

*Заказчик: КГАУ «Специализированная
детско-юношеская спортивная школа
олимпийского резерва «Хоккейный клуб
«Енисей»*

*«Стадион Енисей» и «Капитальный
ремонт крытого катка «Первомайский»
кластера «Енисей»*

Проектная документация

*Раздел 12. Иная документация в случаях,
предусмотренных федеральными законами
Подраздел 3. Перечень мероприятий по гражданской обороне,
мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций
природного и техногенного характера
Часть 2. Структурированная система мониторинга и управления
инженерными системами зданий и сооружений (СМИС).
Система мониторинга инженерных (несущих) конструкций (СМИК).
Книга 1. Методика мониторинга состояния инженерных
(несущих) конструкций*

7/18-СМИС3.2.1

ТОМ 12.3.2.1

*Заказчик: КГАУ «Специализированная
детско-юношеская спортивная школа
олимпийского резерва «Хоккейный клуб
«Енисей»*

*«Стадион Енисей» и «Капитальный
ремонт крытого катка «Первомайский»
кластера «Енисей»*

Проектная документация

*Раздел 12. Иная документация в случаях,
предусмотренных федеральными законами*

*Подраздел 3. Перечень мероприятий по гражданской обороне,
мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций
природного и техногенного характера*

*Часть 2. Структурированная система мониторинга и управления
инженерными системами зданий и сооружений (СМИС).*

Система мониторинга инженерных (несущих) конструкций (СМИК).

*Книга 1. Методика мониторинга состояния инженерных
(несущих) конструкций*

7/18-СМИС3.2.1

ТОМ 12.3.2.1

Директор

Графеев В.А.

Главный инженер проекта

Варнавская Я.А.



Общество с ограниченной ответственностью
«Инжиниринговый центр ГОЧС «БАЗИС»

«СТАДИОН «ЕНИСЕЙ»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 12

**ИННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СЛУЧАЯХ,
ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫМИ ЗАКОНАМИ**

ПОДРАЗДЕЛ 3

**ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ,
МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

ЧАСТЬ 2

**СТРУКТУРИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ
ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (СМИС).
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИНЖЕНЕРНЫХ (НЕСУЩИХ) КОНСТРУКЦИЙ
(СМИК).**

КНИГА 1

**МЕТОДИКА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ
(НЕСУЩИХ) КОНСТРУКЦИЙ**

7/18-СМИС3.2.1

ТОМ 12.3.2.1

2018



Общество с ограниченной ответственностью
«Инжиниринговый центр ГОЧС «БАЗИС»

«СТАДИОН «ЕНИСЕЙ»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 12

**ИНЖЕНЕРНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СЛУЧАЯХ,
ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫМИ ЗАКОНАМИ**

ПОДРАЗДЕЛ 3

**ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ,
МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

ЧАСТЬ 2

**СТРУКТУРИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ
ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (СМИС).
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИНЖЕНЕРНЫХ (НЕСУЩИХ) КОНСТРУКЦИЙ
(СМИК).**

КНИГА 1

**МЕТОДИКА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ
(НЕСУЩИХ) КОНСТРУКЦИЙ**

7/18-СМИС3.2.1

ТОМ 12.3.2.1

Генеральный директор
Главный инженер
проекта

М.С. Куницын
Д.А. Шульга

2018

Состав авторского коллектива

Фамилия И. О.	Должность	Подпись
Шульга Д.А.	Главный инженер проекта ООО «ИЦ ГОЧС «БАЗИС»	
Ярусов Е.А.	Ведущий инженер-проектировщик ООО «ИЦ ГОЧС «БАЗИС»	

Согласован			

Взам. инв.	
------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

ИНВ. № подл.	
--------------	--

Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата
Разработ.		Ярусов			04.18
ГИП		Шульга			04.18
Утвердил		Волков			04.18

7/18-СМИСЗ.2.1

СОСТАВ АВТОРСКОГО КОЛЛЕКТИВА

Стадия	Содержание
1	Определение цели и задачи исследования
2	Выбор методов исследования
3	Сбор и анализ данных
4	Интерпретация результатов
5	Выводы и рекомендации

Лист

Листов

Г

2.1

1



ООО «ИЦ ГОС
«БАЗИС»

