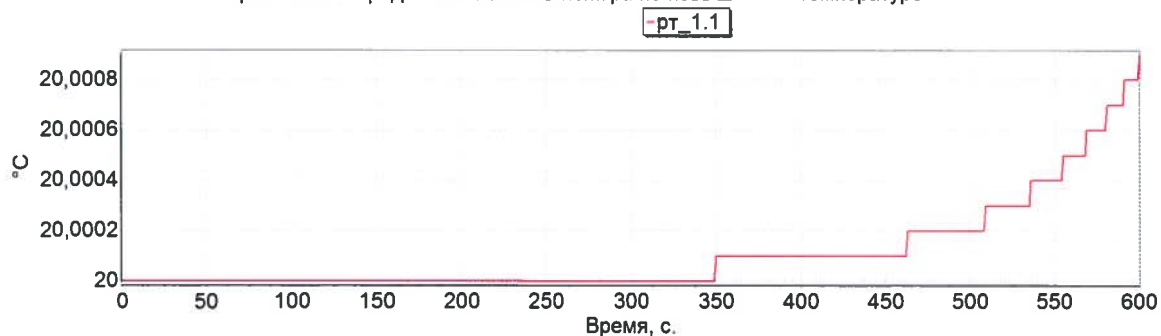
Параметр	Ед. изм.	Примечание
B	с.	Время блокирования
T	с.	По повышенной температуре
O ₂	с.	По пониженному содержанию кислорода
CO	с.	По CO
CO ₂	с.	По CO ₂
HCl	с.	По HCL
AT	с.	По тепловому потоку
V	с.	По потере видимости

Время блокирования

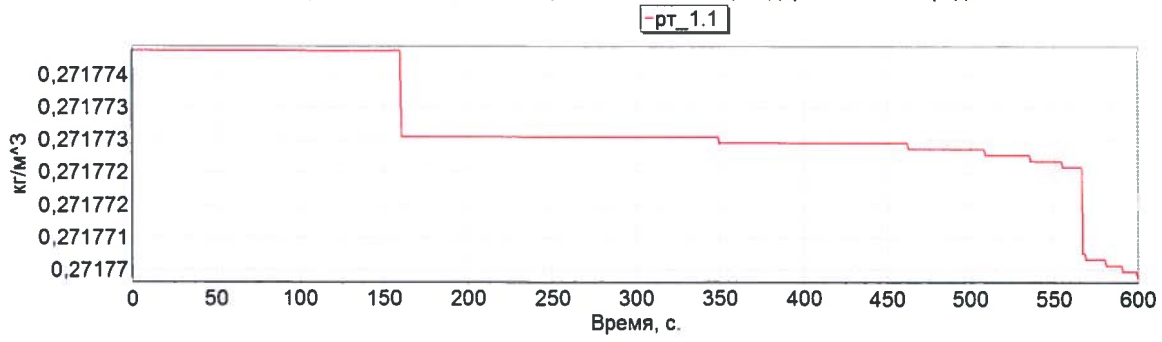
Расчетная точка	B	T	O ₂	CO	CO ₂	HCl	AT	V
рт_1.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
рт_1.23	227	> 600	539	> 600	> 600	345	> 600	227
рт_1.9	82	165	163	306	396	138	284	82
рт_лк_3-1	377	> 600	> 600	> 600	> 600	556	> 600	377

Графики развития ОФП

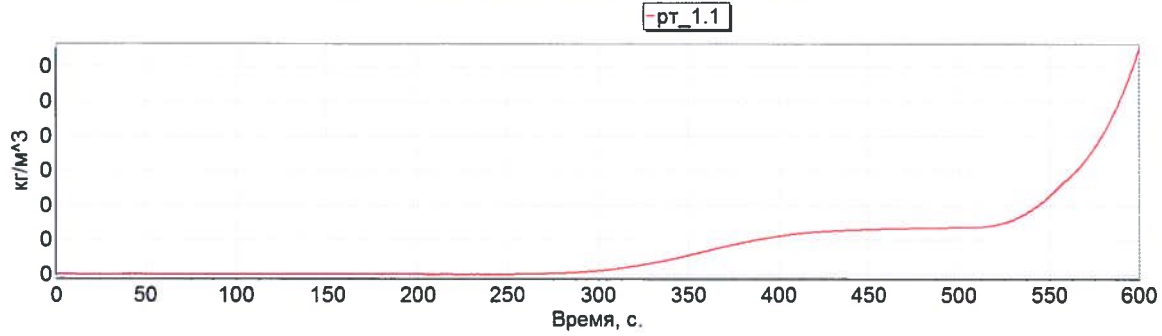
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



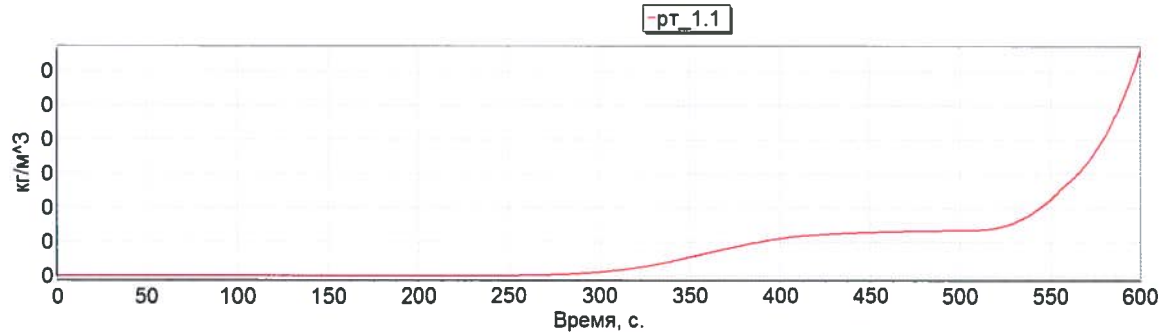
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



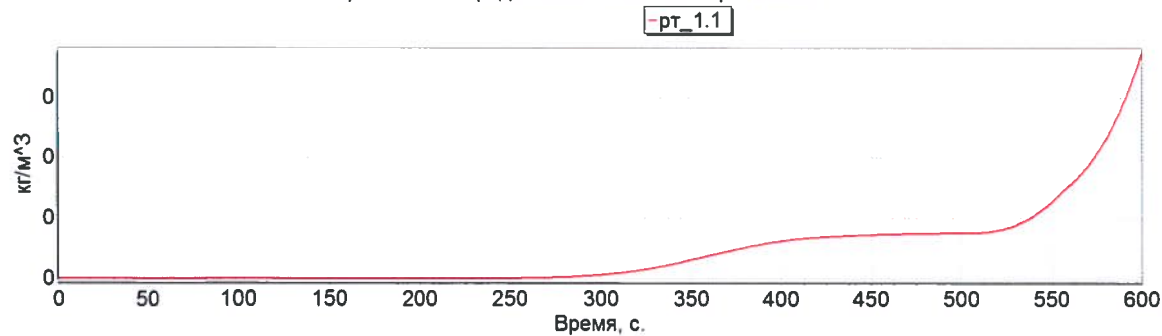
Критическая продолжительность пожара по CO



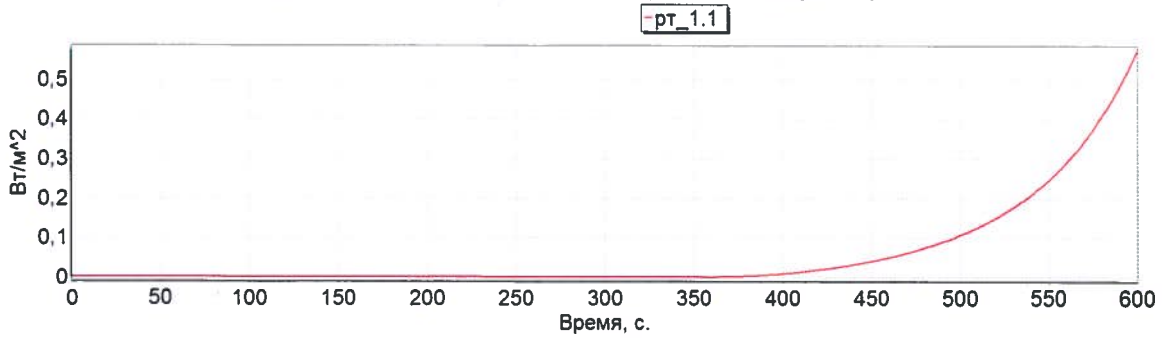
Критическая продолжительность пожара по CO2



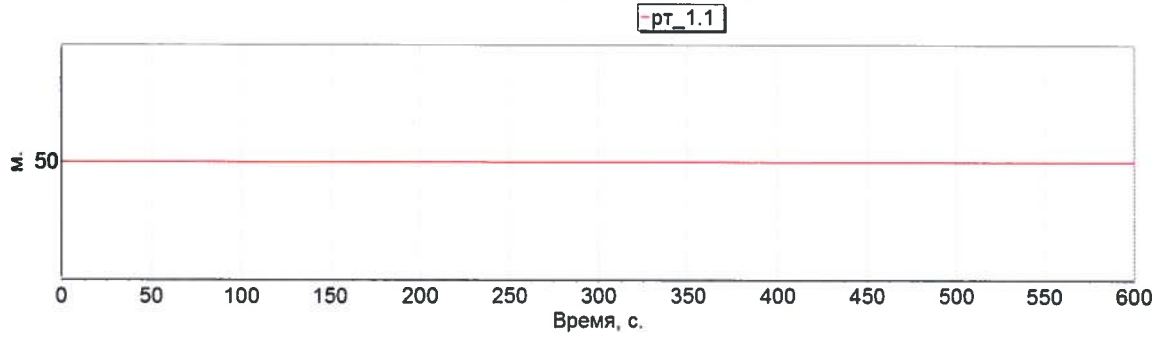
Критическая продолжительность пожара по HCL



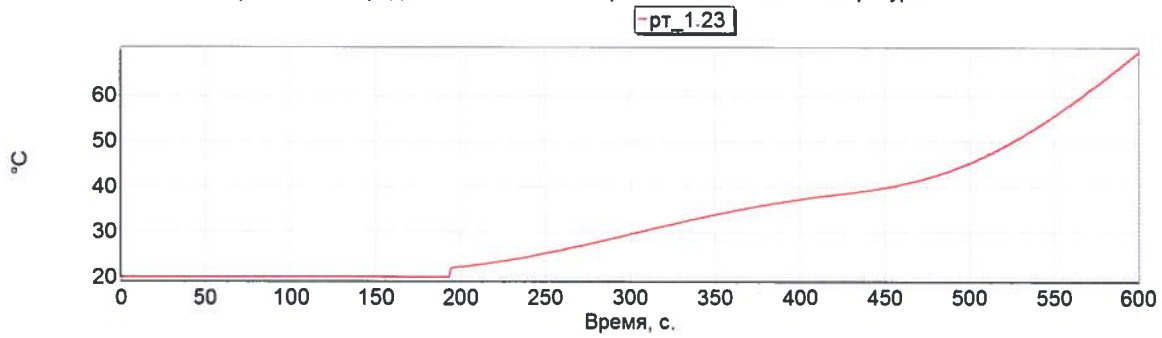
Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



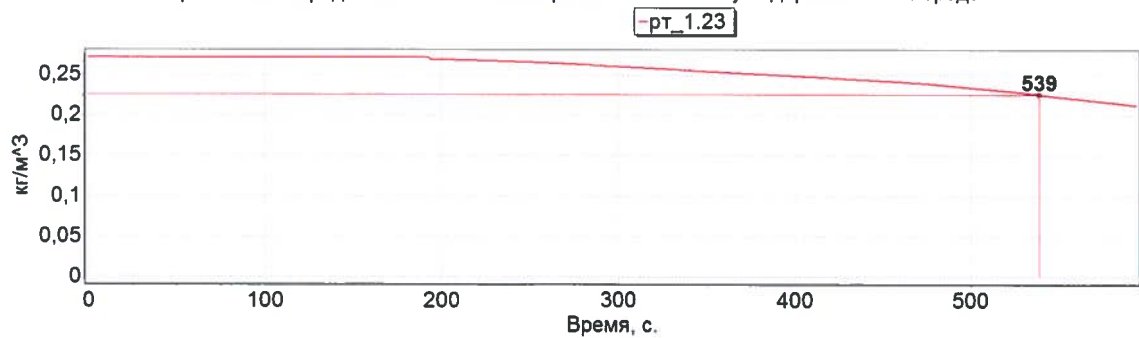
Критическая продолжительность пожара по потере видимости



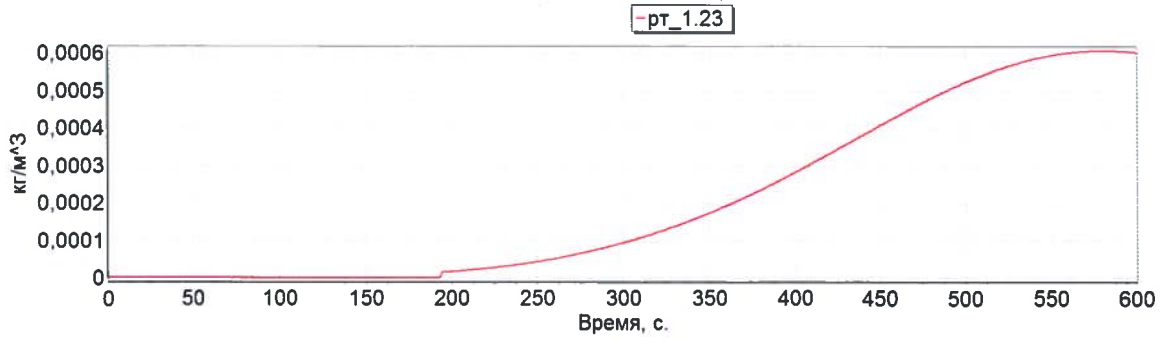
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



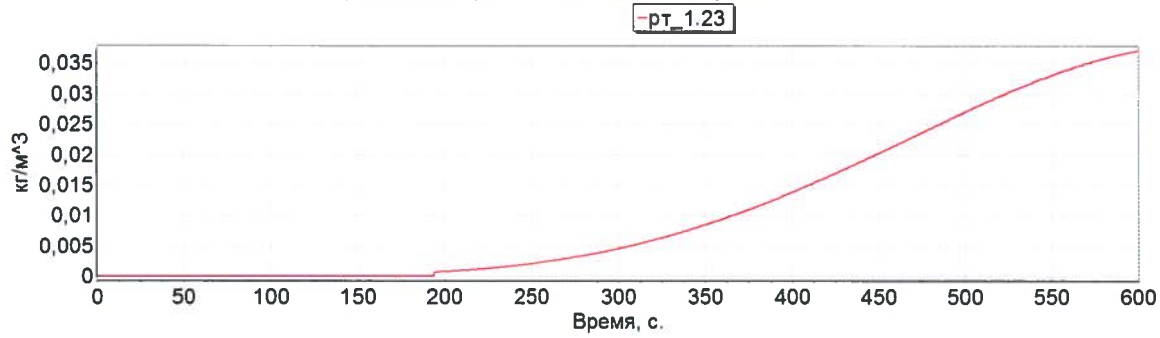
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



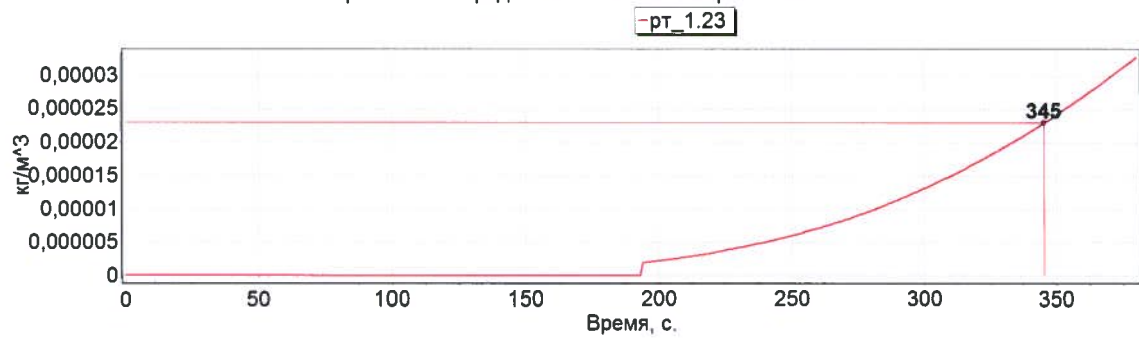
Критическая продолжительность пожара по CO



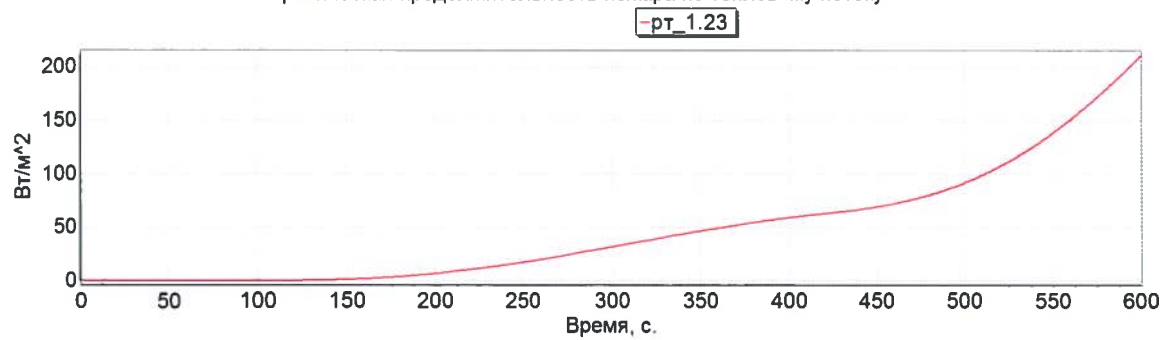
Критическая продолжительность пожара по CO2



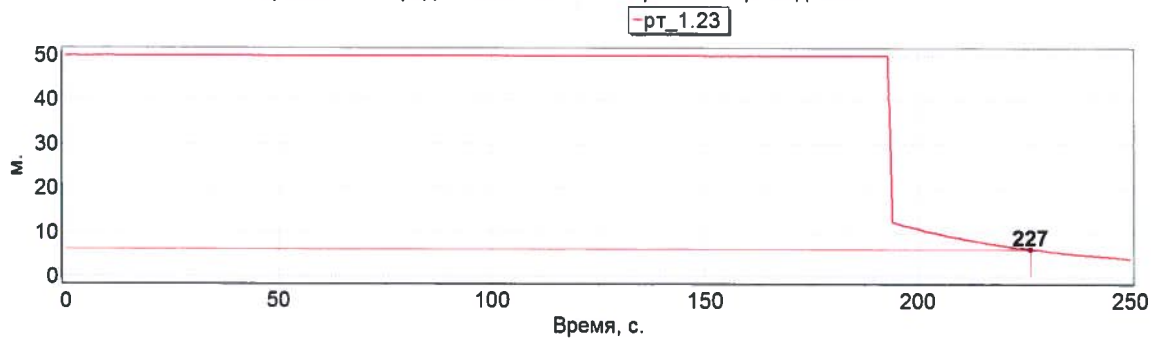
Критическая продолжительность пожара по HCL



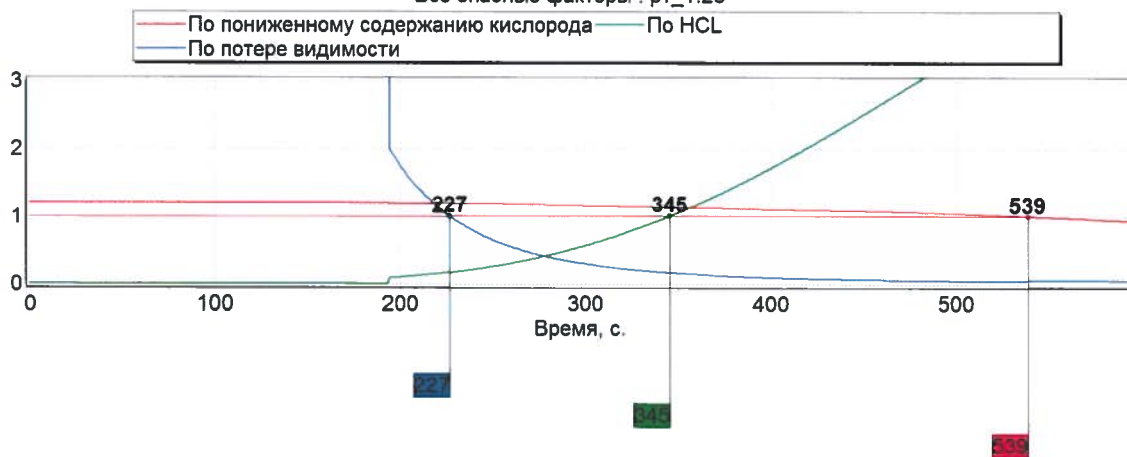
Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



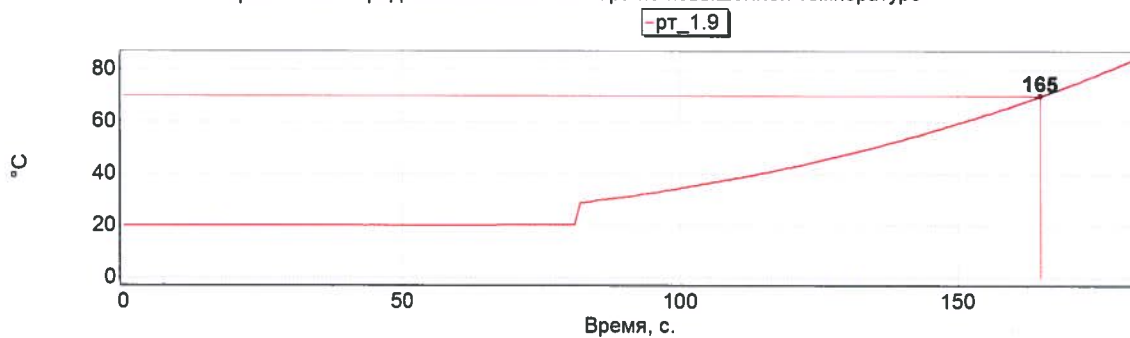
Критическая продолжительность пожара по потере видимости



