

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО СИТИС-102-10

(СТО 59263930-102-10)

Оформление расчётов пожарных рисков и численного моделирования явлений при пожарах

Екатеринбург
2010

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании», а общие правила применения стандартов организаций изложены в ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН ООО «СИТИС».
2. ПРИНЯТ приказом директора ООО «СИТИС» № С2 от 4.03.2010.

Дата введения 4.03.2010

Исключительные авторские права на данный стандарт принадлежат ООО «Ситис»
ООО «Ситис» предоставляет всем заинтересованным лицам право бесплатного использования настоящего стандарта, а также воспроизведения настоящего стандарта полностью или частями в печатном и электронном виде.

© ООО «СИТИС», 2010

Содержание

Предисловие.....	2
Сведения о стандарте.....	2
Содержание	3
1. Область применения	4
2. Нормативные ссылки.....	4
3. Термины и определения.....	4
4. Общие положения.....	4
5. Состав документации	5
6. Цели работы.....	6
7. Предполагаемое использование	6
8. Задачи работы	6
9. Описание объекта защиты	7
10. Сведения об исполнителях.....	7
11. Расчетные сценарии пожара	7
12. Концептуальные и математические модели.....	8
13. Расчетные модели и программное обеспечение	8
14. Расчетная схема (параметры расчетной модели)	8
15. Информация об обеспечении расчета.....	9
16. Результаты расчета.....	9
17. Оценка численной устойчивости	9
18. Оценка соответствия численной и концептуальной модели.....	9
19. Оценка достоверности результатов расчёта.....	9
20. Заключение по расчету	10
21. Оценки и рекомендации	10
22. Библиография.....	10

1. Область применения

1.1. Настоящий стандарт организации устанавливает рекомендуемый состав и содержание документации расчётов пожарных рисков и расчётов с использованием численных моделей явлений при пожарах: расчёта времени эвакуации, расчёта времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара, расчёта температурного воздействия на конструкции, расчёта огнестойкости и других подобных расчётов.

1.2. Настоящий стандарт устанавливает термины и определения основных понятий по компьютерному моделированию пожаров и явлений при пожарах, используемых в отчётах по выполнению вычислений, создаваемых программным обеспечением ООО «СИТИС» в области пожарной безопасности.

1.3. Положения настоящего стандарта обязательны для ООО «СИТИС» при разработке и поддержке программного обеспечения в области пожарной безопасности.

1.4. Положения настоящего стандарта обязательны для применения предприятиями, организациями и специалистами, имеющими лицензию на использование программного обеспечения ООО «СИТИС», в части и объеме, предусмотренном лицензионным соглашением на использование программного обеспечения.

1.5. Положения настоящего стандарта могут использоваться предприятиями, организациями и специалистами при выполнении работ по моделированию пожаров и разработке решений пожарной безопасности зданий и сооружений с применением компьютерного моделирования

1.6. Положения настоящего стандарта могут использоваться экспертными организациями и экспертами при оценке работ по моделированию пожаров и разработке решений пожарной безопасности зданий и сооружений с применением компьютерного моделирования

2. Нормативные ссылки

2.1. В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

- а) ГОСТ Р 1.4—2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
- б) ГОСТ Р ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования.
- в) СТО СИТИС 101-10 Состав и оформление документации к программному обеспечению в области пожарной безопасности.

3. Термины и определения

3.1. Термины и определения используются в соответствии СТО СИТИС 101-10.

4. Общие положения

4.1. Документация расчётов пожарных рисков и расчётов численного моделирования явлений при пожарах с использованием программного обеспечения в области пожарной безопасности, разрабатываемого ООО «СИТИС» (далее – расчёты), предназначается для следующих целей:

- а) Обоснование определения расчётных величин противопожарных мероприятий зданий и сооружений: параметров объемно-планировочных решений, параметров противопожарных систем, параметров организационных

мероприятий, других расчётных величин.

- б) Демонстрация достоверности полученных расчётных величин с требуемой для решения практических задач точностью.
- в) Демонстрация уровня квалификации специалистов, выполнивших расчёт.