Обозначение	Наименование	Примечание
7/18-СМИС3.2.1	Состав авторского коллектива	стр. 3
7/18-СМИС3.2.1-С	Содержание	стр. 4
7/18-СМИС3.2.1-П2	Пояснительная записка	стр. 5-37
	<u>Прилагаемые материалы</u>	
-	Свидетельство СРО	стр. 38-40

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам
--------------	--------------	------

Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата
Разработ.		Ярусов			04.18
ГИП		Шульга			04.18
Утвердил		Волков			04.18

7/18-СМИС3.2.1-С			
СОДЕРЖАНИЕ	Стадия	Лист	Листов
	П	3.1	1
	 ООО «ИЦ ГОЧС «БАЗИС»		

«СТАДИОН «ЕНИСЕЙ»

СМИК

Методика мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций

Пояснительная записка

[illegible]

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

Главный инженер проекта

Д. А. Шульга

1 Введение

1.1 Полное название системы: Система мониторинга инженерных (несущих) конструкций (СМИК) для объекта: «Стадион «Енисей».

1.2 Краткое название системы: СМИК.

1.3 Разработчик «Методики мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций» (далее - Методика):

Полное наименование организации:	Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый центр ГОЧС «БАЗИС»
Сокращенное наименование организации:	ООО «ИЦ ГОЧС «БАЗИС»

1.4 В Методике определяются:

- цели и задачи мониторинга;
- структура, функции, задачи СМИК;
- основные методологические принципы построения СМИК и требования к решению задач мониторинга, требования к порядку принятия решений по обеспечению безопасности людей, надежного функционирования объекта;
- программа производства работ по созданию СМИК;
- критически важные конструкции, конструктивные элементы, подлежащие мониторингу средствами СМИК в автоматическом режиме и режиме периодического (внеочередного) обследования;
- контролируемые параметры, средства контроля параметров и места их установки;
- требования к технологии и регламентам проведения мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.						
Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2		Лист
								4.3

- требования к разработке заключений о состоянии инженерных (несущих) конструкций объекта, подготовке рекомендаций по безопасной эксплуатации (усилению, восстановлению) инженерных (несущих) конструкций;
- требований к видам обеспечения, создания и функционирования СМИК;
- порядок действий по результатам непрерывного автоматического, внеочередного, периодического обследования состояния инженерных (несущих) конструкций;
- мероприятия по предупреждению инцидентов, аварий, ЧС по данным мониторинга.

1.5 Перечень документов, на основании которых разработана Методика:

1.5.1 Договор № _____ от «__» _____ 2018 г. между ООО «НТЦ Галэкс» и ООО «ИЦ ГОЧС «БАЗИС».

1.6 Сведения о материалах, использованных при разработке проекта:

1.6.1 Материалы, предоставленные заказчиком:

- Раздел 1. Пояснительная записка
- Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка
- Раздел 3. Архитектурные решения
- Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения
- Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания

1.7 Перечень правовых и нормативных документов, использованных при разработке настоящей методики и на которые даны ссылки в настоящем документе, приведен в разделе 18.

При исключении из числа действующих нормативных документов, на которые дается ссылка в настоящей методике, следует руководствоваться нормами, введенными взамен исключенных. В настоящем документе применяются термины, определения и сокращения, перечисленные в Приложении 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.						
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2		Лист
								4.4

2 Назначение методики мониторинга

Методика предназначена для обеспечения:

- работ по созданию СМИК на стадии проектирования и ввода в действие;
- функционирования СМИК на стадии эксплуатации объекта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							7/18-СМИС3.2.1-П2	Лист
										4.5
			Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата		

3 Описание объекта

3.1 Проектируемый стадион располагается в г. Красноярск Калининградской области, на северном побережье Самбийского полуострова, омываемого Балтийским морем. Порт расположен в приурезовой части береговой полосы. Выдвинутые молы располагаются параллельно противоположным берегам. Длина Восточного мола составляет 450 метров по внешнему краю и 360 метров по внутреннему. Северный мол слегка изогнут и имеет длину по внешней стороне 670 метров. Северный мол защищает порт Пионерский от северного и северо-западного волнения. От центральной части Северного мола отходит шпора длиной 70 метров, направленная к концу Восточного мола.