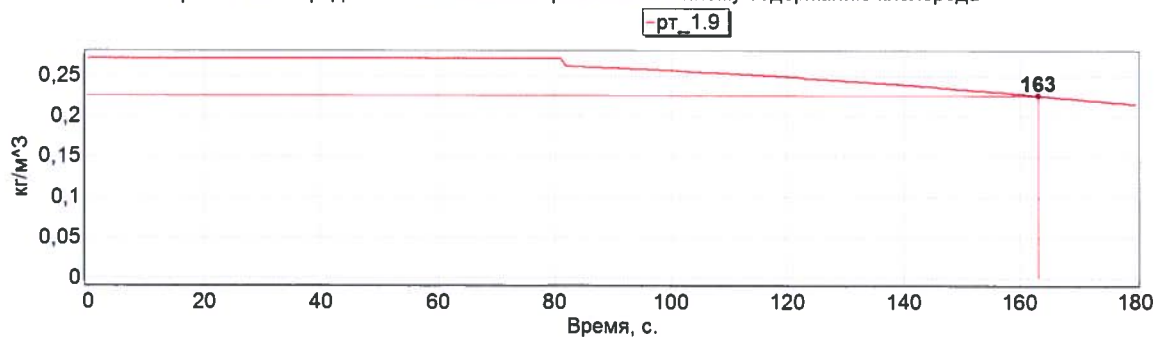
Все опасные факторы : рт_1.23



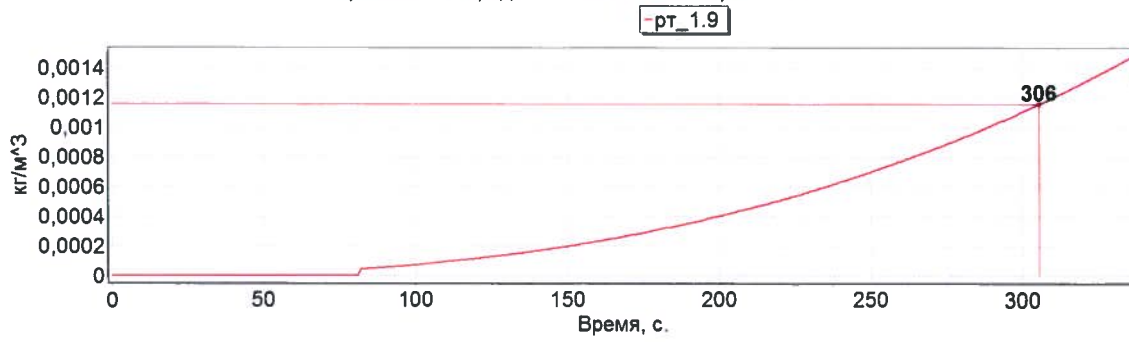
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



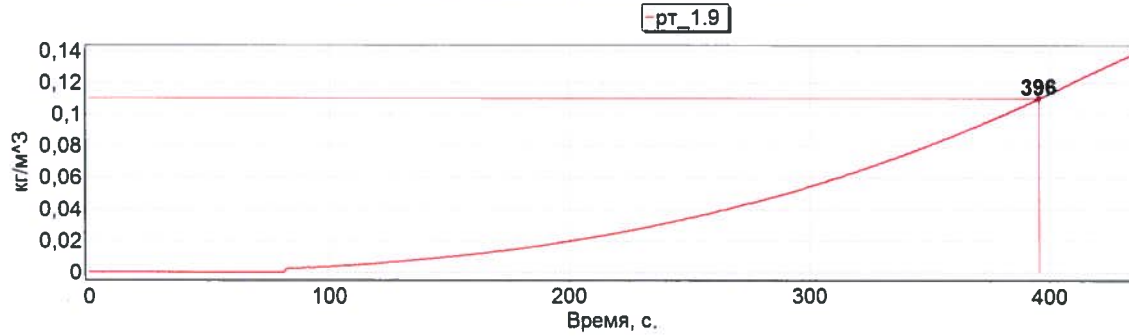
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



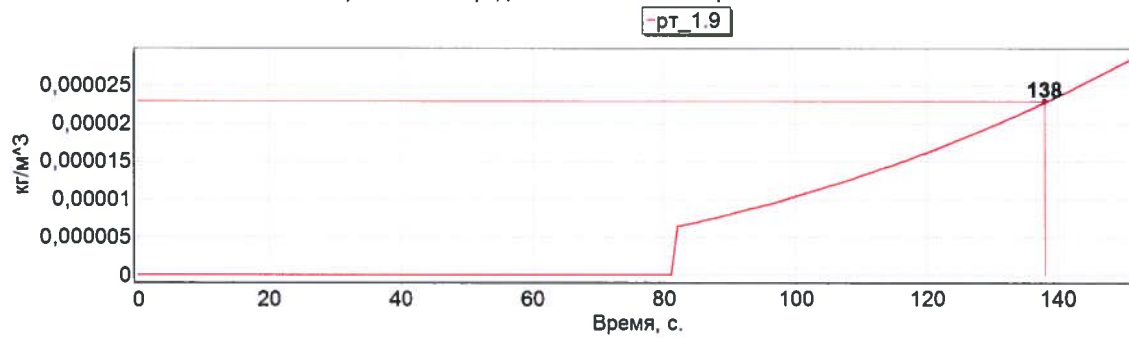
Критическая продолжительность пожара по CO



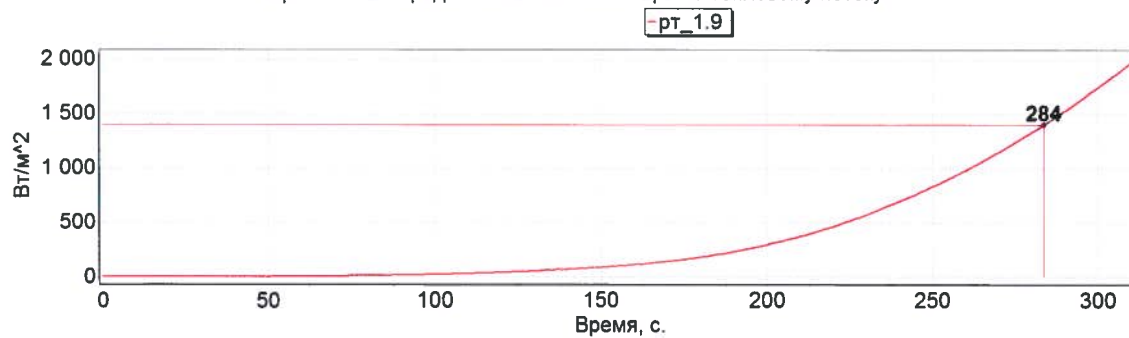
Критическая продолжительность пожара по CO2



Критическая продолжительность пожара по HCL



Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



Критическая продолжительность пожара по потере видимости

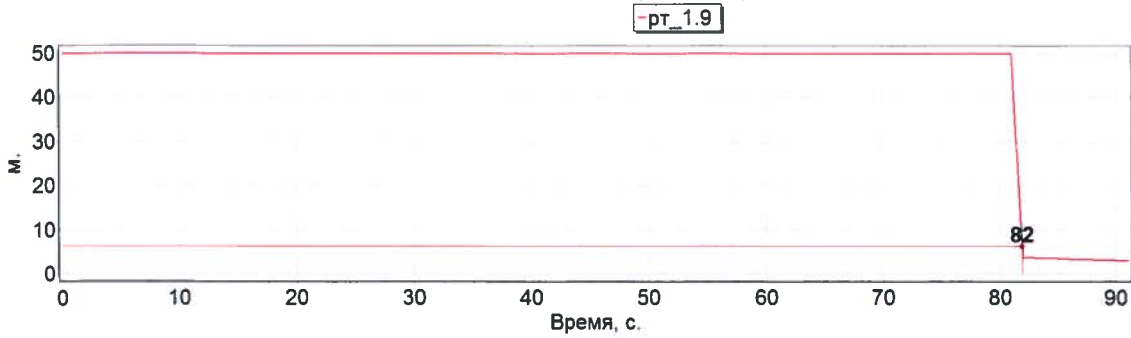
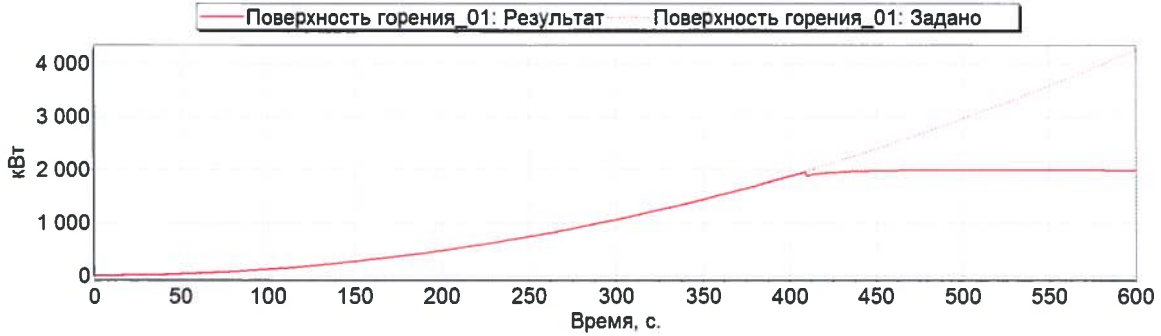
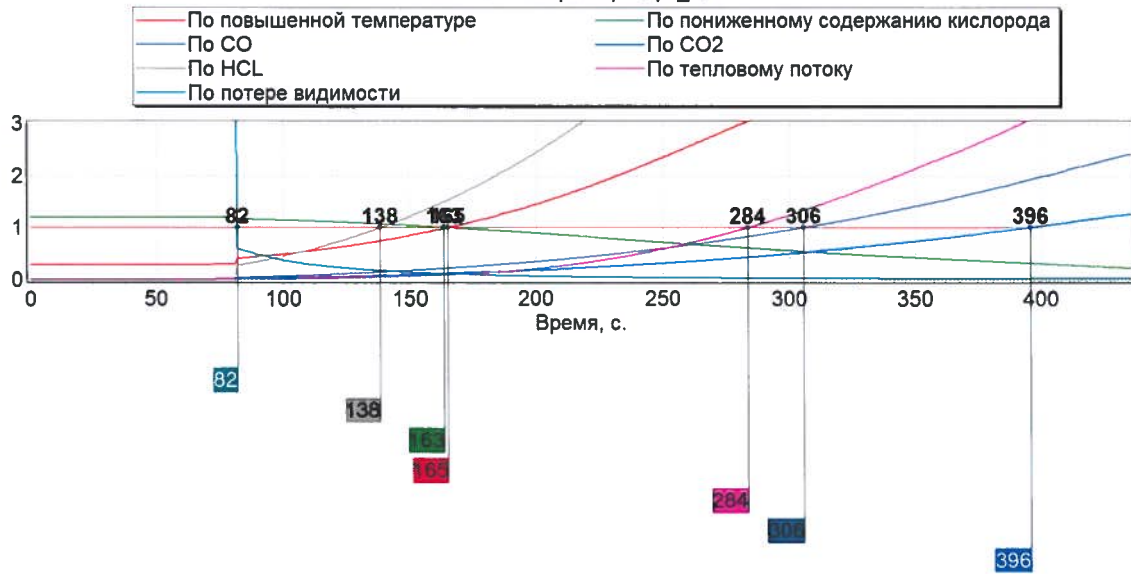


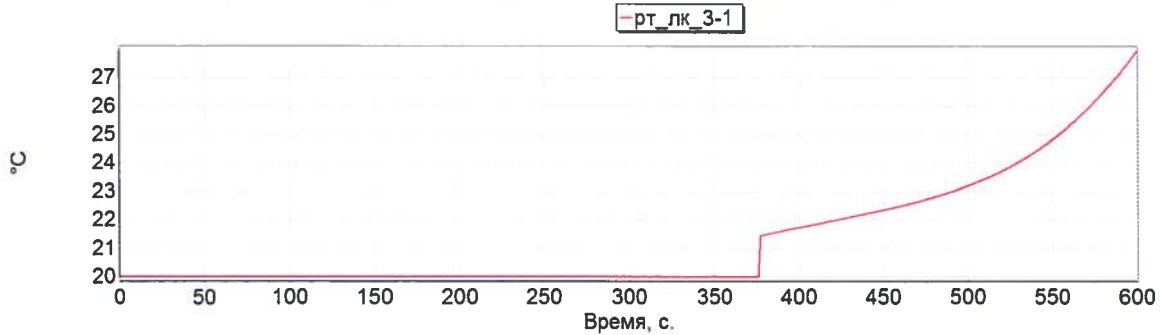
График мощности



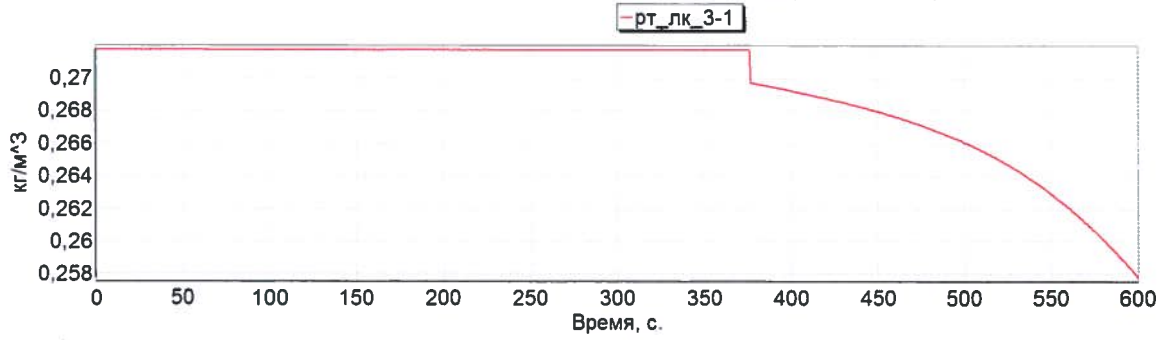
Все опасные факторы : рт_1.9



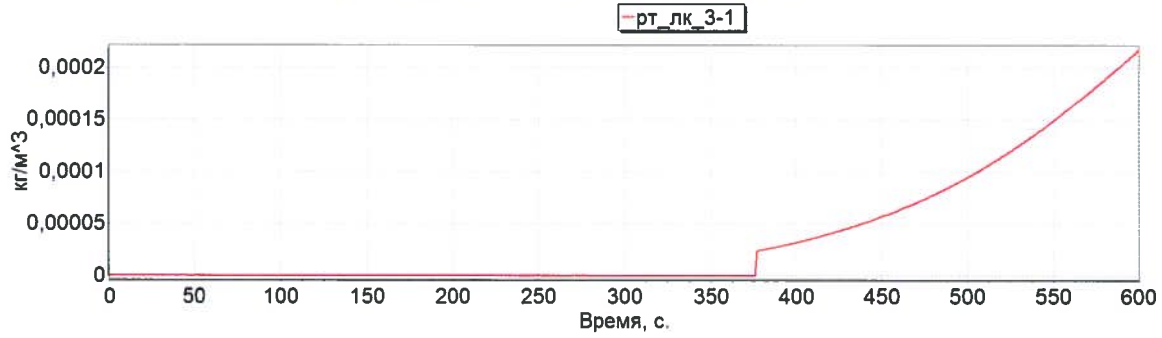
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



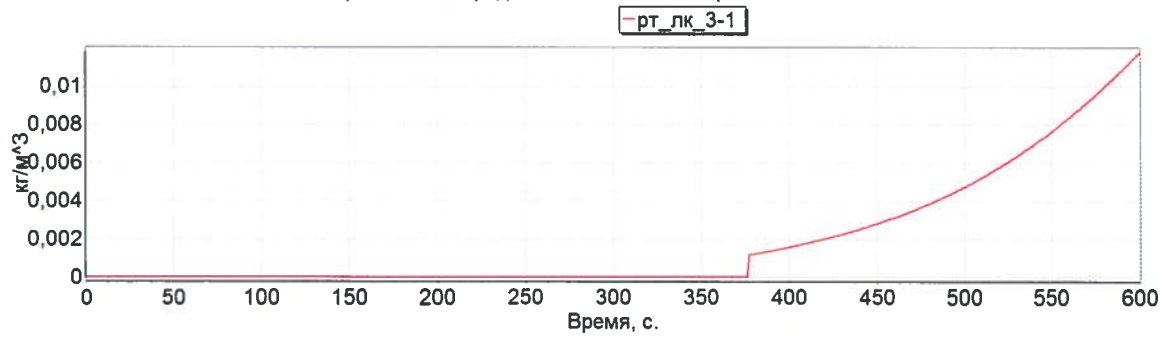
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



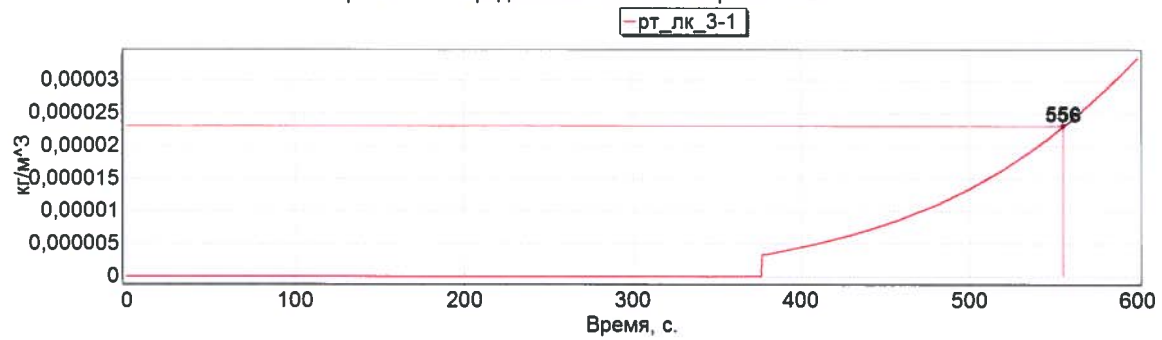
Критическая продолжительность пожара по CO



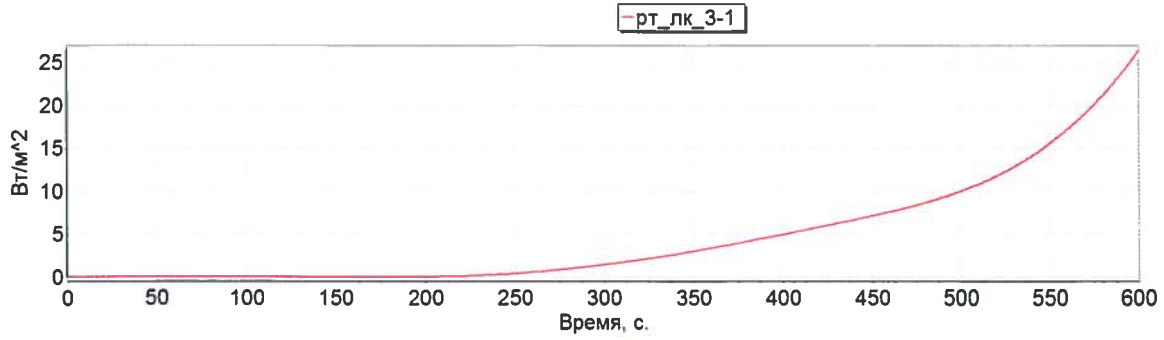
Критическая продолжительность пожара по CO2



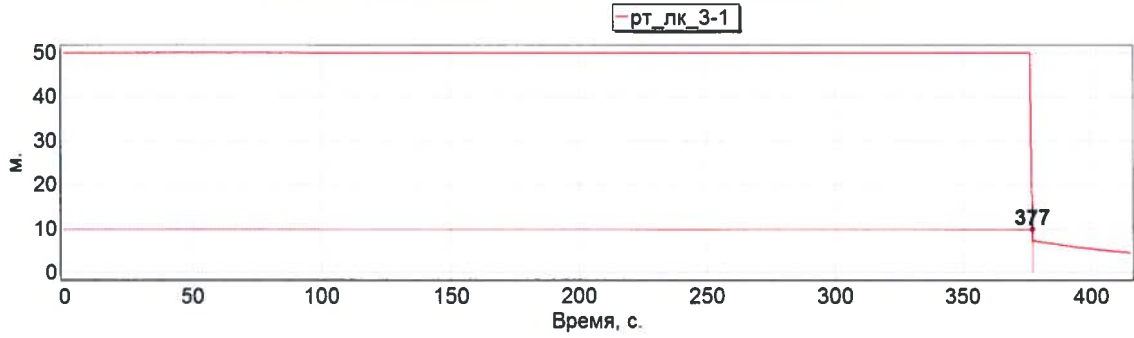
Критическая продолжительность пожара по HCL



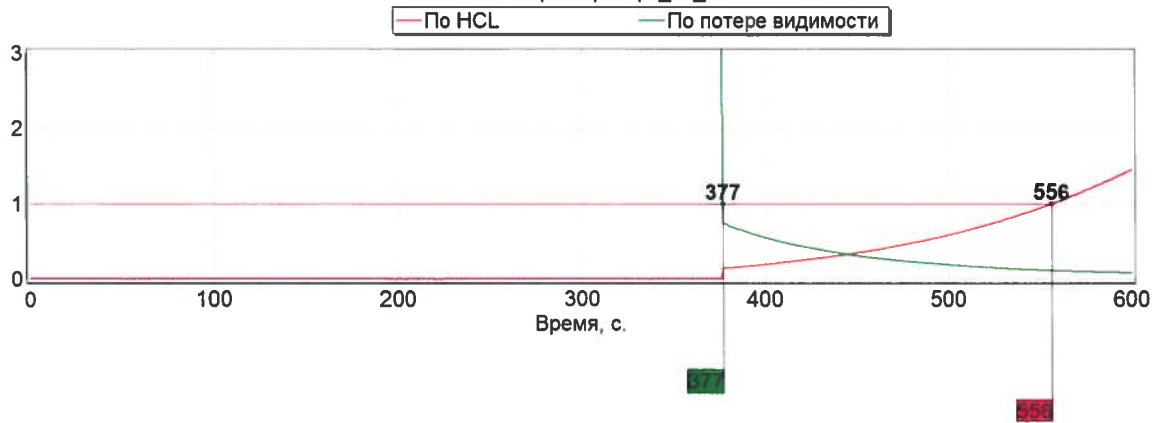
Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



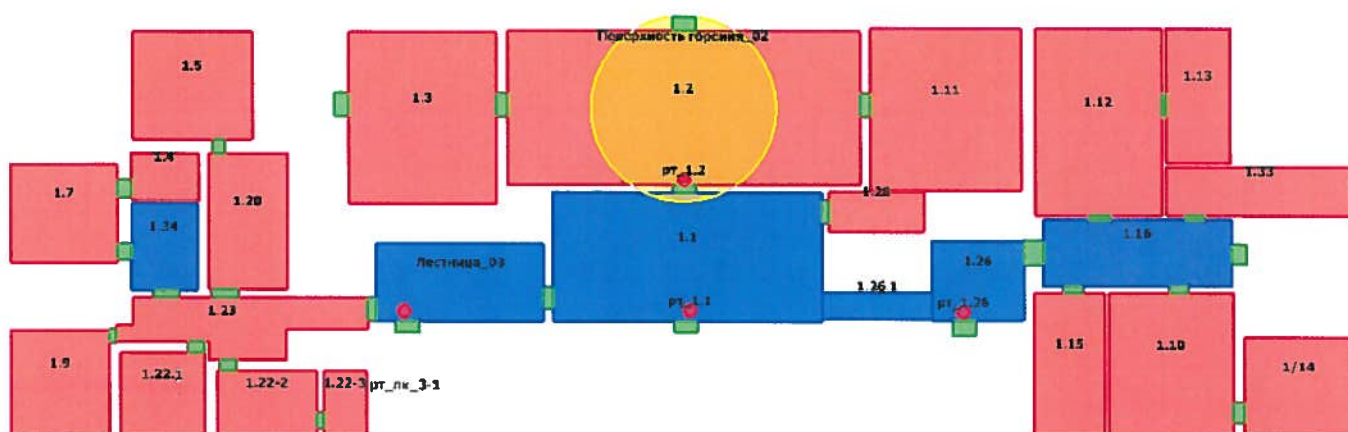
Критическая продолжительность пожара по потере видимости



Все опасные факторы : рт_лк_3-1



4.3.2. Сценарий_02



Свойства сценария

Параметр	Ед. изм.	Значение
Название		Сценарий_02
Топология		Топология_01
Время моделирования	с	600
Начальная температура	°C	20
Определение ПДЗ по видимости		Автоматически
Состояние дверей		100%;0с;100%
Состояние верт. проемов		100%;0с;100%
Состояние гор.проемов		100%;0с;100%

Свойства поверхности горения Поверхность горения_02.