4.2. Расчёты оформляются в объеме, необходимом и достаточном для их использования специалистом, компетентным в предметной области расчёта

4.3. Положения стандарта предназначены для оформления расчетов в области пожарной безопасности для зданий или сооружений, выполняемых с применением программного обеспечения ООО «СИТИС»:

- а) расчет индивидуального пожарного риска
- б) расчет времени эвакуации
- в) расчет динамики опасных факторов пожара
- г) расчет блокирования путей эвакуации
- д) расчет огневого воздействия на конструкции
- е) расчет прогрева конструкций
- ж) расчет огнестойкости
- з) расчет параметров огнезащиты
- и) другие виды расчетов

4.4. Специалисты ООО «СИТИС» при разработке программного обеспечения должны стремиться максимально автоматизировать создание документации по выполняемым программным обеспечением расчётам в соответствии с настоящим стандартом.

5. Состав документации

5.1. В состав документации выполненного расчёта должны входить следующие разделы:

- а) Наименование организации или специалиста, выполнившего расчёт
- б) Наименование расчёта
- в) Обозначение расчёта
- г) Дата выполнения расчёта
- д) Описание целей расчёта
- е) Описание последовательности расчётных задач
- ж) Описание объекта расчёта
- з) Сведения об организации, выполнившей расчёт
- и) Сведения об исполнителях расчёта
- к) Предполагаемое использование результатов расчёта
- л) Описание расчётных сценариев пожара
- м) Обоснование выбора концептуальной модели
- н) Обоснование выбора математической модели
- о) Обоснование выбора вычислительной модели и программного обеспечения
- п) Описание параметров вычислительной модели (расчётная схема)

- р) Описание справочных данных, использованных в расчёте
- с) Информация об обеспечении расчета
- т) Результаты расчёта
- у) Обоснование численной устойчивости
- ф) Оценка соответствия численной и концептуальной модели
- х) Оценка достоверности (верификация) полученных результатов
- ц) Выводы
- ч) Заключение и рекомендации

6. Цели работы

6.1. В разделе «Цель работы» должен быть приведен полный и исчерпывающий перечень целей работы.

6.2. Для удобства ссылок по тексту рекомендуется присваивать мнемоническое обозначение целей. Для удобства составления документа и однозначности понятий рекомендуется присваивать краткое наименование целей.

Примеры обозначения целей:

Ц1 «Определение времени эвакуации при проектной населенности»

Ц2 «Определение допустимой населенности для заданных путей эвакуации»

6.3. В разделе и приложениях к нему приводится следующая информация:

- а) перечень целей
- б) описание целей
- в) кто сформулировал цели работы
- г) ссылка на документ, в котором сформулированы цели работы (в случае, если цели расчёта сформулированы в задании на расчёт от сторонней организации или специалиста)
- д) приложение копии документа, в котором сформулированы цель работы

7. Предполагаемое использование

7.1. В разделе «Предполагаемое использование» должен быть приведен полный и исчерпывающий перечень видов предполагаемого использования результатов расчёта:

- а) предполагаемое использование работы
- б) перечень видов использования, для которых могут применяться результаты работы
- в) перечень видов использования, для которых не могут применяться результаты работы

8. Задачи работы

8.1. В разделе «Задачи работы» должен быть приведен полный и исчерпывающий перечень задач (отдельных расчетов или процедур расчета), которые выполняются для достижения каждой цели.

8.2. Для удобства ссылок по тексту рекомендуется присваивать mnemonic обозначение задач. Для удобства составления документа и однозначности понятий рекомендуется присваивать краткое наименование задач.

8.3. В разделе и приложениях к нему приводится следующая информация:

- а) кто сформулировал задачи.
- б) ссылка на документы, в которых сформулированы задачи расчета (в случае, если цели и задачи сформулированы в задании на расчёт от сторонней организации или специалиста)
- в) приложение копии документа, в котором сформулированы задачи работы

9. Описание объекта защиты

9.1. В разделе «Описание объекта защиты» должна быть выполнена идентификация объекта защиты: название, местоположение, адрес, или другая информация, однозначно и точно характеризующая рассматриваемый объект.