Нормативная сейсмичность района строительства по карте ОСР 97-В СП 14.13330.2011 - 5 баллов. Площадка проектируемого строительства оценивается сейсмичностью 6,3 балла при повторяемости землетрясений 1 раз в 1000 лет (см. Сейсмическое микрорайонирование том 4 шифр 913-2015-ИГ6.СУБ). Путем математического округления до целого значения (согласно п. 6.1 СП 14.13330.2014) расчетное значение сейсмической опасности принимается равным 6 баллов шкалы MSK-64. В соответствии с СП 11-105-97, часть II, приложения И территория относится к I области - подтопленная в естественных условиях (район I А-2 (сезонно (ежегодно) подтопляемые). По категории опасности согласно СНиП 22.01-95 - относится к умеренно-опасной зоне.

По строительно-климатическому районированию (СНиП 23.01.99 «Строительная климатология») территория относится к зоне П-Б. Согласно п. 48.1 гл. 6 Градостроительного кодекса Российской Федерации, проектируемый объект относится к особо опасным и технически сложным объектам.

3.2 Стадион предназначен для проведения спортивных мероприятий.

Здание стадиона - различной этажности, с размерами в осях 78х66 м. Здание имеет подвал, в состав которого входит убежище в осях 4-12/А-В. За относительную отм. 0,000 принята отметка проектируемого чистого пола 1-го этажа здания.

Конструктивная схема здания каркасная смешанного типа. Несущий каркас здания выполнен по рамной схеме, образованный несущими вертикальными элементами - колоннами и стенами, объединенными в единую пространственную систему горизонтальными несущими конструкциями - балками и плитами перекрытий. Все вертикальные и горизонтальные нагрузки, действующие на здание, воспринимаются

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2			4.6

рамами с жесткими узлами и передаются на фундамент. В осях 1-4/В-Е, 12-15/В-Е и 4-12/Г-Е плиты перекрытия безбалочные, в остальных осях плиты перекрытия выполнены по железобетонным балкам, толщина плит перекрытий 200 мм. Железобетонные монолитные балки сечением 400х600 (h) мм и 400х800 (h) мм. Колонны монолитные железобетонные сечением 400х400мм и 400х600мм. Стены железобетонные монолитные толщиной 200 мм. Лестничные клетки железобетонные монолитные.

Кровля скатная из кровельных сэндвич-панелей по стальным балкам и прогонам. Стропильные балки - из прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93 , прогоны покрытия - из стальных швеллеров по ГОСТ 8240-97, горизонтальные связи по покрытию приняты - из стальных гнутосварных профилей по ГОСТ 30245-2003.

Нагрузки, принятые при расчете конструкций:

Снеговая расчетная нагрузка - 120 кг/м² (II снеговой район по СП 20.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*).

Ветровая нормативная нагрузка - 38 кг/м² (III ветровой район по СП 20.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*).

Нормативные значение равномерно распределенной временной нагрузки на полы принята - 200 кг/м², 300 кг/м², 400 кг/м² (по таб. 8.3 СП 20.13330.2011).

Прочность, устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса обеспечивается за счет жестких узлов примыкания ригелей к колоннам, жестких дисков перекрытий и вертикальных элементов жесткости - стен и лестничных клеток.

Свайный ростверк выполнен в виде сплошной плиты толщиной 600 мм, абсолютная отметка низа плиты -1,300. Несущие стены подвала толщиной 300 мм, плиты перекрытия подвала безбалочные толщиной 200 мм. Стены убежища толщиной 600 мм, перекрытие безбалочная плита толщина 500 мм. Бетонная подготовка под плиту толщиной 100 мм из бетона В10. Сваи буровые диаметром 40 см, длина свай 10 м. Все железобетонные конструкции выполнены из монолитного бетона класса по прочности В30, по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W8. Армирование принято из арматурных стержней А500С по ГОСТ Р 52544-2006 и А240 по ГОСТ 5781-82.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.						
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2		Лист
								4.7

3.3 На рисунке 3.1 представлен генеральный план объекта

Рисунок 3.1. Генеральный план

3.4 Нагрузки и воздействия, коэффициенты надёжности, принятые в проекте, соответствуют требованиям СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия".