Параметр	Ед. изм.	Значение
Расположение		1.2
Площадь	м ²	188
Типовая горячая нагрузка		Зал; 0,5*ДВП+0,1*(ткань, искожа ПВХ, ППУ)+0,2*дерево с покрытием
h — Коэффициент полноты горения		0,97
Q — Низшая теплота сгорания	МДж/кг	16,2
у _F — Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м ² ·с)	0,0123
v — Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0293
L _{O2} — Удельный расход кислорода	кг/кг	1,574
D _m — Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м ² /кг	175,6
Макс. выход CO ₂	кг/кг	0,817
Макс. выход CO	кг/кг	0,041
Макс. выход HCl	кг/кг	0,0143
Критерий возгорания		Время
Величина критерия возгорания	с	0

ПДЗ ОФП

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

ПДЗ по видимости

Расчетная точка	Значение, м
рт_1.1	15,90
рт_1.2	20,00
рт_1.26	5,39
рт_лк_3-1	9,83

Параметр	Ед. изм.	Примечание
B	с.	Время блокирования
T	с.	По повышенной температуре
O ₂	с.	По пониженному содержанию кислорода
CO	с.	По CO
CO ₂	с.	По CO ₂
HCl	с.	По HCl

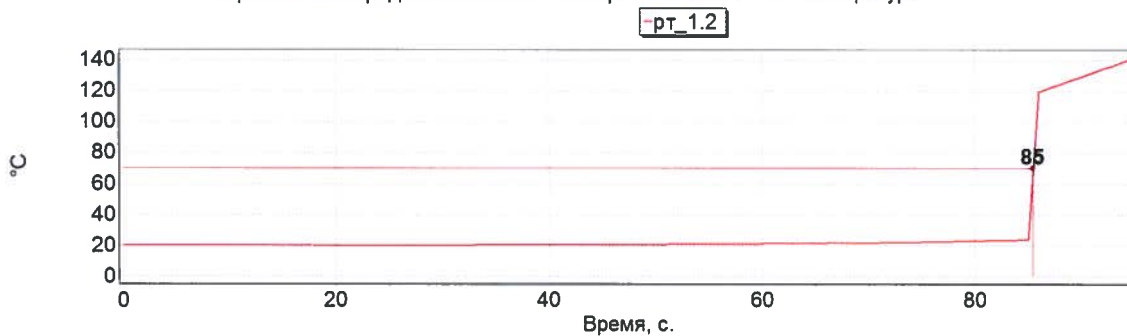
АТ	с.	По тепловому потоку
V	с.	По потере видимости

Время блокирования

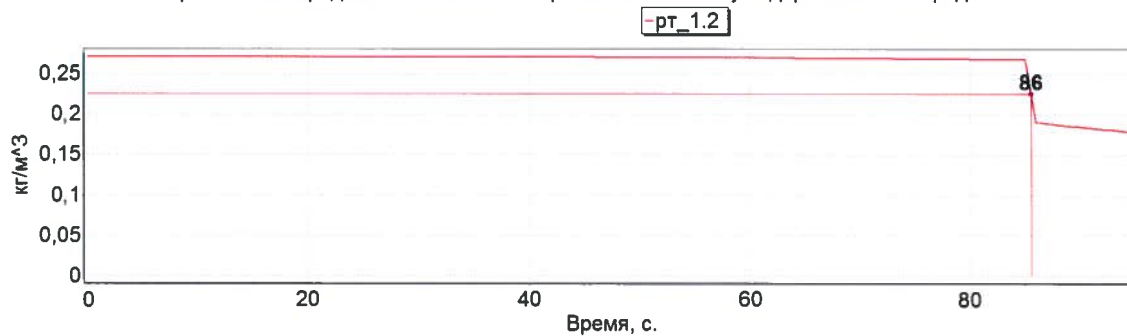
Расчетная точка	B	T	O2	CO	CO2	HCl	АТ	V
рт_1.1	152	153	153	168	320	152	259	153
рт_1.2	85	85	86	99	227	85	114	86
рт_1.26	143	229	203	208	325	143	600	143
рт_лк_3-1	224	308	279	281	441	224	> 600	225

Графики развития ОФП

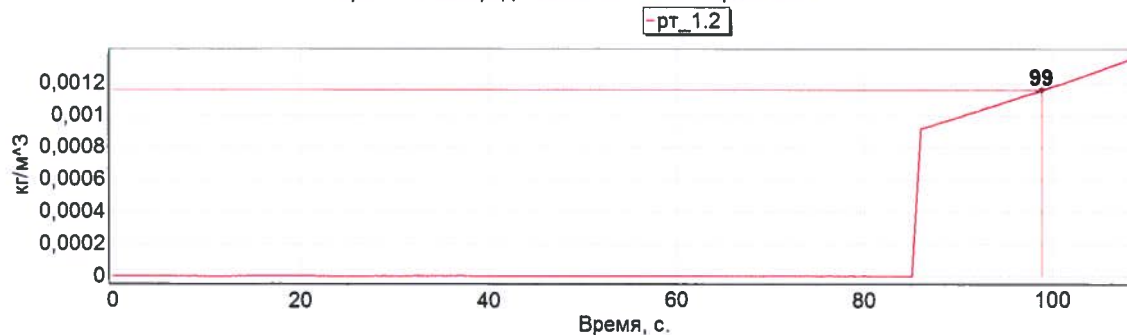
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



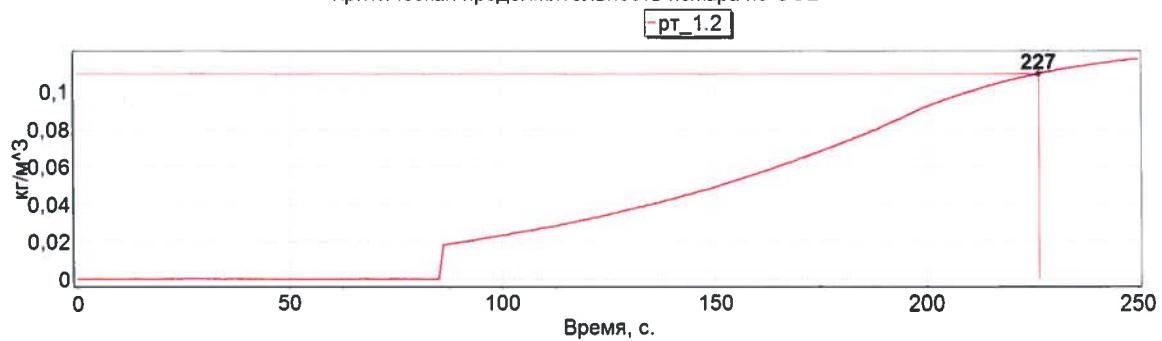
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



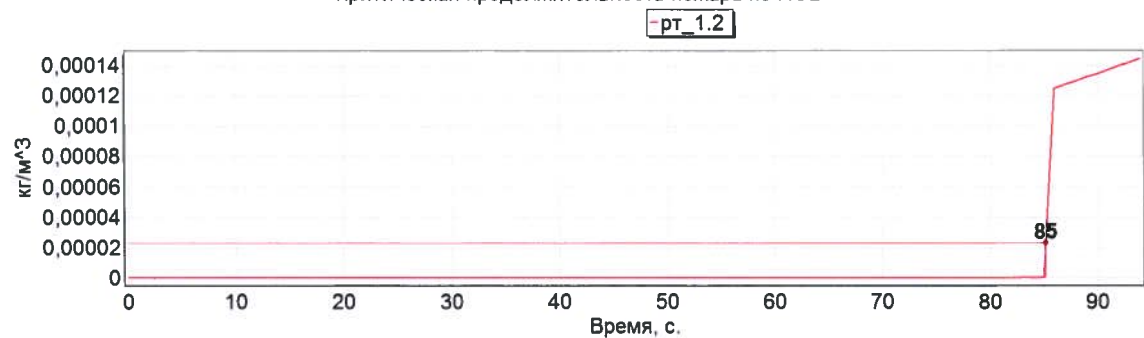
Критическая продолжительность пожара по CO



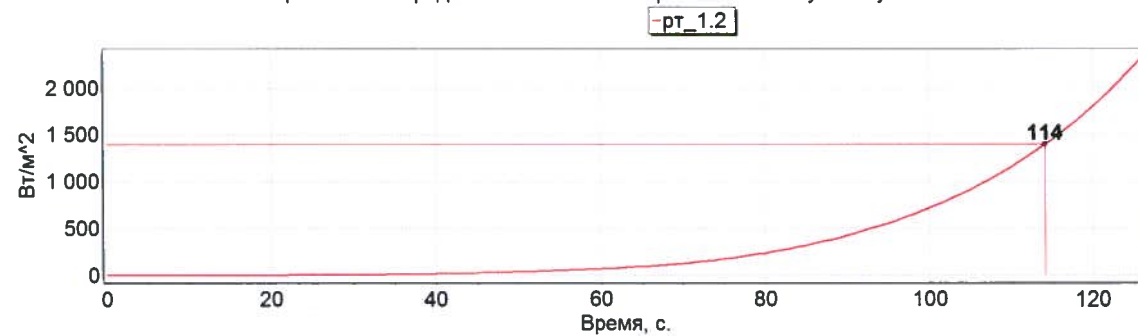
Критическая продолжительность пожара по CO2



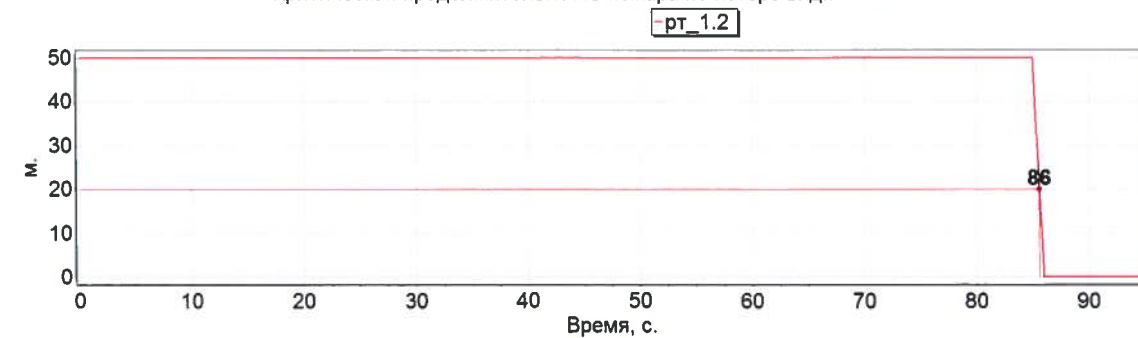
Критическая продолжительность пожара по HCL

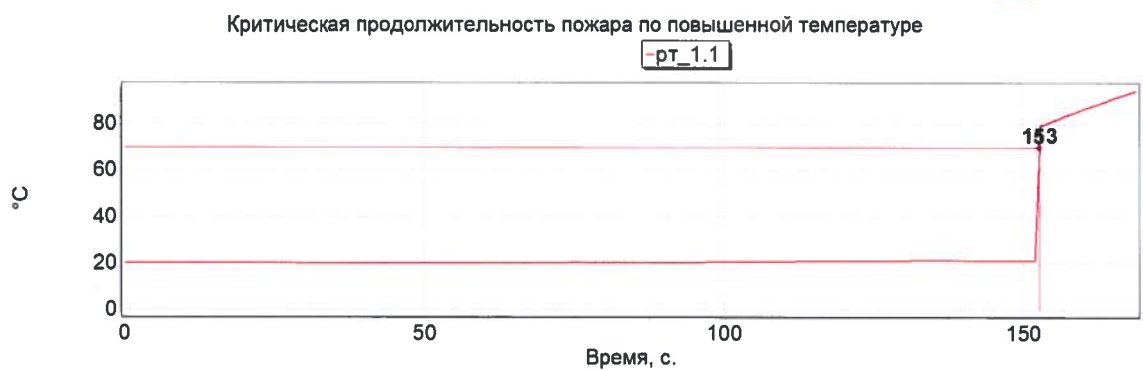
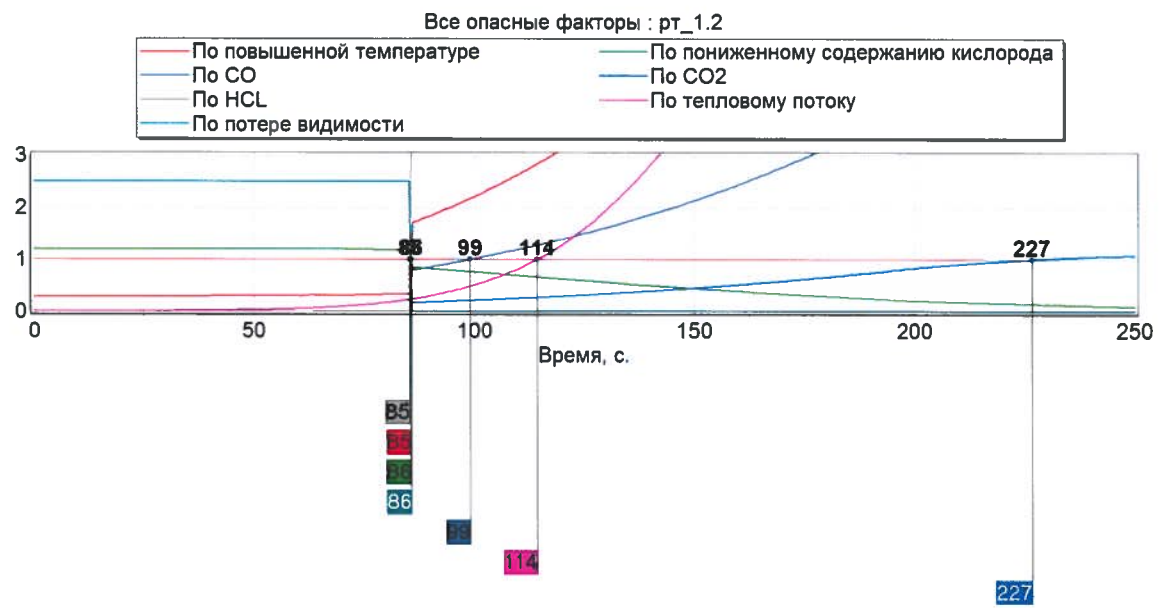


Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку

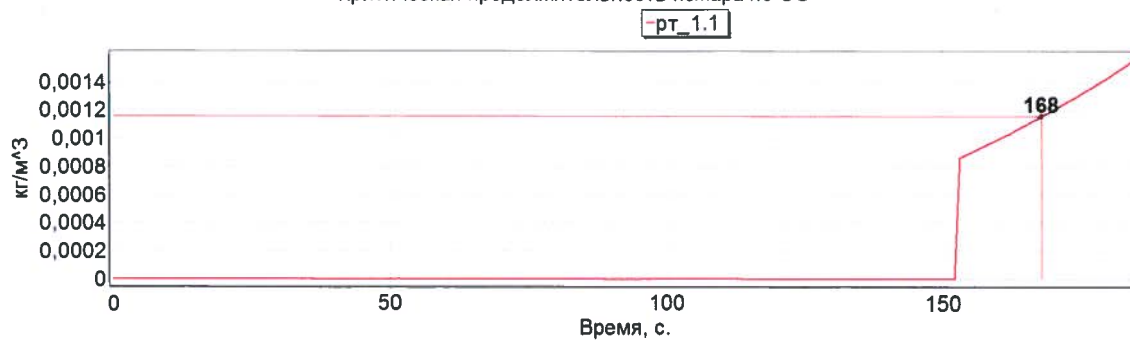


Критическая продолжительность пожара по потере видимости

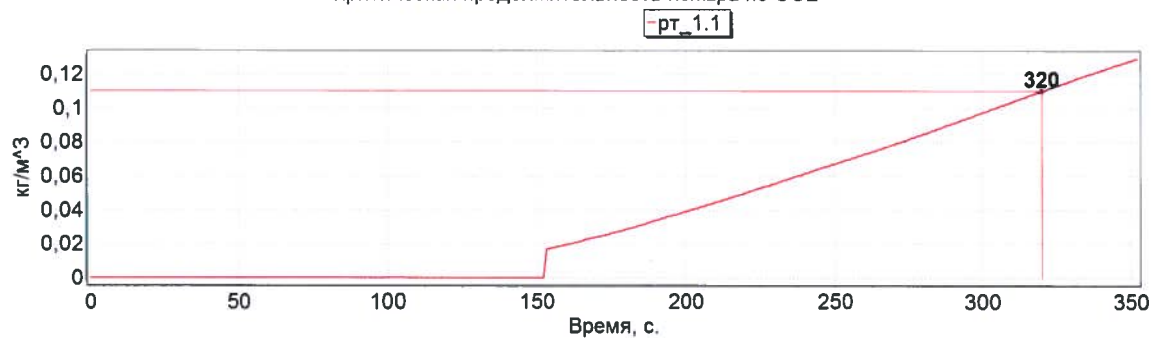




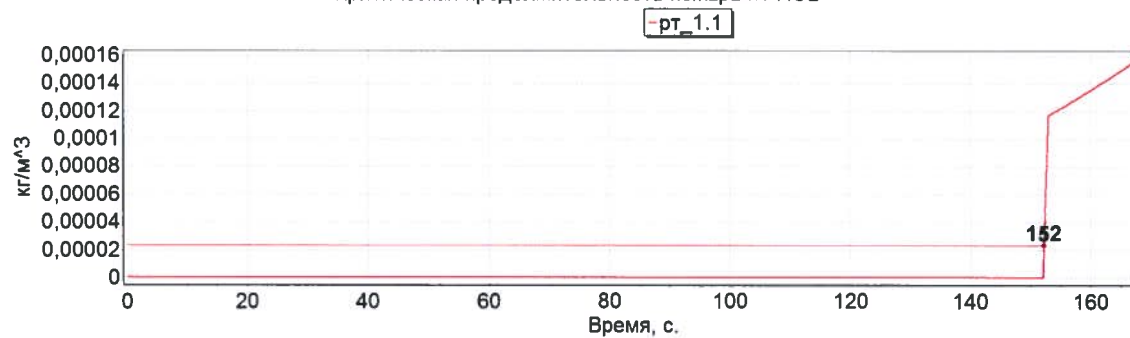
Критическая продолжительность пожара по CO



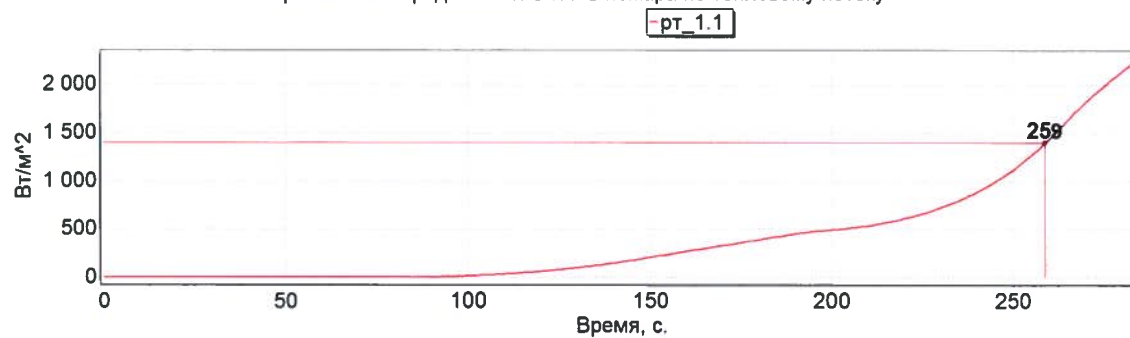
Критическая продолжительность пожара по CO2