9.2. В разделе приводится общее описание объекта для понимания его характерных объемно-планировочных параметров, вида использования, эксплуатационных характеристик и т.п.

10. Сведения об исполнителях

10.1. В разделе «Сведения об исполнителях» должна быть приведена следующая информация:

- а) перечень специалистов, участвующих в работе
- б) ответственный исполнитель из числа участвующих в работе специалистов, персонально отвечающий за результат расчёта
- в) иерархия и роли специалистов в выполнении работы (например, составление задач, разработка сценариев, выбор модели для расчета, задание исходных данных и т.п.)
- г) данные об образовании специалистов
- д) данные о квалификации специалистов
- е) утверждение, почему специалисты могут выполнять порученную им задачу (основное и дополнительное образование, квалификация, опыт работы и т.п.)

11. Расчетные сценарии пожара

11.1. В разделе «Расчетные сценарии пожара» должна быть приведена следующая информация:

- а) перечень расчетных сценариев
- б) описание сценариев
- в) перечень допущений и предположений, принятый для составления сценариев
- г) обоснование (рассуждение), почему выбранные сценарии позволяют решить задачи и достигнуть цели расчета
- д) информация о специалистах, выбравших сценарии и выполнивших обоснование

12. Концептуальные и математические модели

12.1. В разделе «Концептуальные и математические модели» должен быть описан выбор концептуальной и математической модели для каждого сценария.

12.2. Для выбранной модели должно быть приведено краткое описание области определения, существенных параметров и точности (со ссылками на общепризнанные описания и валидационные документы).

12.3. Должен быть приведен перечень допущений и предположений, принятых при выборе концептуальной модели.

12.4. Должна быть выполнена демонстрация того, что рассматриваемый сценарий соответствует области определения, существенных параметров и точности выбранной модели.

12.5. Должно быть приведено описание, как параметры выбранной модели реализуются в рассматриваемом объекте для соответствующего сценария (например, если используется зонная модель с дымоудалением, в которой по умолчанию предполагается подача замещающего воздуха, то следует описать, каким образом в рассматриваемом объекте реализовано поступление замещающего воздуха).

12.6. Должна быть выполнена и описана качественная оценка предполагаемого результата моделирования и оценка ожидаемых процессов при моделировании, исходя из инженерных принципов выбранной модели (например, характера движения дыма, мест возникновения скоплений при эвакуации и т.п.).

13. Расчетные модели и программное обеспечение

13.1. В разделе «Расчетные модели и программное обеспечение» должен быть описан выбор расчетной модели и соответствующего программного обеспечения для реализации концептуальной модели.

13.2. Должно быть приведено описание области определения, существенных параметров и точности для выбранной расчетной модели и её программной реализации (со ссылками на техническую документацию к программе и валидационные документы программы).

13.3. Должен быть сформулирован перечень допущений и предположений, принятый при выборе расчетной модели.

13.4. В приложении должны быть приведены копии выдержек из документации на программное обеспечение с описанием области определения, параметров и точности модели.

14. Расчетная схема (параметры расчетной модели)

14.1. В разделе «Расчетная схема» описывается выбор и обоснование принятых параметров модели для выполнения расчета (например, в полевом методе это размер расчетного домена, разбиение на ячейки, шаг по времени; для расчета эвакуации имитационно-стохастическим методом это шаг по времени и разбиение на участки).

14.2. В разделе приводится:

- а) текстовое описание расчетной схемы
- б) наглядное графическое изображение расчетной схемы с нанесением численных величин основных (существенных) параметров модели и заданных исходных данных.

(Например если выполняется расчет эвакуации из торгового центра с заданной населенностью 3.5 чел/м² торговой площади, то на расчетной схеме должна

быть выделена соответствующая торговая площадь. Также на расчетной схеме должны быть выделены эвакуационные пути и указана их расчетная ширина в характерных местах и в местных сужениях).