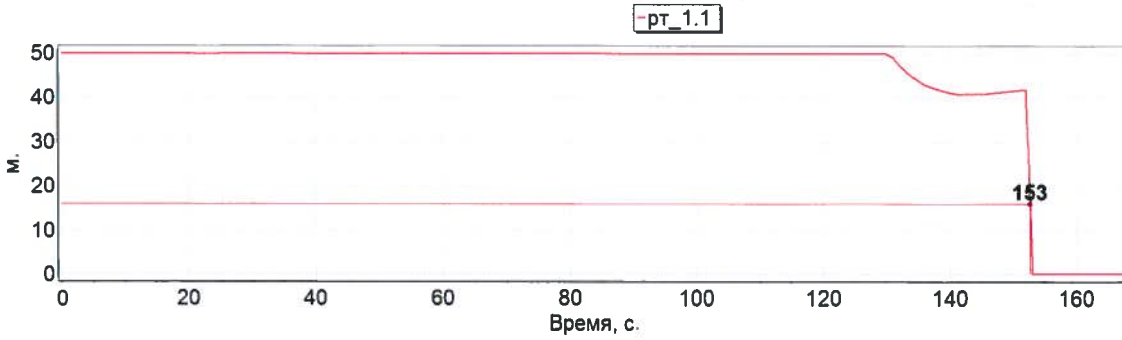
Критическая продолжительность пожара по HCL



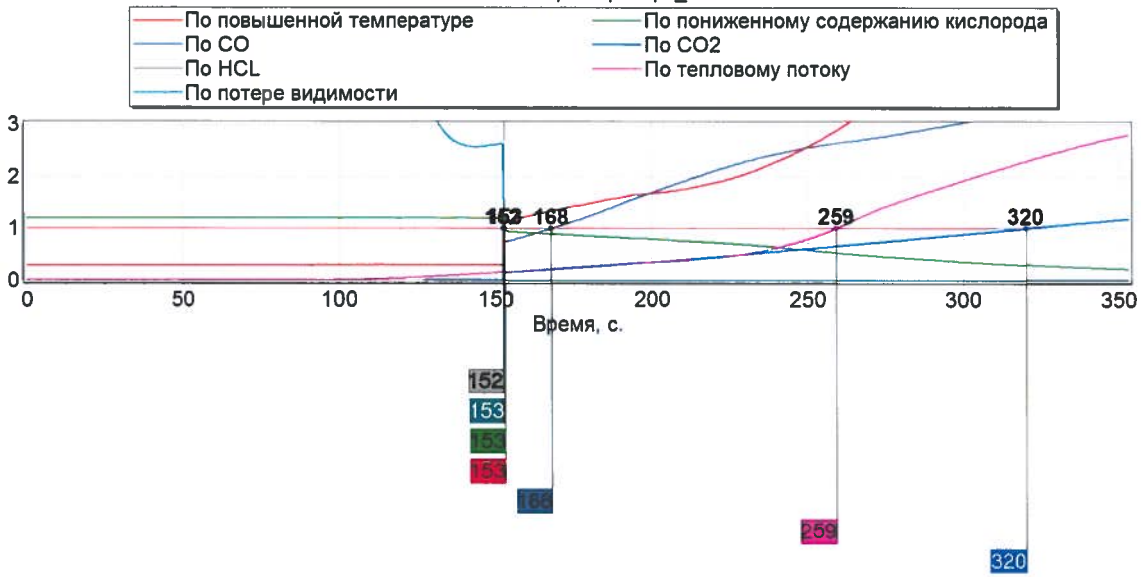
Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



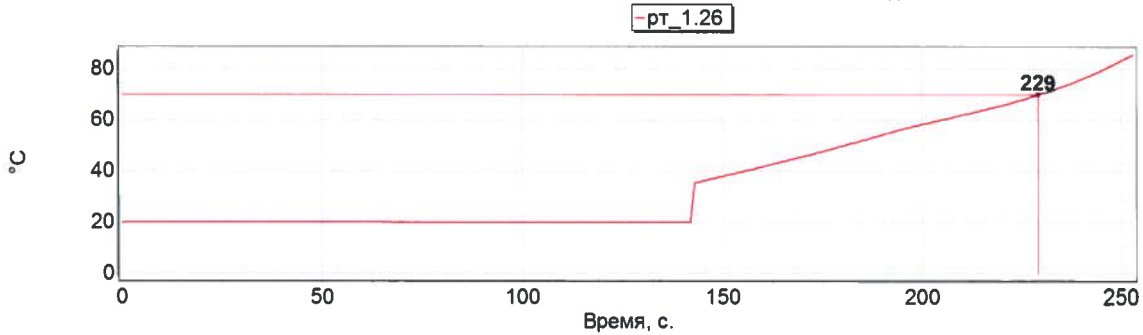
Критическая продолжительность пожара по потере видимости



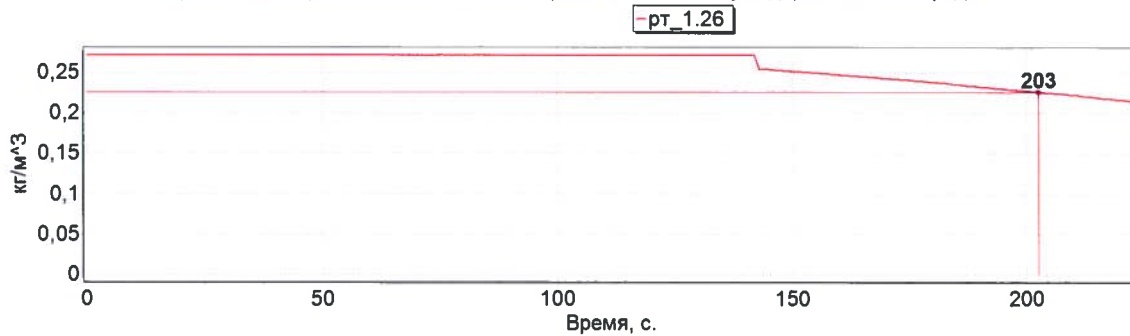
Все опасные факторы : рт_1.1



Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



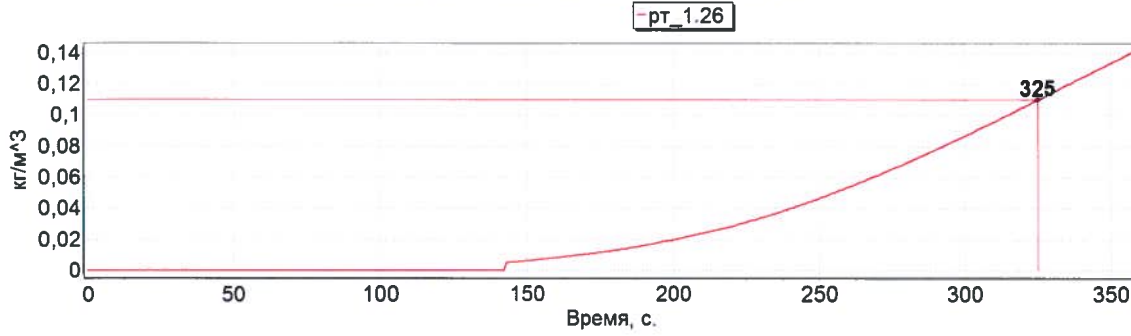
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



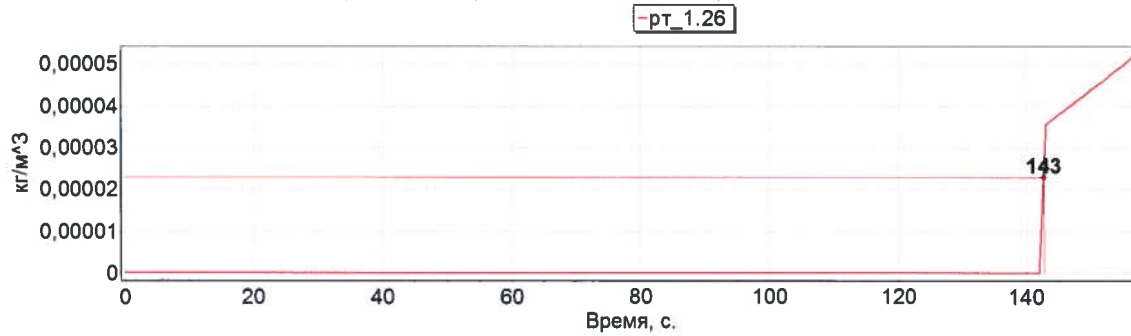
Критическая продолжительность пожара по CO



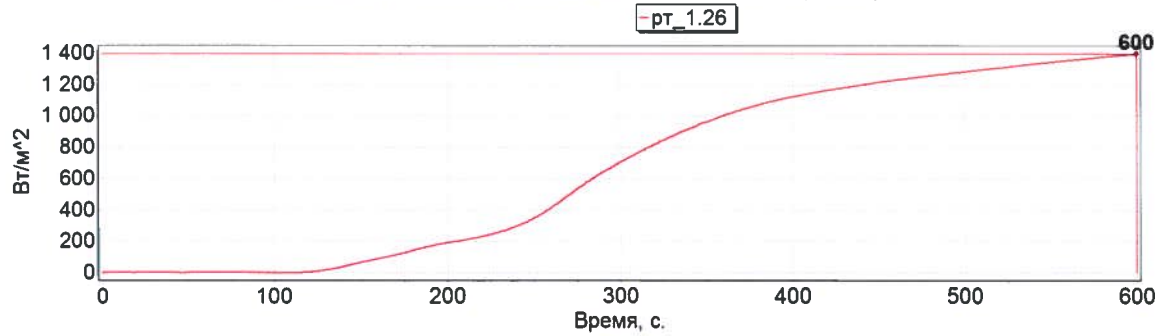
Критическая продолжительность пожара по CO2



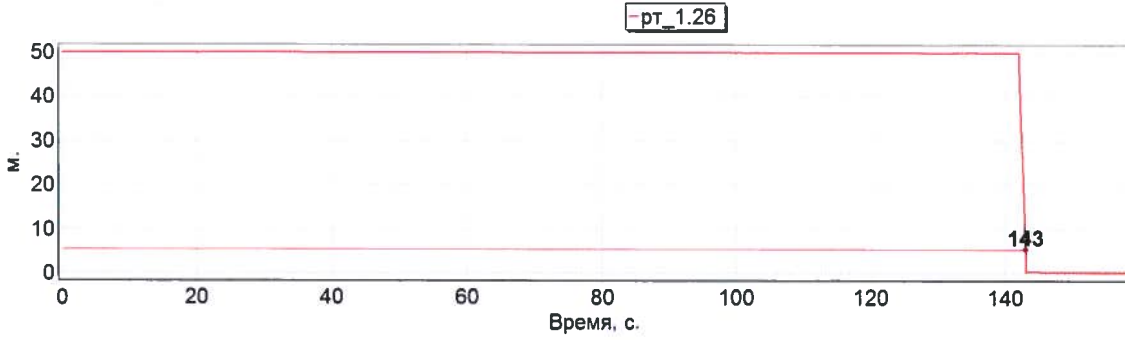
Критическая продолжительность пожара по HCL



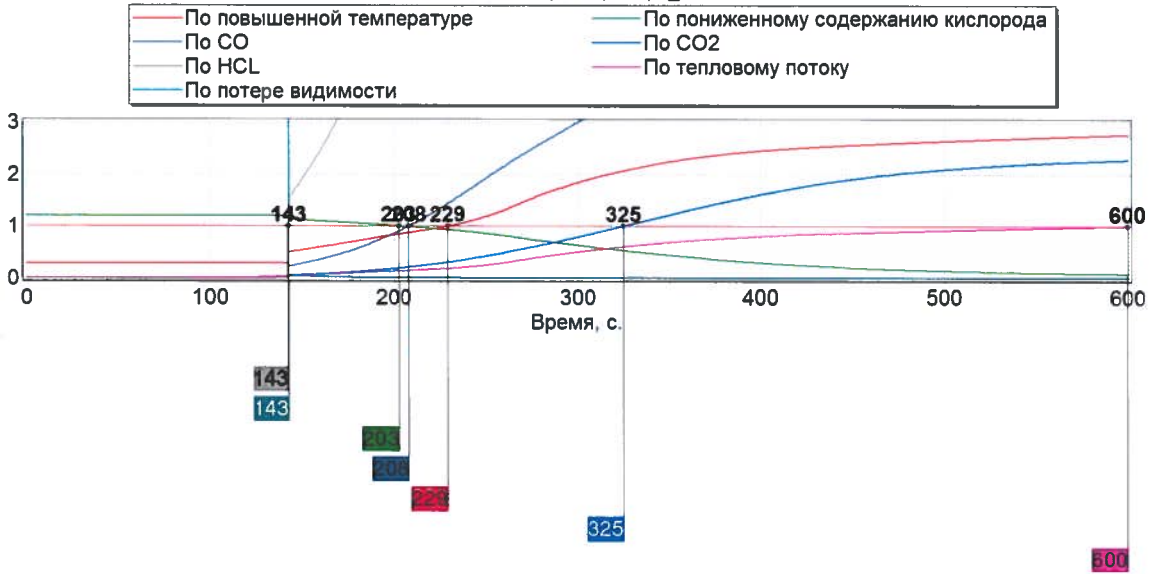
Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



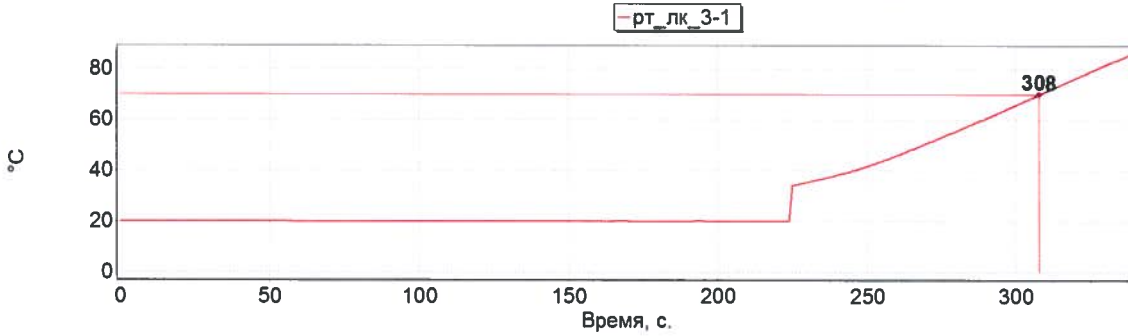
Критическая продолжительность пожара по потере видимости



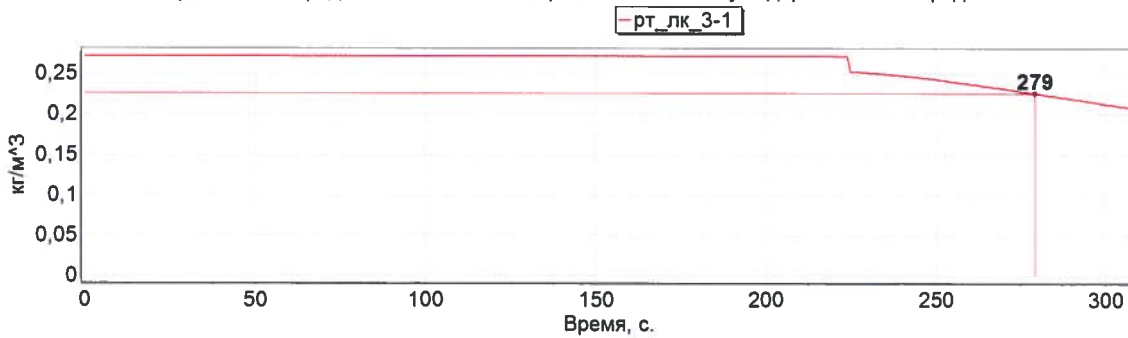
Все опасные факторы : рт_1.26



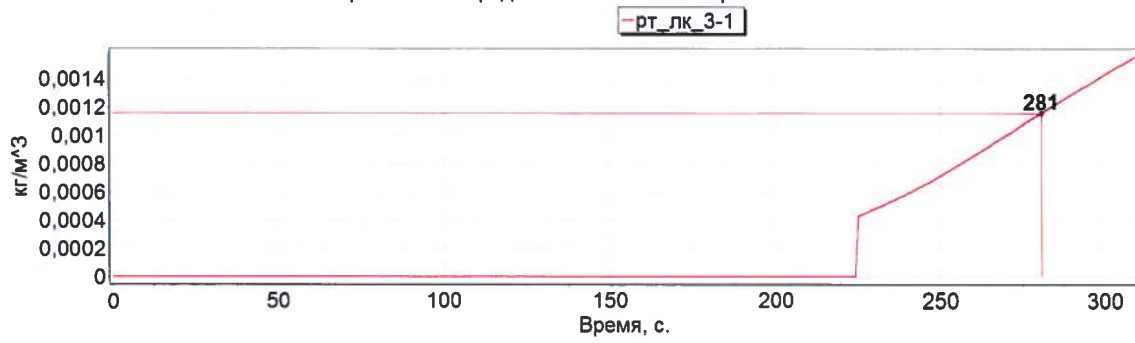
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



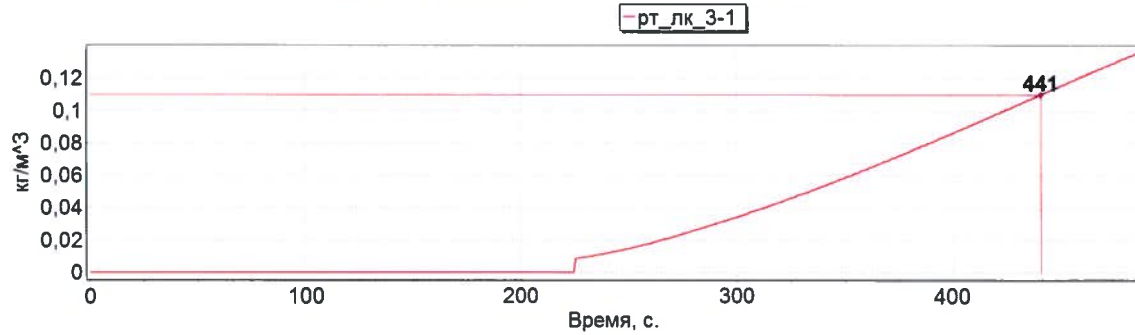
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



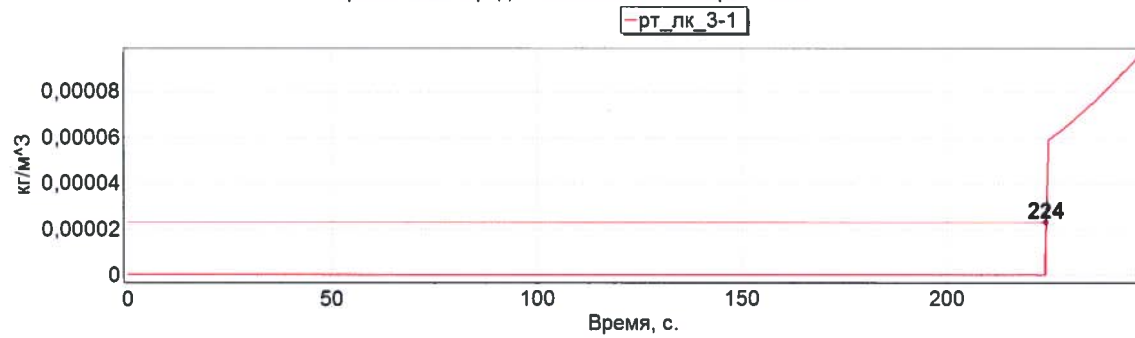
Критическая продолжительность пожара по CO



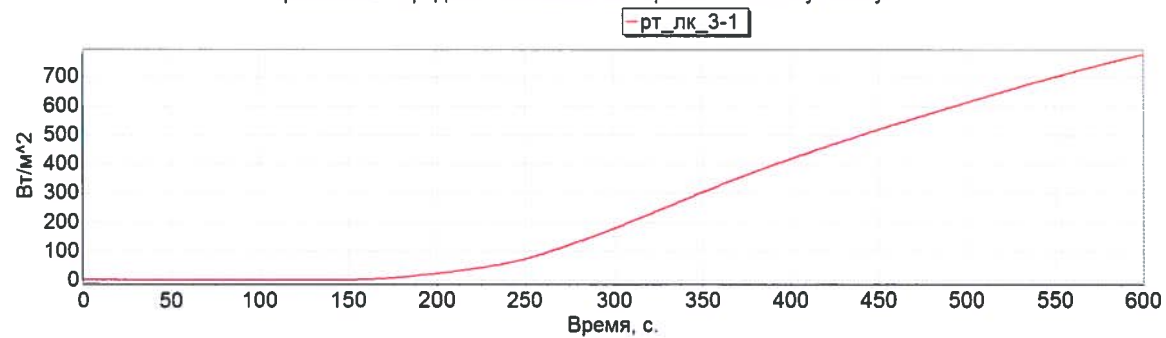
Критическая продолжительность пожара по CO2



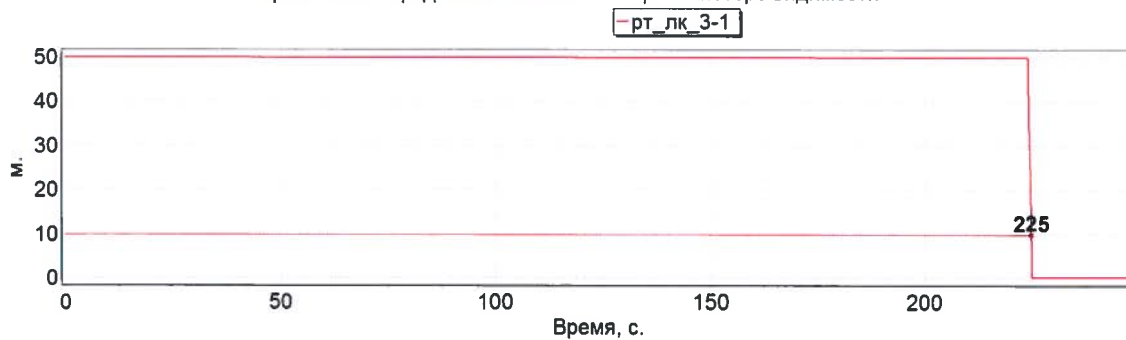
Критическая продолжительность пожара по HCL



Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



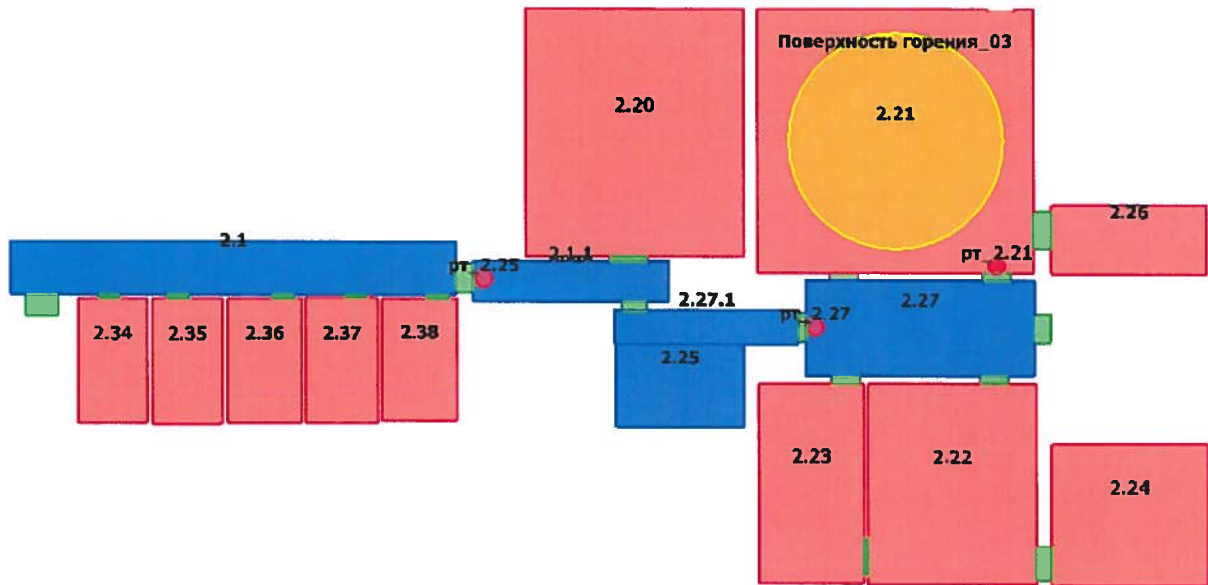
Критическая продолжительность пожара по потере видимости



Все опасные факторы : рт_лк_3-1



4.3.3. Сценарий_03



Свойства сценария

Параметр	Ед. изм.	Значение
Название		Сценарий_03
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%

Свойства поверхности горения Поверхность горения_03.

Параметр	Ед. изм.	Значение
Расположение		2.21
Площадь	м ²	126
Типовая горючая нагрузка		Здания I-II ст. огнест.; мебель+бытовые изделия
h — Коэффициент полноты горения		0,97
Q — Низшая теплота сгорания	МДж/кг	13,8
u _F — Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м ² ·с)	0,0145
v — Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0108
L _{O2} — Удельный расход кислорода	кг/кг	1,03
D _m — Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м ² /кг	270
Макс. выход CO ₂	кг/кг	0,203
Макс. выход CO	кг/кг	0,0022
Макс. выход HCl	кг/кг	0,014
Критерий возгорания		Время
Величина критерия возгорания	с	0

ПДЗ ОФП

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

ПДЗ по видимости

Расчетная точка	Значение, м
рт_2.21	11,52
рт_2.25	8,12
рт_2.27	9,54

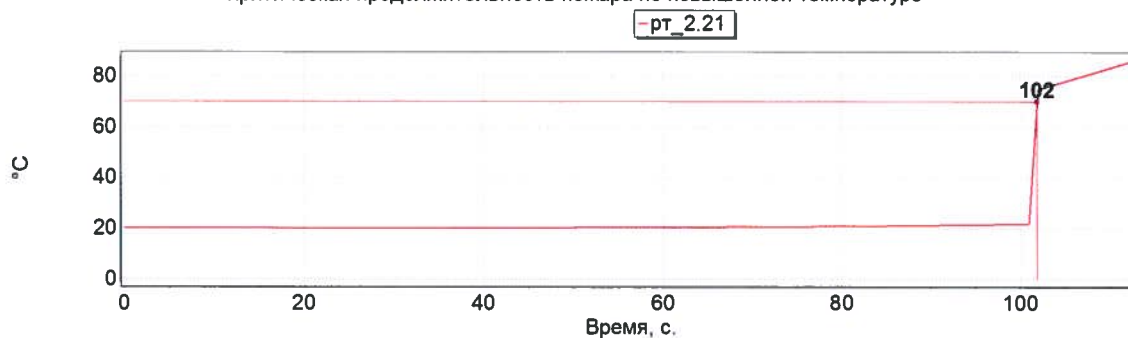
Параметр	Ед. изм.	Примечание
V	с.	Время блокирования
T	с.	По повышенной температуре
O ₂	с.	По пониженному содержанию кислорода
CO	с.	По CO
CO ₂	с.	По CO ₂
HCl	с.	По HCl
AT	с.	По тепловому потоку
V	с.	По потере видимости

Время блокирования

Расчетная точка	V	T	O2	CO	CO2	HCl	AT	V
рт_2.21	101	102	102	300	308	101	179	102
рт_2.25	292	> 600	> 600	> 600	> 600	387	> 600	292
рт_2.27	174	359	335	> 600	> 600	174	553	174

Графики развития ОФП

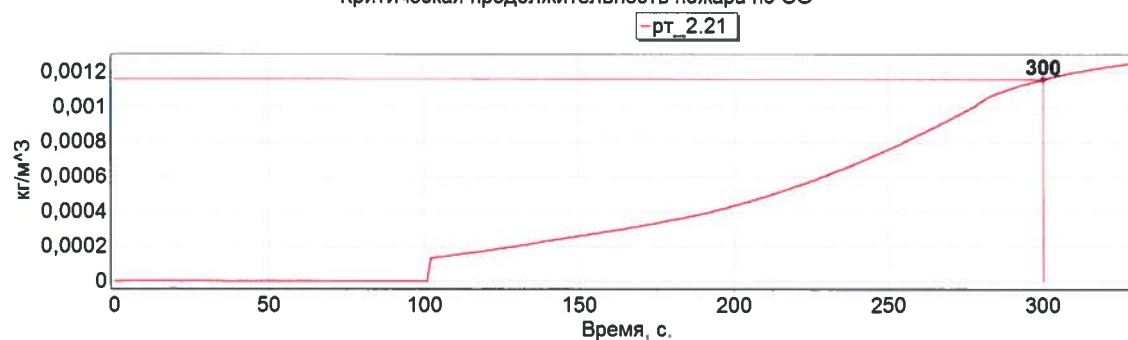
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



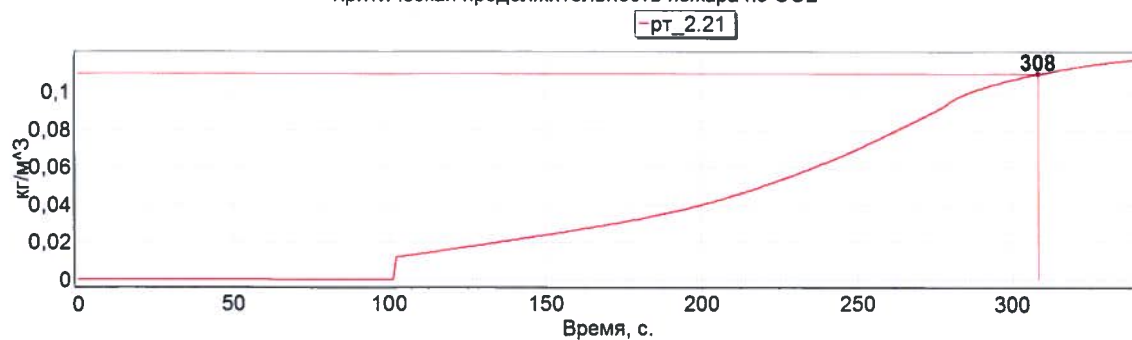
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



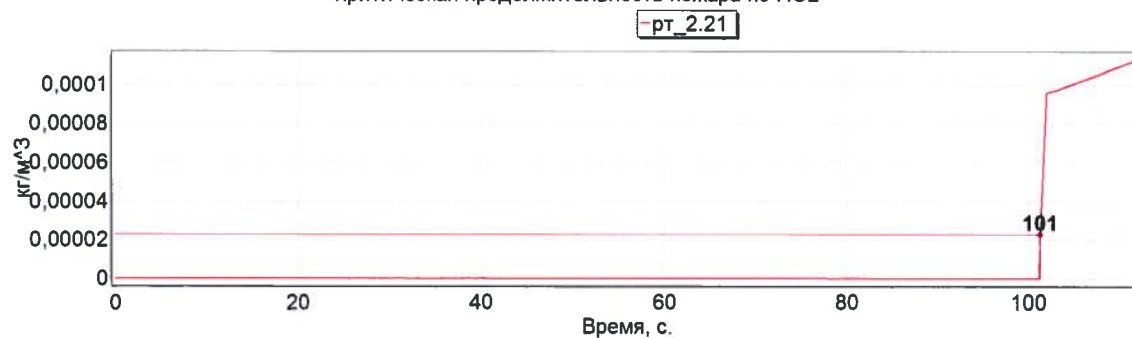
Критическая продолжительность пожара по CO



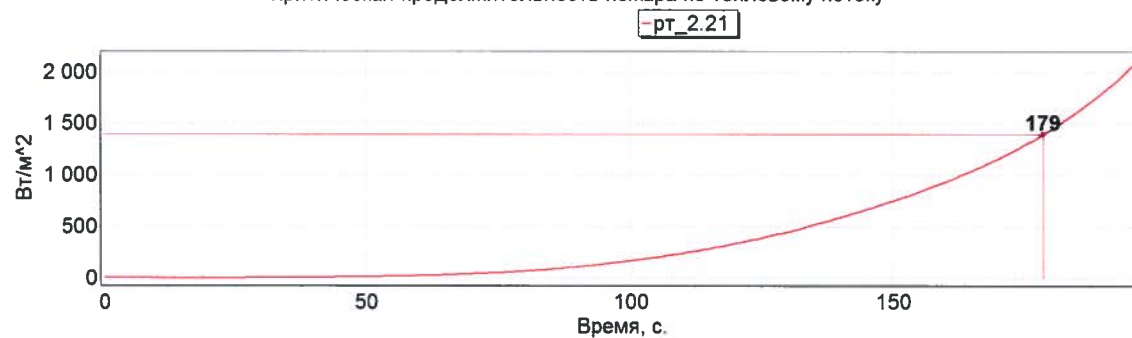
Критическая продолжительность пожара по CO2



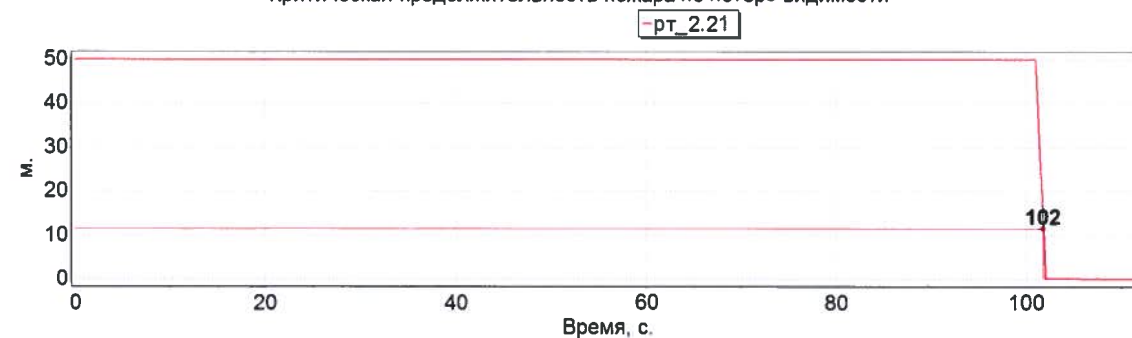
Критическая продолжительность пожара по HCL

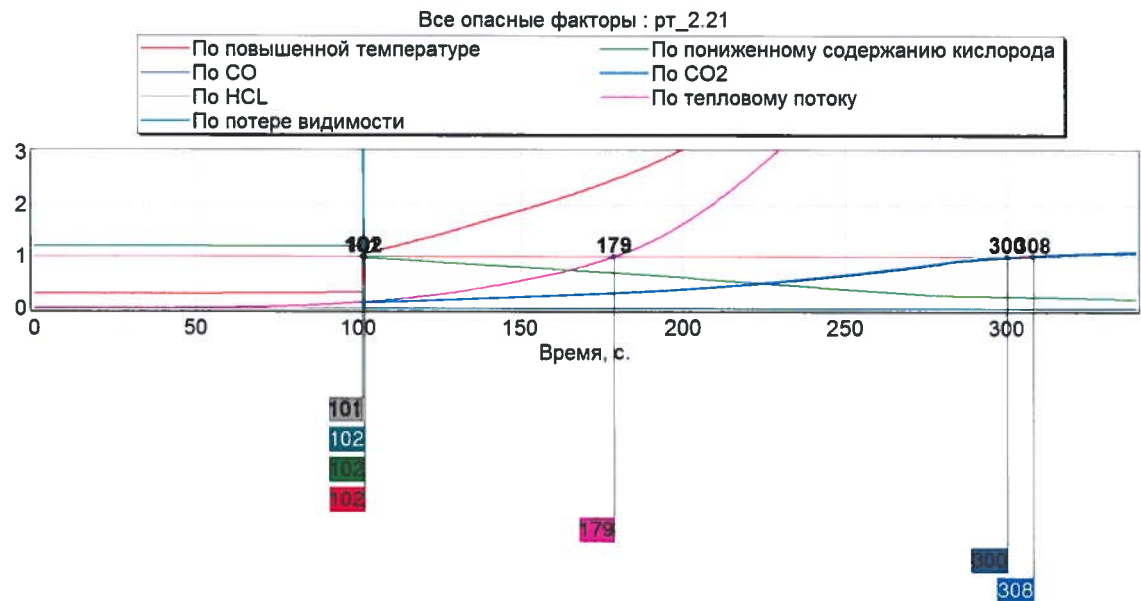
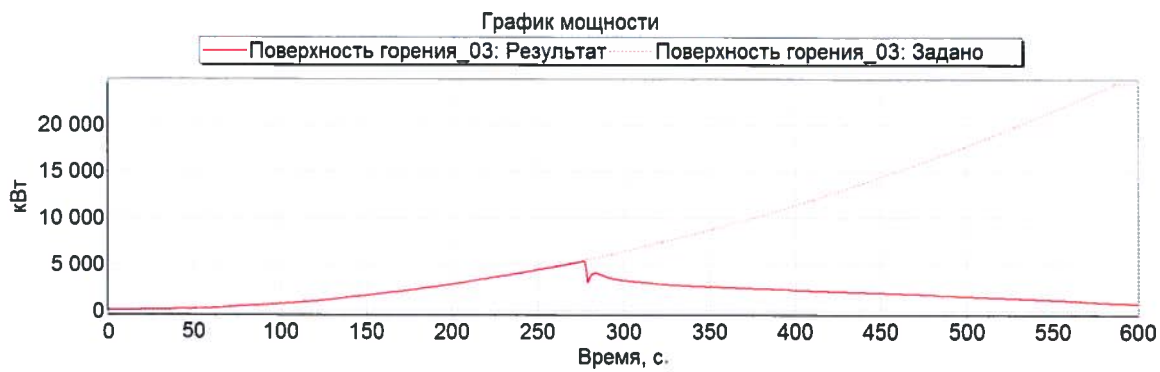


Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку

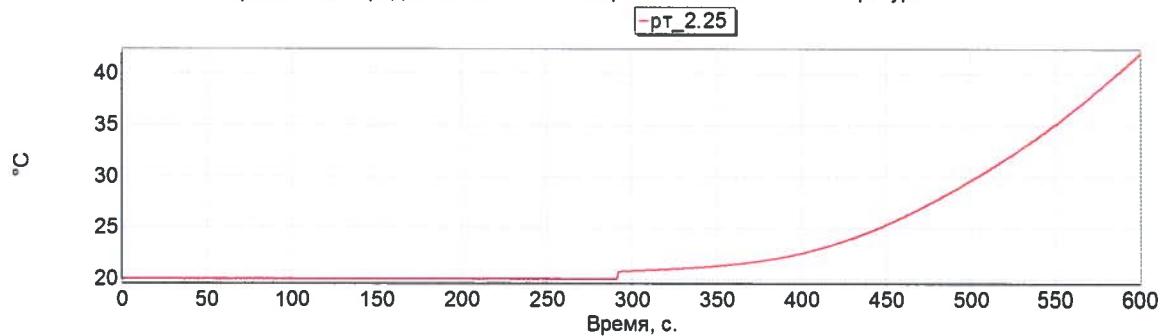


Критическая продолжительность пожара по потере видимости

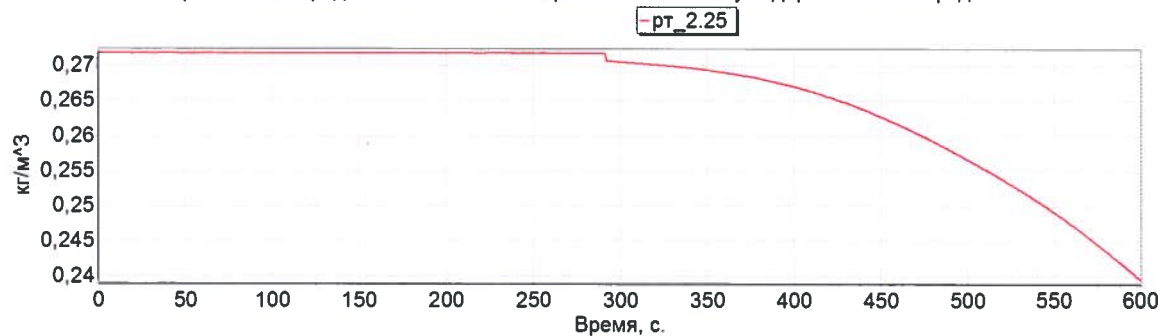




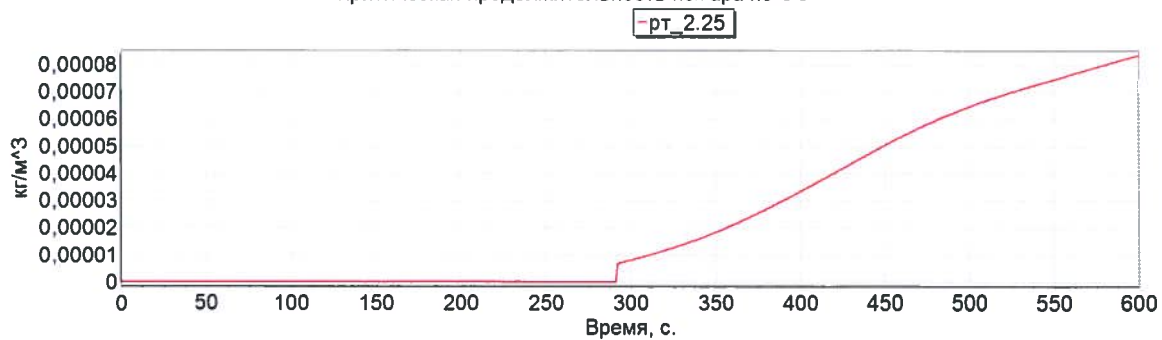
Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



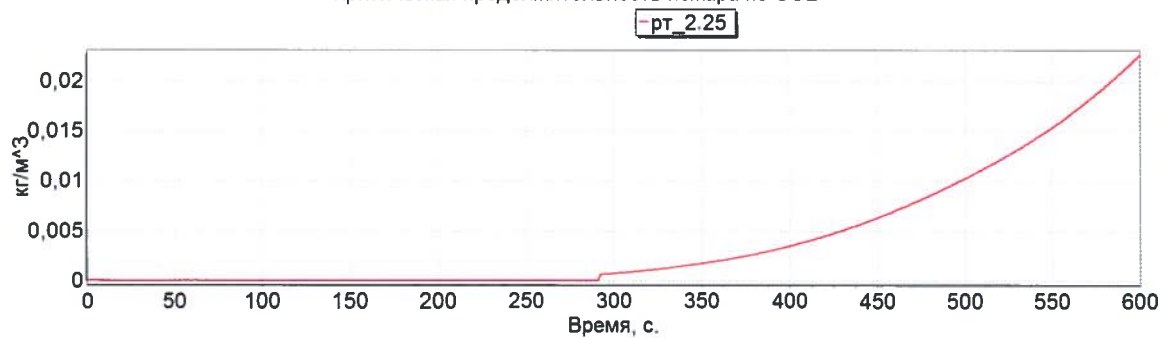
Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



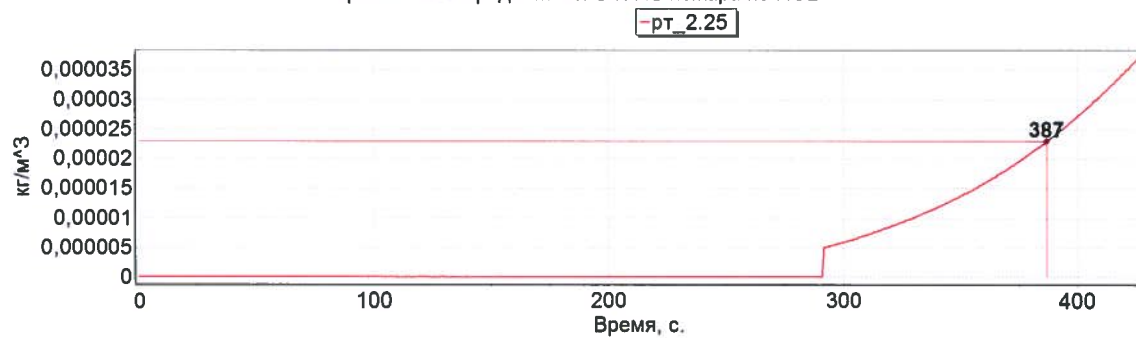
Критическая продолжительность пожара по CO