15. Информация об обеспечении расчета

15.1. В разделе «Информация об обеспечении расчет» должна быть приведена информация:

- а) информация об использованном программном обеспечении - наименование, версия, декларация программы, лицензия и т.п.
- б) информация о техническом обеспечении (для расчетов численными методами) - состав расчетного кластера, количество процессоров, оперативной памяти, системе параллельных вычислений, количестве задействованных процессов
- в) информация о календарном и процессорном времени расчёта (для расчётов с большим объёмом вычислений, таких как полевой метод)

16. Результаты расчета

16.1. В разделе «Результаты расчета» приводятся:

- а) численные данные о результатах вычислений, предпочтительно в табличной форме
- б) численные данные о результатах вычислений в наглядном графическом виде - эпюры, поля распределения рассчитанных величин и т.п.

17. Оценка численной устойчивости

17.1. В разделе «Оценка численной устойчивости» приводятся рассуждения и расчетные оценки, демонстрирующие численную устойчивость выполненного расчета, т.е. обоснование, что при изменении дискретизации изменение результата остается в пределах требуемой точности расчета, а также что отсутствуют резкие локальные изменения в отдельных точках (точках сингулярности). Данный анализ, как правило, необходим при использовании расчетных схем, основанных на дискретизации (разбиении на конечные участки, элементы, поля, шаги времени).

17.2. Для оценки также возможно использовать анализ чувствительности численных расчетов к изменениям исходных данных.

(Например, если при увеличении населенности объекта на 5% время эвакуации увеличилось на 20%, значит, в топологии путей эвакуации, вероятно, есть местное заужение и возможно образование значительных скоплений).

18. Оценка соответствия численной и концептуальной модели

18.1. В разделе «Оценка соответствия численной и концептуальной модели» выполняется сравнение результатов, полученных при численном расчете, с ожидаемыми результатами при применении выбранной концептуальной модели.

18.2. Оценка может проводиться как по абсолютным значениям величин, так и по характеру распределения величин.

19. Оценка достоверности результатов расчёта

19.1. В разделе «Оценка достоверности рассчитанных данных» выполняется подтверждение достоверности результатов расчета путем сравнения с данными, известными из практики эксплуатации подобных объектов, положений добровольных норм и стандартов, других подобных данных.

19.2. Для всех данных, выбранных в качестве базы сравнения, должны быть приведены точные ссылки на литературу с конкретным указанием на местонахождение этих данных (документ, глава, параграф, страница и т.п.).

20. Заключение по расчету

20.1. В разделе «Заключение по расчету» приводится вывод по расчету в соответствии с поставленными целями и задачами, в соответствующей последовательности и с использованием соответствующей терминологии.

20.2. Каждое положение заключения имеет свою отдельную нумерацию.

20.3. В заключении указывается возможное использование результатов расчета.

20.4. В заключении указывается ограничение на использование результатов расчета.

20.5. Заключение подписывается ответственным исполнителем.

21. Оценки и рекомендации

21.1. В разделе «Оценки и рекомендации» возможно указание дополнительной информации, которую авторы отчета считают нужным и возможным указать по выполненному расчету исходя из своего видения.

21.2. Каждое положение оценки и рекомендации имеет свою отдельную нумерацию

22. Библиография

22.1. При разработке данного стандарта были использованы положения нижеприведенных стандартов и руководств:

- а) NFPA 551 Guide for the Evaluation of Fire Risk Assessments. NFPA, 2010
- б) SFPE Code official`s guide to performance based design review. SFPE, 2004
- в) BS 7974 Application of fire safety engineering principles to the design of buildings. Code of Practice. BSI, 2001
- г) PD 7974-0 Application of fire safety engineering principles to the design of buildings. Guide to design framework and fire safety engineering procedures. BSI, 2001
- д) International fire engineering guidelines. Australian government, 2005
- е) PAS 911-2007 Fire strategies. Guidance and framework for their formulation. BSI, 2007
- ж) NAFEMS QSS 001 Engineering simulation. Quality management systems. Requirements. NAFEMS, 2007
- з) SAFESA Management guidelines to structural qualification supported by finite element analysis. NAFEMS, 2005
- и) SAFESA technical manual. NAFEMS, 2005