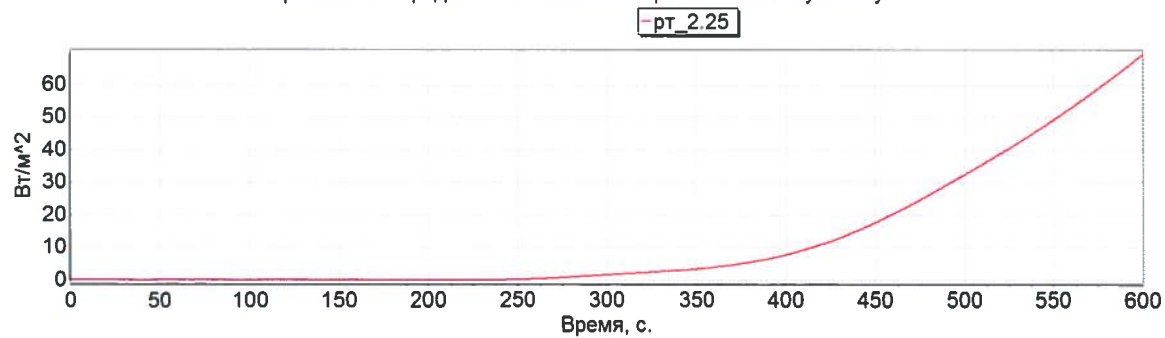
Критическая продолжительность пожара по CO2



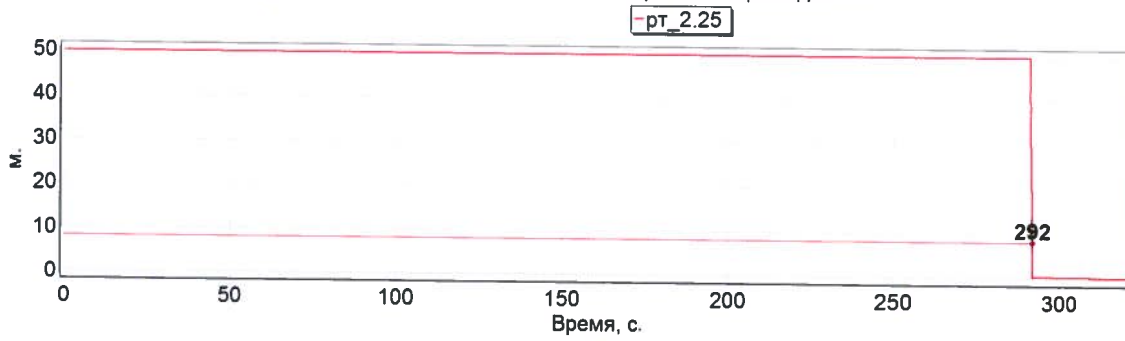
Критическая продолжительность пожара по HCL



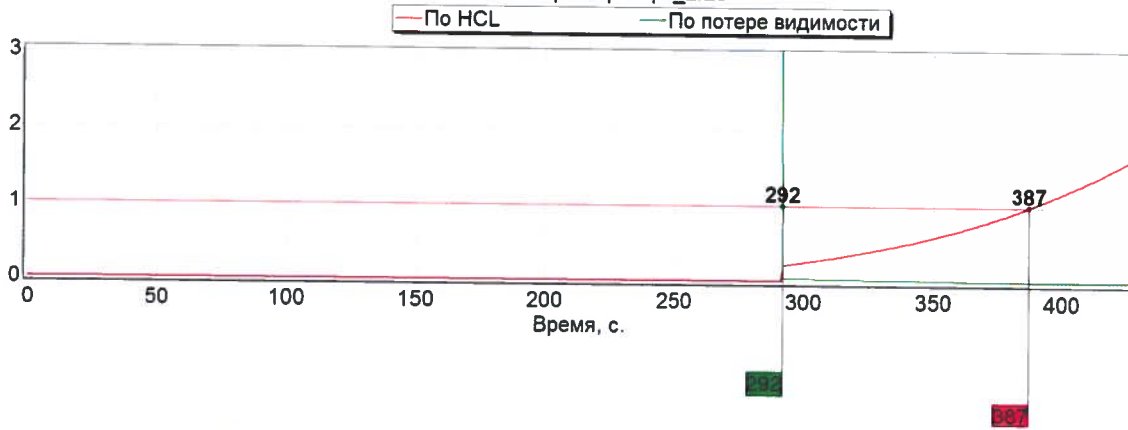
Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку



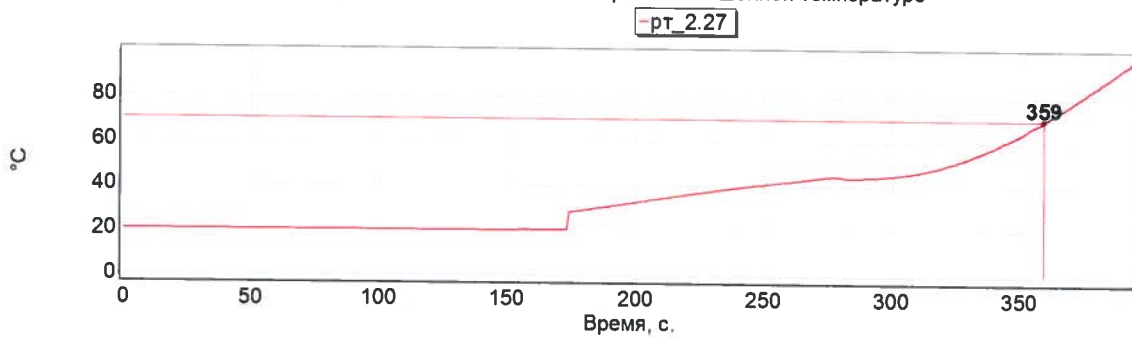
Критическая продолжительность пожара по потере видимости



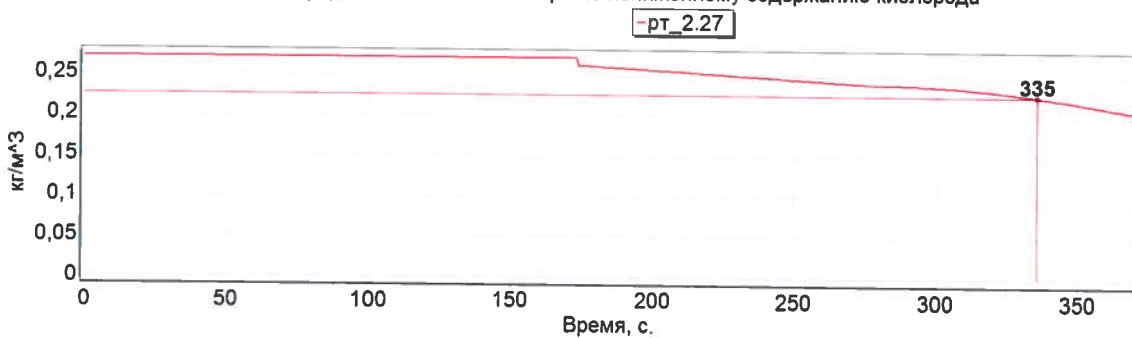
Все опасные факторы : рт_2.25



Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре



Критическая продолжительность пожара по пониженному содержанию кислорода



Вид пути, k	V0,k м/мин	$\sigma(V0,k)$ м/мин	D0,k чел./м2	ak	m
1	2	3	4	5	6
Горизонтальный вне здания	100	5	0,70	0,407	1
Проем*	100	5	0,65	0,295	1,25- 0,05D, при D \geq 5
Лестница вниз	80	5	0,89	0,400	1
Лестница вверх	50	5	0,67	0,305	1

При $D = 9$ чел./м2 значения $q_i = V_i \cdot D_{0,k}$ определяются по формуле:

$$q_i = 10 \times (3,75 + 2,5 \times b_i), \text{ м/мин.} \quad (27)$$

При любом возможном значении V_{t0} люди в количестве N_{t0i} , находящиеся в момент t_0 на i -ом элементарном участке, двигаются по нему и начинают переходить на последующий участок ($i+1$) (рисунок 6). На участок i в свою очередь переходит часть людей с предыдущего ($i-1$) элементарного участка и из источника j .

По прошествии времени Δt к моменту $t_1 = t_0 + \Delta t$ только часть людей $N_{t0i,i+1}$ с участка i успеет перейти на участок ($i+1$). К этому моменту времени из N_{t0i} людей, бывших на участке i в момент t_0 , останется $(N_{t0i} - N_{t0i,i+1})$ людей. Их число пополняется за счет людей, успевших за этот интервал времени перейти на него с предыдущего участка – $N_{t0i-1,i}$ и из источника $N_{t0j,i}$. Тогда плотность потока на участке i в момент t_1 будет равна:

$$D_{t1i} = (N_{t0i} - N_{t0i,i+1} + N_{t0i-1,i} + N_{t0j,i}) / b_i \cdot \Delta t \quad (28)$$

Скорость движения людей, оказавшихся на участке i в момент t_1 , определяется по формуле:

$$V_{t1i} = V_{0,k} (1 - a_k \cdot \ln D_{t1i} / D_{0,k}) \quad (29)$$

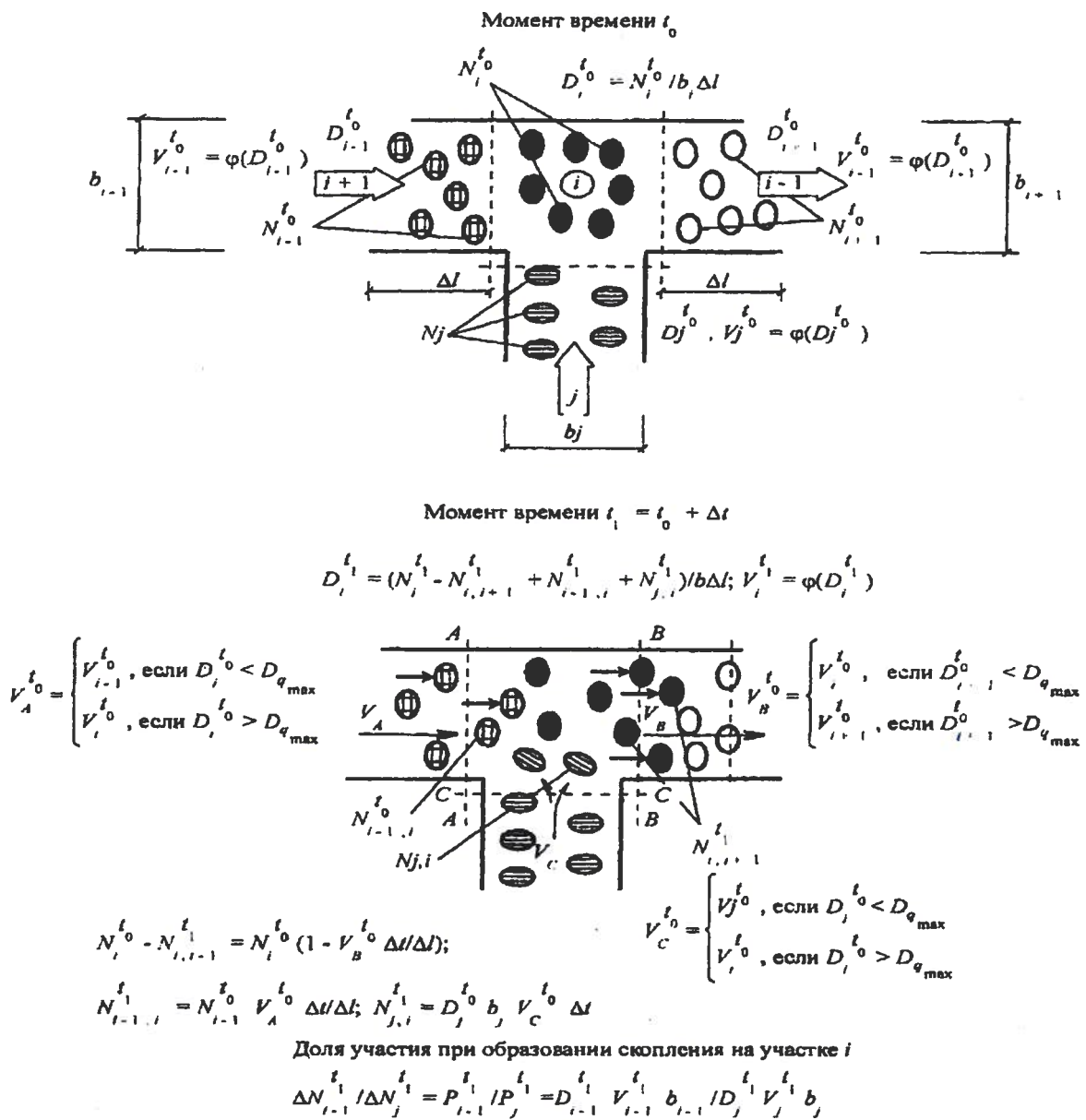


Рисунок 1 – Изменения состояния потока в последовательные моменты времени

Следует учитывать, что изменение плотности потока на каждом участке в различные моменты времени отражает процесс переформирования различных частей потока, и как частный случай, процесс растекания потока.

Изменение плотности потока на каждом из элементарных участков в последовательные моменты времени зависит от количества людей, переходящих через границы участков. В общем случае количество людей, переходящих за интервал времени Δt с участка i на последующий участок $i+1$, составляет:

$$N_{t|i,i+1} = D_{t0i} \cdot b_i \cdot \Delta l \cdot V_{\text{пер}} \cdot \Delta t \tag{30}$$

Скорость перехода $V_{\text{пер}}$ через границы смежных элементарных участков следует принимать, руководствуясь следующими формулами:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_{t0i}, \text{ если } D_{t0i+1} \leq D \text{ при } \max V_{Di,k} \times D = q_{\max} \\ V_{\text{пер}} = V_{t0i+1}, \text{ если } D_{t0i+1} > D \text{ при } \max V_{Di,k} \times D = q_{\max} \end{array} \right. \tag{31}$$

Следует учитывать, что в тот момент времени t_n , когда плотность потока на участке i

достигла максимальной величины, на этот участок не может прийти ни один человек, ни с предшествующего участка, ни из источника. В результате перед участком i задерживается соответственно $\Delta N_{tn,i-1}$ и $\Delta N_{tn,j,i}$ людей. В следующий момент времени $tn+1$ часть людей с участка i переходит на участок $i+1$, плотность людского потока на нем уменьшится, и часть скопившихся перед его границей людей сможет перейти на него. Доля их участия в пополнении людьми участка i в момент $tn+1$ определяется формулой:

$$\Delta N_{tn,tn+1i-1} / \Delta N_{tn,tn+1j} = D_{tn,tn+1i-1} \times V_{tn,tn+1i-1} \times b_{i-1} / D_{tn,tn+1j} \cdot V_{tn,tn+1j} \times b_j \quad (32)$$

Приведенные выше формулы полностью описывают состояние людского потока на элементарных участках и их переходы в последовательные моменты времени. Совокупность значений расчетного времени эвакуации, полученных при различных значениях $V_{0,k}$, формирует эмпирическое распределение вероятностей значений Σ_{tp} . По этому распределению следует рассчитывать значение времени завершения эвакуации, соответствующее вероятности $P(tp.эв) = 0,999$.

5.2. Составление расчетных схем и определение расчетного времени эвакуации людей

В соответствии с объемно-планировочными решениями, геометрическими размерами эвакуационных путей и выходов, а также известными особенностями поведения людей при пожарах (движение к более широким и хорошо заметным выходам, выбор более короткого пути эвакуации, использование знакомых маршрутов движения и т.п.) был проведен расчет эвакуации людей, представленный ниже.

Расчет времени эвакуации и времени существования скоплений

Расчетное время эвакуации людей определялось по имитационно-стохастической модели движения людских потоков согласно приложению 4 «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

Расчет времени эвакуации выполнен в программном комплексе «СИТИС: ФлоутекВД».

Задачи работы

Выполнить расчет времени эвакуации по имитационно-стохастической модели движения людского потока (определение расчетного времени эвакуации людей из помещений по расчету времени движения нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей) в соответствии с приложением 4 к «Методике определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

Описание объекта

Режим работы Объекта – односменный, с 9-00 до 21-00.

Количество человек на Объекте – 290 человек. Маломобильные группы населения М4 на Объекте отсутствуют.

Время начала эвакуации из помещений Объекта, согласно приложению 5 «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» составляет – 1,5 мин. Время начала эвакуации из помещения очага пожара в сценариях составляет $t_{н.э.} = 5 + 0.01 * F_c$, F_c - площадь помещения очага пожара.

Расчет времени эвакуации выполнен в программе СИТИС: Флоутек ВД 2.30.10361.

Расположение расчетных точек, в которых будет фиксироваться расчетное время эвакуации соответствует расчетным точкам, в которых фиксировались значения опасных факторов пожара.

Описание сценария «Сценарий_01»

Топология: Топология_01

Количество этажей: 2

Количество выходов: 4

Количество человек: 290

Распределение людей по выходам

Выход	Этаж	Объект топологии	f, м ²	ГМ	N
Выход_01					61
	Этаж_01				61
		1.1	0,125	M1	2
		1.2			5
			0,125	M1	1
			0,200	M2	3
			0,300	M3	1
		1.3			26
			0,070	M1	25
			0,125	M1	1
		1.11			28
			0,070	M1	25
			0,125	M1	1
			0,200	M2	2
Выход_02					98
	Этаж_01				30
		1.20	0,125	M1	14
		1.22.1	0,125	M1	3
		1.22-2	0,300	M3	3
		1.22-3	0,200	M2	1
		1.4	0,125	M1	1
		1.5	0,125	M1	2
		1.7	0,125	M1	1
		1.9	0,125	M1	5
	Этаж_02				68
		2.10	0,125	M1	1
		2.11	0,125	M1	5
		2.12	0,125	M1	1
		2.13	0,125	M1	3
		2.20	0,070	M1	20
		2.3	0,070	M1	10
		2.34	0,125	M1	2
		2.35	0,125	M1	2
		2.36	0,125	M1	2
		2.37	0,125	M1	2
		2.38	0,125	M1	2
		2.4	0,070	M1	10
		2.5	0,125	M1	2
		2.6	0,125	M1	6
Выход_05					70
	Этаж_02				70

		2.21	0,070	M1	40
		2.22	0,070	M1	20
		2.23	0,125	M1	3
		2.24	0,125	M1	5
		2.26	0,125	M1	2
Выход_06					61
	Этаж_01				61
		1.10	0,070	M1	13
		1.12	0,070	M1	20
		1.13	0,030	M1	10
		1.15	0,070	M1	10
		1.26	0,125	M1	1
		1.33	0,125	M1	2
		1/14	0,200	M2	5
				Всего M1, f=0,030	10
				Всего M1, f=0,070	193
				Всего M1, f=0,125	72
				Всего M2, f=0,200	11
				Всего M3, f=0,300	4
				Всего:	290

Описание сценария «Сценарий_02»

Топология: Топология_01

Количество этажей: 2

Количество выходов: 5

Количество человек: 290

Распределение людей по выходам

Выход	Этаж	Объект топологии	f, м ²	ГМ	N
Выход_01					69
	Этаж_01				69
		1.1	0,200	M2	2
		1.2			56
			0,070	M1	53
			0,125	M1	1
			0,200	M2	1
			0,300	M3	1
		1.28	0,300	M3	1
		1.26.1	0,125	M1	10
Выход_02					52
	Этаж_02				52
		2.20	0,070	M1	20
		2.3	0,070	M1	10

		2.34	0,125	M1	2
		2.35	0,125	M1	2
		2.36	0,125	M1	2
		2.37	0,125	M1	2
		2.38	0,125	M1	2
		2.4	0,070	M1	10
		2.5	0,125	M1	2
Выход_03					30
	Этаж_01				14
		1.20	0,300	M3	1
		1.22.1	0,200	M2	2
		1.22-2	0,125	M1	2
		1.22-3	0,300	M3	2
		1.5	0,125	M1	1
		1.7	0,125	M1	1
		1.9	0,125	M1	5
	Этаж_02				16
		2.10	0,125	M1	1
		2.12	0,125	M1	1
		2.13	0,125	M1	3
		2.6	0,125	M1	6
		2.11	0,125	M1	5
Выход_05					107
	Этаж_01				65
		1.10			11
			0,070	M1	9
			0,125	M2	1
			0,300	M3	1
		1.12	0,070	M1	30
		1.13	0,125	M1	3
		1.15	0,070	M1	10
		1.33	0,200	M2	1
		1/14	0,030	M1	10
	Этаж_02				42
		2.21			11
			0,070	M1	10
			0,125	M1	1
		2.22			21
			0,070	M1	20
			0,125	M1	1
		2.23	0,125	M1	3
		2.24	0,125	M1	5
		2.26	0,125	M1	1
		2.23*	0,125	M1	1
Выход_06					32
	Этаж_01				32
		1.26	0,070	M1	32
				Всего M1, f=0,030	10
				Всего M1,	204

				f=0,070	
				Всего M1, f=0,125	63
				Всего M2, f=0,125	1
				Всего M2, f=0,200	6
				Всего M3, f=0,300	6
				Всего:	290

Описание сценария «Сценарий_03»

Топология: Топология_01

Количество этажей: 2

Количество выходов: 4

Количество человек: 290

Распределение людей по выходам

Выход	Этаж	Объект топологии	f, м ²	ГМ	N
Выход_01					63
	Этаж_01				63
		1.10	0,300	M3	1
		1.2			60
			0,125	M1	55
			0,200	M2	3
			0,300	M3	2
		1.28	0,125	M1	2
Выход_02					129
	Этаж_02				129
		2.20	0,070	M1	20
		2.21			42
			0,070	M1	40
			0,125	M1	2
		2.22			21
			0,070	M1	20
			0,125	M1	1
		2.23	0,125	M1	5
		2.24	0,125	M1	5
		2.26	0,125	M1	3
		2.3	0,070	M1	10
		2.34	0,125	M1	2
		2.35	0,125	M1	2
		2.36	0,125	M1	2
		2.37	0,125	M1	2
		2.38	0,125	M1	2
		2.4	0,070	M1	10
		2.5	0,125	M1	1
		2.23*	0,125	M1	1

		2.28	0,125	M1	1
Выход_03					33
	Этаж_01				15
		1.20	0,300	M3	2
		1.22.1	0,300	M3	2
		1.22-2	0,125	M1	2
		1.22-3	0,300	M3	2
		1.5	0,125	M1	1
		1.7	0,200	M2	1
		1.9	0,125	M1	5
	Этаж_02				18
		2.10	0,125	M1	2
		2.12	0,125	M1	2
		2.13	0,125	M1	3
		2.6	0,125	M1	6
		2.11	0,125	M1	5
Выход_06					65
	Этаж_01				65
		1.10			10
			0,030	M1	5
			0,070	M1	5
		1.12	0,070	M1	30
		1.13	0,125	M1	3
		1.15	0,030	M1	10
		1.33	0,200	M2	2
		1/14	0,070	M1	10
				Всего M1, f=0,030	15
				Всего M1, f=0,070	145
				Всего M1, f=0,125	115
				Всего M2, f=0,200	6
				Всего M3, f=0,300	9
				Всего:	290

5.2.1. Результаты расчета

Время движения к выходу

Сценарий	Выход_01	Выход_02	Выход_03	Выход_05	Выход_06
Сценарий_01	3,16 мин (61 чел.)	2,90 мин (98 чел.)	-	2,53 мин (70 чел.)	3,06 мин (61 чел.)
Сценарий_02	1,99 мин (69 чел.)	2,52 мин (52 чел.)	2,52 мин (30 чел.)	2,64 мин (107 чел.)	1,69 мин (32 чел.)
Сценарий_03	3,16 мин (63 чел.)	2,86 мин (129 чел.)	2,58 мин (33 чел.)	-	2,81 мин (65 чел.)

Расчетные точки

Сценарий	рт	тнэ, мин	тэ, мин	тск, мин	Объект топологии	Этаж
Сценарий_01				0,00		
	рт_1.1	1,50	3,16		1.1	Этаж_01
	рт_1.23	1,50	2,49		1.23.1	Этаж_01
	рт_1.9	0,09	0,21		1.9	Этаж_01
	рт_лк_3-1	1,50	2,80		Площадка_08	Этаж_01
Сценарий_02				0,03	Выход_06	
	рт_1.1	1,50	1,99		1.1	Этаж_01
	рт_1.2	0,11	1,04		1.2	Этаж_01
	рт_1.26	1,50	1,68		1.26	Этаж_01
	рт_лк_3-1	1,50	2,48		Площадка_08	Этаж_01
Сценарий_03				0,20	Выход_02	
	рт_2.21	0,10	0,67		2.21	Этаж_02
	рт_2.25	1,50	2,19		2.1.1	Этаж_02
	рт_2.27	1,50	1,85		2.27	Этаж_02

Сценарий «Сценарий_01»

Время выхода с этажей

Этаж	Выход_01	Выход_02	Выход_05	Выход_06	Лестница_02	Лестница_03
Этаж_01	3,16 мин (61 чел.)	2,90 мин (98 чел.)	2,53 мин (70 чел.)	3,06 мин (61 чел.)	-	-
Этаж_02	-	-	-	-	2,22 мин (70 чел.)	2,04 мин (68 чел.)

Время движения при плотности потока D больше $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$ равно нулю. Скоплений при движении не возникает.

Сценарий «Сценарий_02»

Время выхода с этажей

Этаж	Выход_01	Выход_02	Выход_03	Выход_05	Выход_06	Лестница_01	Лестница_02	Лестница_03
Этаж_01	1,99 мин (69 чел.)	2,52 мин (52 чел.)	2,52 мин (30 чел.)	2,64 мин (107 чел.)	1,69 мин (32 чел.)	-	-	-
Этаж_02	-	-	-	-	-	1,81 мин (16 чел.)	1,99 мин (42 чел.)	2,04 мин (52 чел.)

Максимальное время движения при плотности потока D больше $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$ наблюдается при движении к выходу Выход_06 и составляет 0,03 мин.

Сценарий «Сценарий_03»

Время выхода с этажей

Этаж	Выход_01	Выход_02	Выход_03	Выход_06	Лестница_01	Лестница_03
Этаж_01	3,16 мин (63 чел.)	2,86 мин (129 чел.)	2,58 мин (33 чел.)	2,81 мин (65 чел.)	-	-
Этаж_02	-	-	-	-	1,81 мин (18 чел.)	2,41 мин (129 чел.)

Максимальное время движения при плотности потока D больше $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$ наблюдается при движении к выходу Выход_02 и составляет 0,20 мин.

5.3. Расчет вероятности эвакуации людей

Вероятность эвакуации по эвакуационным путям $P_{Э,пij}$ рассчитывают по формуле:

$$P_{Э,п} = \begin{cases} \frac{0,8 \cdot \tau_{бл} - t_p}{\tau_{н.э}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot \tau_{бл} < t_p + \tau_{н.э}; \\ 0,999, & \text{если } t_p + \tau_{н.э} \leq 0,8 \cdot \tau_{бл}; \\ 0, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot \tau_{бл}, \end{cases} \quad (34)$$

где: $\tau_{бл}$ – время от начала реализации j -го сценария пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования эвакуационных путей), мин;

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

$\tau_{н.э}$ – интервал времени от начала реализации j -го сценария пожара до начала эвакуации людей из i -го помещения, мин.

Для удобства сопоставления данных, результаты определения расчетного и необходимого времени (с учетом коэффициента безопасности) эвакуации приведены в таблице.

Расчетное и необходимое время эвакуации людей из помещений

Расчетная точка	Время блокирования эвакуационных путей $t_{бл}$, с	Необходимое время эвакуации, мин.	Время эвакуации $t_p + \tau_{н.э}$, мин	
Сценарий_01				
рт_1.1	> 600	> 8.00	3,16	Выполняется
рт_1.23	227	3.02	2,49	Выполняется
рт_1.9	82	1.09	0,21	Выполняется
рт_лк_3-1	377	5.02	2,80	Выполняется
Сценарий_02				
рт_1.1	152	2.02	1,99	Выполняется
рт_1.2	85	1.13	1,04	Выполняется
рт_1.26	143	1.90	1,68	Выполняется
рт_лк_3-1	224	2.98	2,48	Выполняется
Сценарий_03				
рт_2.21	101	1.34	0,67	Выполняется
рт_2.25	292	3.89	2,19	Выполняется
рт_2.27	174	2.32	1,85	Выполняется

В соответствии с проведенными расчетами, время эвакуации людей t_p в расчетных точках не превышает необходимое время эвакуации $t_{нб}$, следовательно вероятность эвакуации по эвакуационным путям для рассматриваемых помещений для сценариев пожара $P_{э} = 0,999$.

6. Расчет величины индивидуального пожарного риска

Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если:

$$Q_B \leq Q_B^H \quad (35)$$

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 пожарного риска в здании, сооружении или строении определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

$$Q_B = \max \{ Q_{B,1}, \dots, Q_{B,i}, \dots, Q_{B,N} \}, \quad (36)$$

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

N – количество рассмотренных сценариев пожара.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска $Q_{B,i}$ для i -го сценария пожара рассчитывается по формуле:

$$Q_{B,i} = Q_{п,i} \cdot (1 - K_{ап,i}) \cdot P_{пр,i} \cdot (1 - P_{э,i}) \cdot (1 - K_{п.з,i}), \quad (37)$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска определяется исходя из зависимости:

$$Q_{B,i} = Q_{п,i} \cdot (1 - K_{ап,i}) \cdot P_{пр,i} \cdot (1 - P_{э,i}) \cdot (1 - K_{п.з,i}) \quad (38)$$

где: $Q_{п,i}$ – вероятность пожара в здании в год;

$K_{ап}$ – вероятность эффективного срабатывания установок автоматического пожаротушения (далее – АУПТ). В здании не требуется система автоматического пожаротушения, следовательно, $K_{ап}$ принимается равной 0,9.

$P_{пр}$ – вероятность присутствия людей в помещениях, определяемая из соотношения $P_{пр} = t_{функц} / 24$, где $t_{функц}$ – время нахождения людей в помещениях в часах. Режим работы Объекта – 12 часов, с 9 до 21-00. $P_{пр} = 12 / 24 = 0,5$;

$P_{э}$ – вероятность эвакуации людей, $P_{э} = 0,999$;

$P_{п.з}$ – вероятность эффективной работы системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре.

Вероятность эффективного срабатывания противопожарной защиты $P_{п.з}$ вычисляют по формуле:

$$K_{п.з} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{СОУЭ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{ПДЗ}) \quad (39)$$

где: $K_{обн}$ – вероятность эффективного срабатывания системы пожарной сигнализации. Здание оборудовано системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, $K_{обн} = 0,8$.

$K_{COУЭ}$ – условная вероятность эффективного срабатывания системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в случае эффективного срабатывания системы пожарной сигнализации. Здание оборудовано системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, $K_{COУЭ} = 0,8$.

$K_{ПДЗ}$ – условная вероятность эффективного срабатывания системы противодымной защиты в случае эффективного срабатывания системы пожарной сигнализации. В здании требуется система противодымной защиты, но система не установлена. $K_{ПДЗ} = 0$.

Вероятность эффективного срабатывания противопожарной защиты:

$$K_{п.з.1} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64$$

Где $K_{ОБН} = 0,8$; $K_{COУЭ} = 0,8$; $K_{ПДЗ} = 0$.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска:

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = 0,0152 \cdot (1 - 0,9) \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,999) \cdot (1 - 0,64) = 2,73 \cdot 10^{-7}$$

$$Q_B = \max\{Q_1, Q_2, Q_3\} = 2,73 \cdot 10^{-7}$$

Полученное значение индивидуального пожарного риска отвечает требуемому:

$Q_B = 2,73 \cdot 10^{-7} < 10^{-6}$, следовательно, разработка дополнительных противопожарных мероприятий не требуется.

7. Общие выводы по результатам расчетов

Индивидуальный пожарный риск для Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования детей «Академия талантов», расположенного по адресу:
г. Санкт-Петербург, набережная реки Малой Невки, дом 1, составляет $2,73 \cdot 10^{-7}$ и не превышает нормативного значения, установленного Федеральным законом от 22 июля 2008 г, № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

8. Нормативные документы

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 23.06.2014).

Приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» с изменениями от 12.12.2011.

СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы с изменениями от 09.12.2010.

СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

СП 5.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

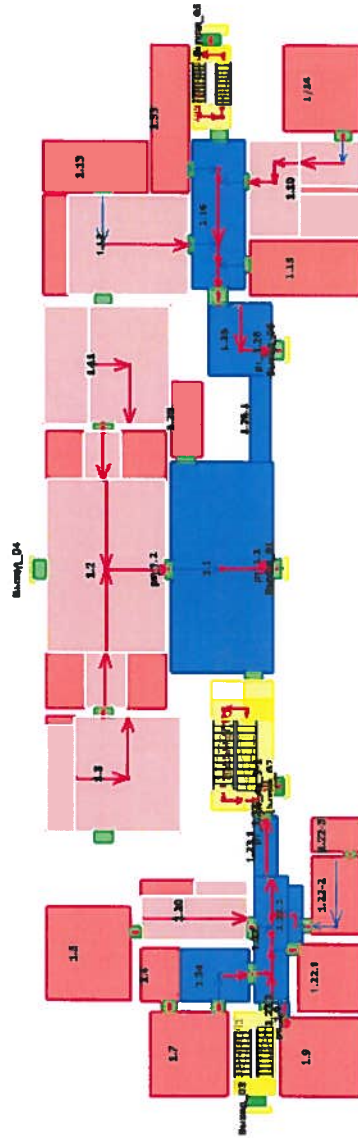
Холщевников В.В. Исследования людских потоков и методология нормирования эвакуации людей из зданий при пожаре. -М.: МИПБ МВД России, 1999г.

Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. АГПС МВД РФ, М. 2000г.

Приложение №1. Расчетные схемы эвакуации

Сценарий_01

Расчетная схема эвакуации. Этаж_01



Этаж_01.

Количество выходов на этаже: 4

Количество человек на этаже: 152

Время движения к выходам:

Выход_01 - 3,16 мин (61 чел.)

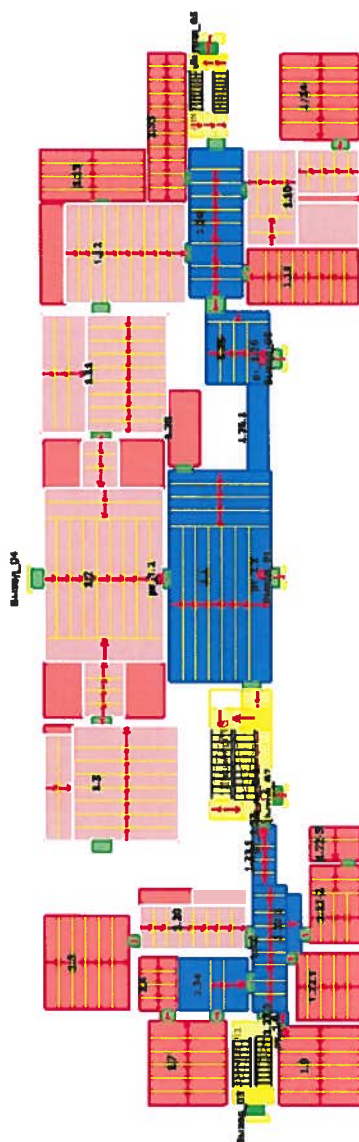
Выход_02 - 2,90 мин (98 чел.)

Выход_05 - 2,53 мин (70 чел.)

Выход_06 - 3,06 мин (61 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 3,16 мин (Выход_01)

Разбиение на участки. Этаж_01



Этаж_01.

Количество выходов на этаже: 4

Количество человек на этаже: 152

Время движения к выходам:

Выход_01 - 3,16 мин (61 чел.)

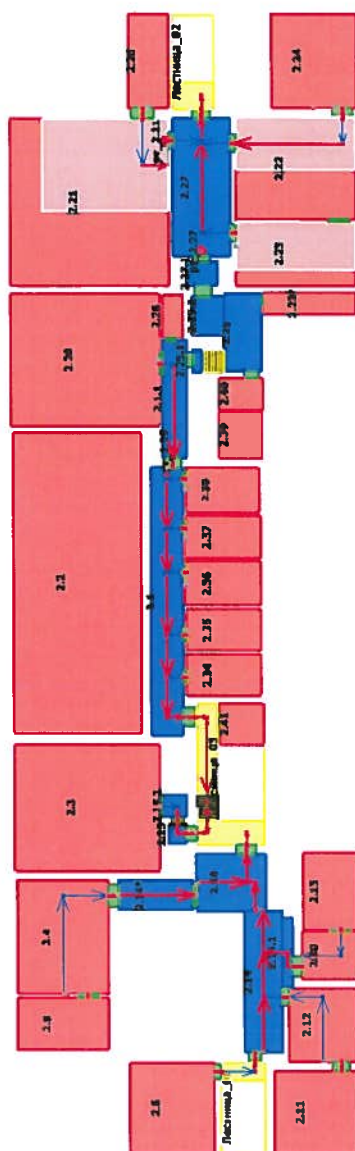
Выход_02 - 2,90 мин (98 чел.)

Выход_05 - 2,53 мин (70 чел.)

Выход_06 - 3,06 мин (61 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 3,16 мин (Выход_01)

Расчетная схема эвакуации. Этаж_02



Этаж_02.

Количество выходов на этаже: 2

Количество человек на этаже: 138

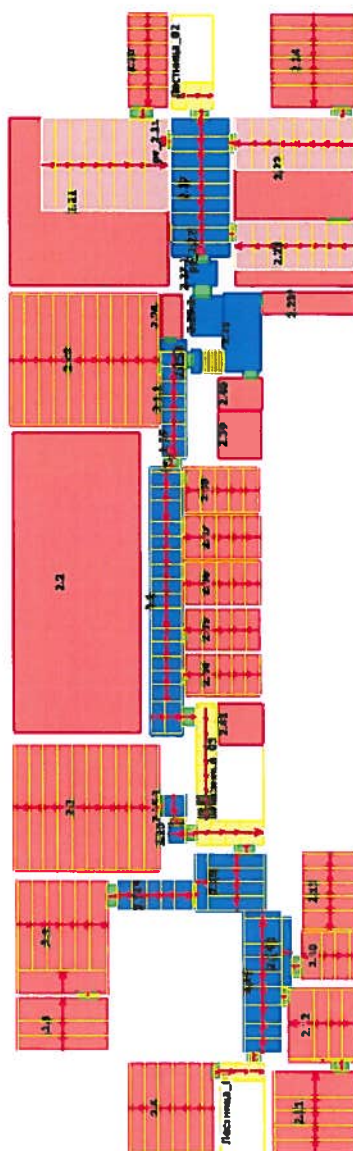
Время движения к выходам:

Лестница_02 - 2,22 мин (70 чел.)

Лестница_03 - 2,04 мин (68 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 2,22 мин (Лестница_02)

Разбиение на участки. Этаж_02



Этаж_02.

Количество выходов на этаже: 2

Количество человек на этаже: 138

Время движения к выходам:

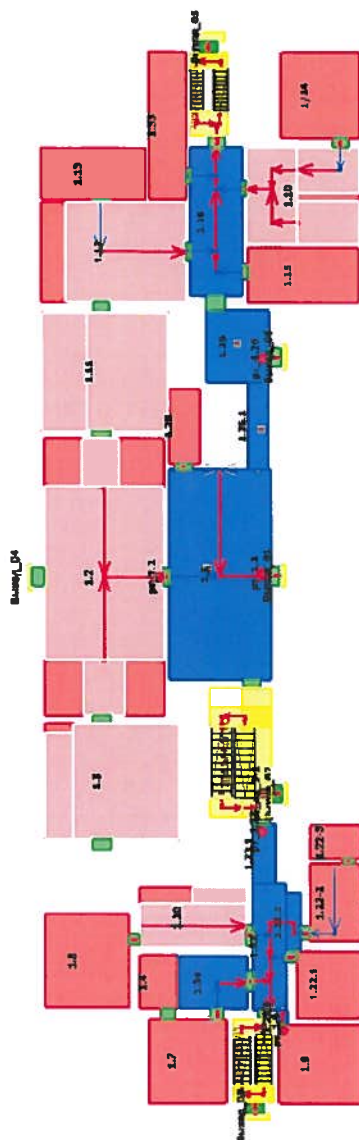
Лестница_02 - 2,22 мин (70 чел.)

Лестница_03 - 2,04 мин (68 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 2,22 мин (Лестница_02)

Сценарий_02

Расчетная схема эвакуации. Этаж_01



Этаж_01.

Количество выходов на этаже: 5

Количество человек на этаже: 180

Время движения к выходам:

Выход_01 - 1,99 мин (69 чел.)

Выход_02 - 2,52 мин (52 чел.)

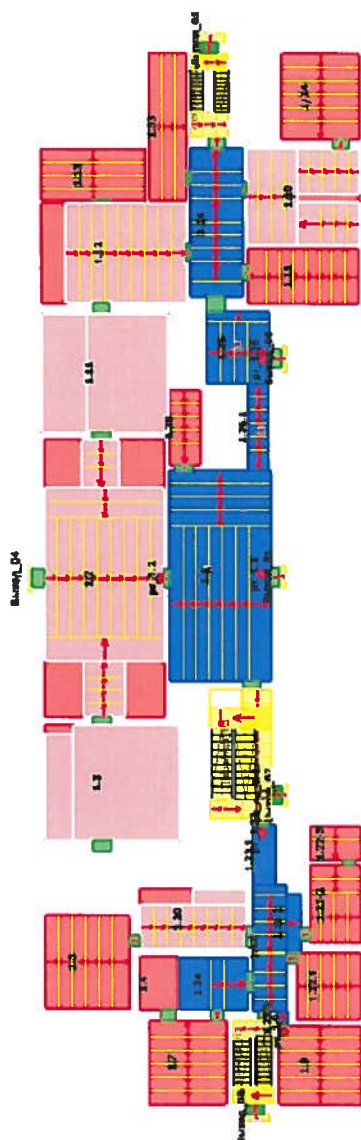
Выход_03 - 2,52 мин (30 чел.)

Выход_05 - 2,64 мин (107 чел.)

Выход_06 - 1,69 мин (32 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 2,64 мин (Выход_05)

Разбиение на участки. Этаж_01



Этаж_01.

Количество выходов на этаже: 5

Количество человек на этаже: 180

Время движения к выходам:

Выход_01 - 1,99 мин (69 чел.)

Выход_02 - 2,52 мин (52 чел.)

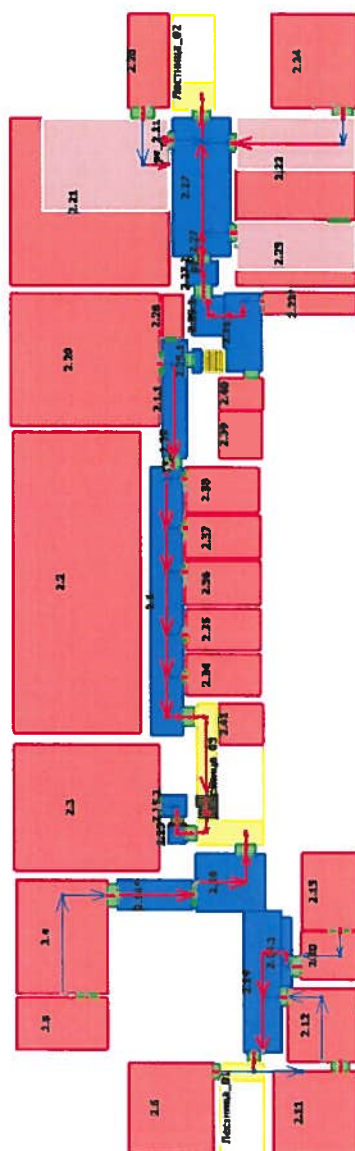
Выход_03 - 2,52 мин (30 чел.)

Выход_05 - 2,64 мин (107 чел.)

Выход_06 - 1,69 мин (32 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 2,64 мин (Выход_05)

Расчетная схема эвакуации. Этаж_02



Этаж_02.

Количество выходов на этаже: 3

Количество человек на этаже: 110

Время движения к выходам:

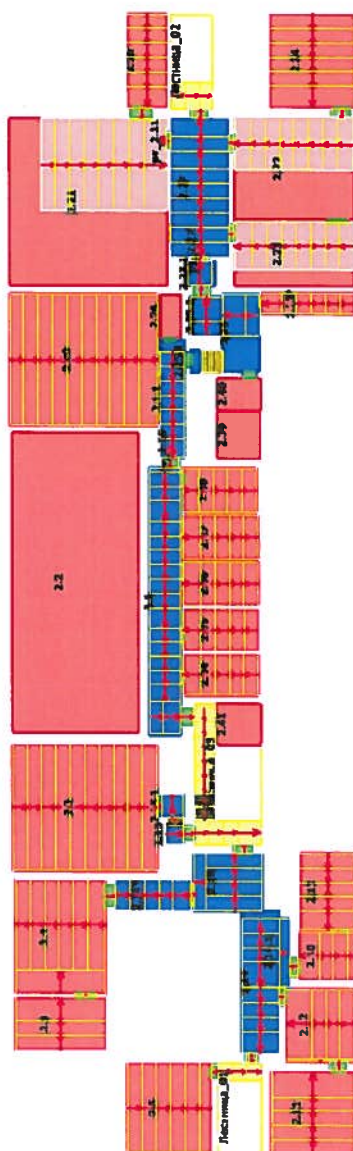
Лестница_01 - 1,81 мин (16 чел.)

Лестница_02 - 1,99 мин (42 чел.)

Лестница_03 - 2,04 мин (52 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 2,04 мин (Лестница_03)

Разбиение на участки. Этаж_02



Этаж_02.

Количество выходов на этаже: 3

Количество человек на этаже: 110

Время движения к выходам:

Лестница_01 - 1,81 мин (16 чел.)

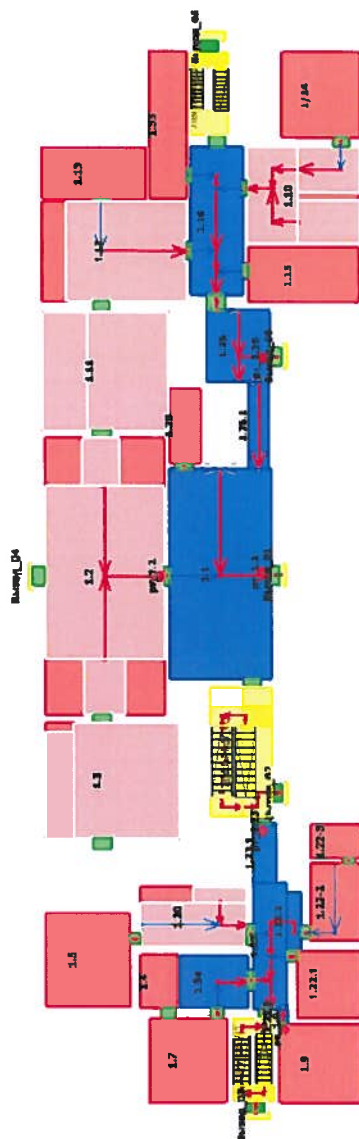
Лестница_02 - 1,99 мин (42 чел.)

Лестница_03 - 2,04 мин (52 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 2,04 мин (Лестница_03)

Сценарий_03

Расчетная схема эвакуации. Этаж_01



Этаж_01.

Количество выходов на этаже: 4

Количество человек на этаже: 143

Время движения к выходам:

Выход_01 - 3,16 мин (63 чел.)

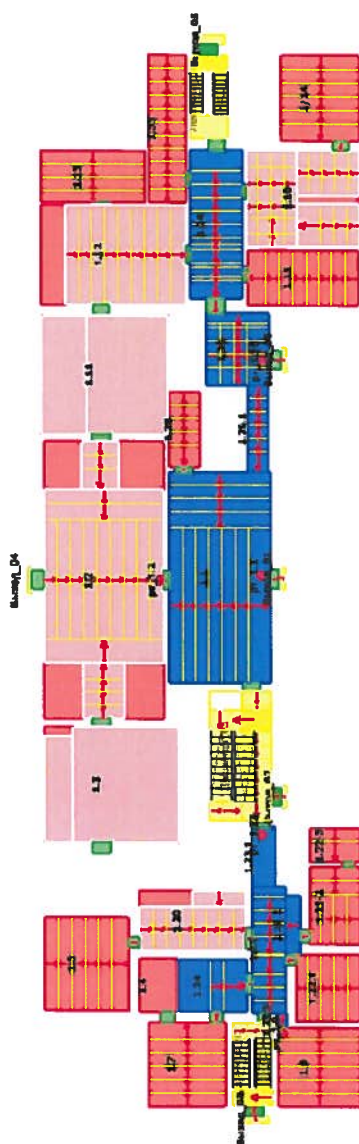
Выход_02 - 2,86 мин (129 чел.)

Выход_03 - 2,58 мин (33 чел.)

Выход_06 - 2,81 мин (65 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 3,16 мин (Выход_01)

Разбиение на участки. Этаж_01



Этаж_01.

Количество выходов на этаже: 4

Количество человек на этаже: 143

Время движения к выходам:

Выход_01 - 3,16 мин (63 чел.)

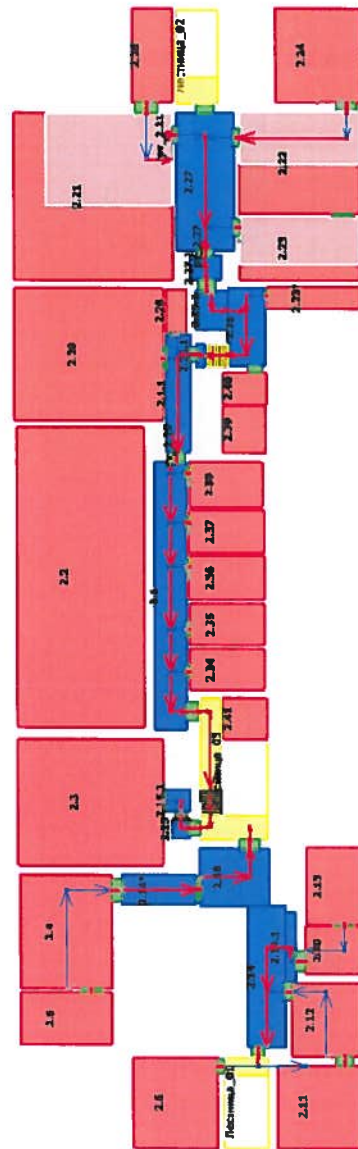
Выход_02 - 2,86 мин (129 чел.)

Выход_03 - 2,58 мин (33 чел.)

Выход_06 - 2,81 мин (65 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 3,16 мин (Выход_01)

Расчетная схема эвакуации. Этаж_02



Этаж_02.

Количество выходов на этаже: 2

Количество человек на этаже: 147

Время движения к выходам:

Лестница_01 - 1,81 мин (18 чел.)

Лестница_03 - 2,41 мин (129 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 2,41 мин (Лестница_03)

**Приложение №2.
Техническое задание**

С целью организации деятельности учреждения дополнительного образования детей помещения здания Каменноостровского дворца должны соответствовать требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.1251-03.

Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования детей «Академия талантов» (далее – Учреждение) будет осуществлять свою деятельность с группами переменного состава обучающихся. Единовременное максимальное количество обучающихся в Учреждении – 210 человек (первый этаж – 110, второй этаж – 100) в возрасте от 5 до 18 лет.

Режим работы Учреждения – ежедневно, круглогодично, с 09.00 до 21.00.

Таб. 1

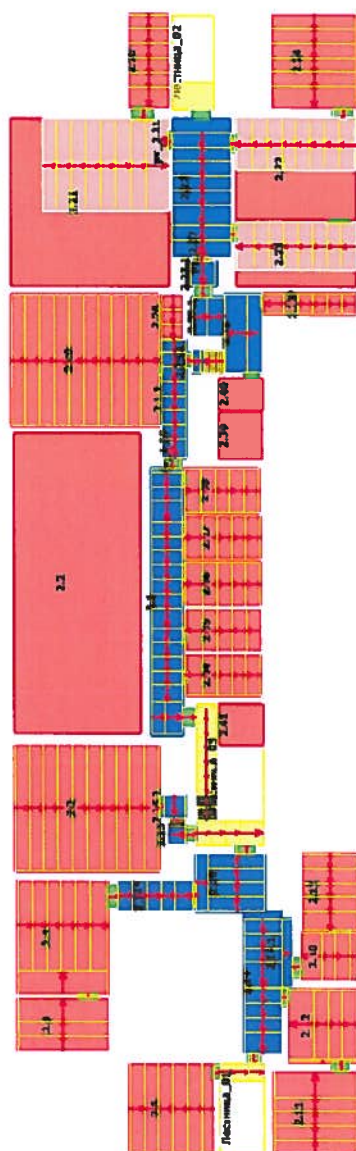
**I. Спецификация приспособления помещений
Каменноостровского дворца для нужд Учреждения**

№ п/п	Номер помещения по экспликации	Наименование помещения	Количество обучающихся	Примечание / оборудование
1 этаж				
1.	1.1	Выставочный зал	55 чел.	Оборудование: 1. Мобильные выставочные стенды 2. Рельсовая система освещения 3. Система распознавания QR-кодов 4. Виртуальная книга 5. Прозрачный интерактивный экран 6. Комплект ЖК панелей на мобильных подставках
2.	1.2	Концертный зал		Оборудование: 1. Сценические станки для подиумов и сцен 2. Фермовые конструкции 3. Сценическая механика 4. Мобильный звукотехнический комплекс 5. Комплект мобильного театрального освещения для залов 6. Система 3D проекции 7. Комплект вокальных и инструментальных микрофонов 8. Мебель
3.	1.3	Музыкальная гостиная	25 чел.	Оборудование: 1. Рояль

№ п/п	Номер помещения по экспликации	Наименование помещения	Количество обучающихся	Примечание / оборудование
				2. Реактейбл 3. Мобильный звукотехнический комплекс 4. Мебель
4.	1.4	Подсобное помещение	-	-
5.	1.5	Распредбуфет		Необходимое технологическое оборудование
6.	1.7	Кабинет директора	-	Оборудование: 1. Система отображения информации 2. Система озвучивания 3. Система видео- и аудио-конференсвязи 4. Электронный флипчартFlipbox 5. Мебель
7.	1.8	Подсобное помещение	-	-
8.	1.9	Администрация	-	Оборудование: 1. Рабочие места для 3-х сотрудников
8.	1.10	Коворкинг-центр	30 чел.	Оборудование: 1. Комплект интерактивных столов 2. Комплект интерактивных электронных флипчартовFlipbox 3. Комплект трансформируемой мебели
9.	1.14			
10.	1.15			
11.	1.11	Литературная гостиная	25 чел.	Оборудование: 1. Комплект беспроводной конференц-системы 2. Система звукоусиления 3. Система отображения информации 4. Система коммутации и управления 5. Видеоконференция 6. Комплект штабелируемых стульев с пюпитрами 7. Мобильный стол президиума 8. Мебель
12.	1.12	Конференц-зал	30 чел.	Оборудование:

№ п/п	Номер помещения по экспликации	Наименование помещения	Количество обучающихся	Примечание / оборудование
13.	1.13			1. Комплект беспроводной конференц-системы 2. Система звукоусиления 3. Система отображения информации 4. Мебель
14.	1.33			
15.	1.17	Санузел	-	В соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.1251-03
16.	1.18	Санузел	-	
17.	1.19	Санузел	-	
18.	1.20	Буфет	-	Необходимое технологическое оборудование, мебель
19.	1.22-1	Рабочий кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 6-ти сотрудников
20.	1.22-2			
21.	1.22-3			
22.	1.23	Коридор	-	-
23.	1.25	Помещение уборочное инвентаря	-	-
24.	1.26	Вестибюль; гардероб	-	Гардероб вместимостью на 100 чел.
25.	1.28	Подсобное помещение	-	-
26.	1.29	Туалет для посетителей буфета	-	-
27.	1.30	Туалет для маломобильных групп населения	-	В соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.1251-03
28.	1.31	Подсобное помещение	-	-
29.	1.32	Подсобное помещение	-	-
30.	1.34	Холл	-	-
ВСЕГО			110 чел.	
2 этаж				
31	2.1	Коридор	-	-
32	2.3	Центр занимательных наук	30 чел.	Оборудование: 1. Интерактивный глобус 2. Комплект лабораторных интерактивных комплексов 3. Интерактивная система "виртуальный учитель" на основе 12 интерактивных панелей с декоративным оформлением 3. Нано-лаборатории 4. 3D-проекторное оборудование
33	2.20			
34.	2.4	Детская телестудия	10 чел.	Оборудование: 1. Рабочее место
35.	2.5			

Разбиение на участки. Этаж_02



Этаж_02.

Количество выходов на этаже: 2

Количество человек на этаже: 147

Время движения к выходам:

Лестница_01 - 1,81 мин (18 чел.)

Лестница_03 - 2,41 мин (129 чел.)

Максимальное время выхода с этажа: 2,41 мин (Лестница_03)

**Приложение №2.
Техническое задание**

С целью организации деятельности учреждения дополнительного образования детей помещения здания Каменноостровского дворца должны соответствовать требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.1251-03.

Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования детей «Академия талантов» (далее – Учреждение) будет осуществлять свою деятельность с группами переменного состава обучающихся. Единовременное максимальное количество обучающихся в Учреждении – 210 человек (первый этаж – 110, второй этаж – 100) в возрасте от 5 до 18 лет.

Режим работы Учреждения – ежедневно, круглогодично, с 09.00 до 21.00.

Таб. 1

**I. Спецификация приспособления помещений
Каменноостровского дворца для нужд Учреждения**

№ п/п	Номер помещения по экспликации	Наименование помещения	Количество обучающихся	Примечание / оборудование
1 этаж				
1.	1.1	Выставочный зал	55 чел.	Оборудование: 1. Мобильные выставочные стенды 2. Рельсовая система освещения 3. Система распознавания QR-кодов 4. Виртуальная книга 5. Прозрачный интерактивный экран 6. Комплект ЖК панелей на мобильных подставках
2.	1.2	Концертный зал		Оборудование: 1. Сценические станки для подиумов и сцен 2. Фермовые конструкции 3. Сценическая механика 4. Мобильный звукотехнический комплекс 5. Комплект мобильного театрального освещения для залов 6. Система 3D проекции 7. Комплект вокальных и инструментальных микрофонов 8. Мебель
3.	1.3	Музыкальная гостиная	25 чел.	Оборудование: 1. Рояль

№ п/п	Номер помещения по экспликации	Наименование помещения	Количество обучающихся	Примечание / оборудование
				2. Реактейбл 3. Мобильный звукотехнический комплекс 4. Мебель
4.	1.4	Подсобное помещение	-	-
5.	1.5	Распредбуфет		Необходимое технологическое оборудование
6.	1.7	Кабинет директора	-	Оборудование: 1. Система отображения информации 2. Система озвучивания 3. Система видео- и аудио-конференсвязи 4. Электронный флипчартFlipbox 5. Мебель
7.	1.8	Подсобное помещение	-	-
8.	1.9	Администрация	-	Оборудование: 1. Рабочие места для 3-х сотрудников
8.	1.10	Коворкинг-центр	30 чел.	Оборудование: 1. Комплект интерактивных столов 2. Комплект интерактивных электронных флипчартовFlipbox 3. Комплект трансформируемой мебели
9.	1.14			
10.	1.15			
11.	1.11	Литературная гостиная	25 чел.	Оборудование: 1. Комплект беспроводной конференц-системы 2. Система звукоусиления 3. Система отображения информации 4. Система коммутации и управления 5. Видеоконференция 6. Комплект штабелируемых стульев с пюпитрами 7. Мобильный стол президиума 8. Мебель
12.	1.12	Конференц-зал	30 чел.	Оборудование:

№ п/п	Номер помещения по экспликации	Наименование помещения	Количество обучающихся	Примечание / оборудование
13.	1.13			1. Комплект беспроводной конференц-системы 2. Система звукоусиления 3. Система отображения информации 4. Мебель
14.	1.33			
15.	1.17	Санузел	-	В соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.1251-03
16.	1.18	Санузел	-	
17.	1.19	Санузел	-	
18.	1.20	Буфет	-	Необходимое технологическое оборудование, мебель
19.	1.22-1	Рабочий кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 6-ти сотрудников
20.	1.22-2			
21.	1.22-3			
22.	1.23	Коридор	-	-
23.	1.25	Помещение уборочное инвентаря	-	-
24.	1.26	Вестибюль; гардероб	-	Гардероб вместимостью на 100 чел.
25.	1.28	Подсобное помещение	-	-
26.	1.29	Туалет для посетителей буфета	-	-
27.	1.30	Туалет для маломобильных групп населения	-	В соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.1251-03
28.	1.31	Подсобное помещение	-	-
29.	1.32	Подсобное помещение	-	-
30.	1.34	Холл	-	-
ВСЕГО			110 чел.	
2 этаж				
31.	2.1	Коридор	-	-
32.	2.3	Центр занимательных наук	30 чел.	Оборудование: 1. Интерактивный глобус 2. Комплект лабораторных интерактивных комплексов 3. Интерактивная система "виртуальный учитель" на основе 12 интерактивных панелей с декоративным оформлением 3. Нано-лаборатории 4. 3D-проекторное оборудование
33.	2.20			
34.	2.4	Детская телестудия	10 чел.	Оборудование: 1. Рабочее место
35.	2.5			

№ п/п	Номер помещения по экспликации	Наименование помещения	Количество обучающихся	Примечание / оборудование
				фоторедактора 2. Рабочее место видеоредактора 3. Рабочее место графического дизайнера 4. Электронный флипчартFlipbox 5. Мобильный комплект видеостудии в составе: - 2 переносные видеокамеры - мобильный комплект освещения - видеомикшер 6. Виртуальная студия
36.	2.6	Центр организации и проведения конкурсов (методический кабинет)	-	Оборудование: Рабочие места для 6-ти сотрудников
37.	2.7	Холл	-	-
38.	2.9	Туалет	-	В соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.1251-03
39.	2.10	Рабочий кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 1 сотрудника
40.	2.11	Центр психолого-педагогического сопровождения	-	Оборудование: 1 Электронный флипчартFlipbox 2. Комплект трансформируемой мебели 2. Рабочие места для 5 сотрудника
41.	2.12	Холл	-	Необходима перегородка между входом и пом. 2.13
42.	2.13	Кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 3-х сотрудников
42.	2.14	Холл	-	-
44.	2.14*	Коридор	-	-
45.	2.15	Коридор	-	-
46.	2.16	Туалет		Изменение выхода (в пом. 2.14)
47.	2.17	Туалет		Изменение выхода (в пом. 2.14)
48.	2.18	Подсобное помещение	-	-

№ п/п	Номер помещения по экспликации	Наименование помещения	Количество обучающихся	Примечание / оборудование
49.	2.19	Подсобное помещение	-	-
50.	2.21	Центр интеллектуальных игр	40 чел.	Оборудование: 1. Интерактивное место ведущего 2. Комплект мобильных экранов 3. Беспроводная система опроса 4. Мобильные подиумы для зрителей
51.	2.22	Видеоконференц-зал		Оборудование: 1. Комплект беспроводной конференц-системы 2. Система звукоусиления 3. Система коммутации и управления 4. Система отображения информации 5. Видеоконференция 6. Комплект штабелируемых стульев с пюпитрами 7. Овальный стол для переговорной 8. Мобильный стол президиума
52.	2.23	Монтажная/Аппаратная	20 чел	-
53.	2.23*	Хозяйственный кабинет	-	-
54.	2.24	Методический кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 5-ти сотрудников
55.	2.25	Холл	-	-
56.	2.26	Лаборантская Центра интеллектуальных игр	-	-
57.	2.27	Холл	-	-
58.	2.28	Подсобное помещение	-	-
59.	2.29	Коридор	-	-
60.	2.30	Туалет	-	В соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.1251-03
61.	2.31	Помещение уборочного инвентаря	-	-
62.	2.32	Хозяйственный кабинет	-	
63.	2.33	Подсобное помещение	-	
64.	2.34	Кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 2-х

№ п/п	Номер помещения по экспликации	Наименование помещения	Количество обучающихся	Примечание / оборудование
				сотрудников
65.	2.35	Кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 2-х сотрудников
66.	2.36	Кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 2-х сотрудников
67.	2.37	Кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 2-х сотрудников
68.	2.38	Кабинет	-	Оборудование: Рабочие места для 2-х сотрудников
69.	2.39	Туалет	-	-
70.	2.40	Туалет	-	-
71.	2.42	Помещение уборочного инвентаря	-	-
		ВСЕГО	100 чел.	
		ИТОГО	210 чел.	

Одновременные занятия в концертном зале (1.2) и в смежных с ним помещениях (1.3, 1.11) не предусмотрены.

Максимальное количество сотрудников – 80 человек.

Предусмотреть доступ маломобильных групп населения только на 1-й этаж.

Степень огнестойкости здания 3

Наличие систем:

Автоматической пожарной сигнализации Да

Системы оповещения об эвакуации людей при пожаре Да

Системы дымоудаления Нет

Автоматической системы пожаротушения Нет

Тип системы оповещения об эвакуации людей при пожаре 3тип

Двери 2-го этажа оборудуются доводчиками и уплотнениями в притворах.