Инв. № подл.	Взам. инв.						
	Подп. и дата						
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2	Лист
							4.8

4 Цели создания СМИК

Система мониторинга инженерных (несущих)¹ конструкций (СМИК) объекта создаётся с целями:

- обеспечения безопасности посетителей, персонала, сокращения размеров материального, технического ущерба, путём автоматического, в режиме реального времени информирования дежурного персонала объекта и ФКУ «ЦУКС МЧС России по Красноярскому краю» о критическом изменении состояния инженерных (несущих) конструкций объекта для принятия ими своевременных мер защиты и оповещения;
- снижения риска утраты инженерными (несущими) конструкциями свойств, определяющих их несущую способность, посредством своевременного обнаружения на ранней стадии критического изменения их состояния, которое может привести к переходу здания в ограниченно работоспособное, аварийное состояние, к полной или частичной потере несущей способности, к его разрушению, к потерям среди посетителей, персонала, к значительному материально-техническому ущербу.

¹ Используемый в данном документе термин "несущие конструкции" включает понятие "инженерно-технические конструкции (конструктивные элементы)", используемом в ГОСТ Р 22.1.12-2005 (изменение 1).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.					Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2	4.9

5 Назначение СМИК

СМИК объекта предназначена:

- для автоматического, в режиме реального времени мониторинга и регистрации изменений состояния инженерных (несущих) конструкций в течение всего срока эксплуатации объекта;
- для своевременного оповещения дежурного персонала о критическом изменении состояния инженерных (несущих) конструкций объекта;
- для обеспечения принятия обоснованных решений по обеспечению безопасности посетителей, персонала, безопасной эксплуатации, прекращению эксплуатации объекта;
- для обеспечения проведения периодического обследования и по его результатам:
 - выдачи:
 - заключений о техническом состоянии инженерных (несущих) конструкций;
 - рекомендаций по безопасной эксплуатации (усилению, восстановлению) инженерных (несущих) конструкций;
 - уточнения настройки автоматической сигнальной системы мониторинга (при необходимости).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2			4.10

6 Структура СМИК, функции подсистем

6.1 Для достижения поставленных целей **СМИК²** разделяется на две функциональные подсистемы:

1) **сигнальная подсистема мониторинга** функционирует непрерывно и реализует следующие функции:

- автоматический, в режиме реального времени мониторинг интегральных характеристик инженерных (несущих) конструкций объекта;
- автоматическое, в режиме реального времени информирование дежурного персонала объекта и ФКУ «ЦУКС МЧС России по Красноярскому краю» о критическом изменении состояния инженерных (несущих) конструкций объекта;

2) **подсистема периодического обследования** начинает функционировать как по сообщениям (инцидент, авария) от сигнальной подсистемы мониторинга, так и по указанию дежурного персонала и в соответствии с регламентом. При этом в автоматизированном режиме реализуются следующие функции:

- обеспечение оценки технического состояния инженерных (несущих) конструкций объекта и выдачи рекомендаций по их безопасной эксплуатации (усилению, восстановлению);
- обеспечение контроля и корректировки (при необходимости) функционирования сигнальной подсистемы.

² Технические решения системы мониторинга инженерных (несущих) конструкций (СМИК) представлены в разделе проекта - Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами, Подраздел 12.3. Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, Часть 12.3.2 Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС). Система мониторинга инженерных (несущих) конструкций (СМИК), Книга 2. Инженерно-технические решения по мониторингу состояния инженерных (несущих) конструкций (Том 12.3.2.2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2			4.11

7 Задачи СМИК

7.1 На **сигнальную подсистему** возлагается в автоматическом режиме реального времени решение следующих задач:

- получение данных от установленных в критически важных точках инженерных (несущих) конструкций объекта средств измерений (датчиков);
- обработка полученных данных с целью определения текущих интегральных характеристик инженерных (несущих) конструкций объекта, сравнение значений контролируемых параметров инженерных (несущих) конструкций с представленными в паспорте мониторинга;
- формирования сообщений на АРМ СМИК и в СМИС³:
 - работоспособности СМИК и её компонентов;
- ведение базы полученных данных.

7.2 На **подсистему периодического обследования** возлагается решение в автоматизированном режиме следующих задач:

- сбор и обработка данных, требуемых для оценки технического состояния инженерных (несущих) конструкций объекта:
 - данных от сигнальной подсистемы;
 - данных, полученных путём обследования в ходе периодического обследования;
- обеспечение формирования и выдачи отчётов о техническом состоянии инженерных (несущих) конструкций объекта и рекомендаций по безопасной эксплуатации (усилению, восстановлению) инженерных (несущих) конструкций;
- обеспечение контроля сигнальной подсистемы по точности определения интегральных характеристик и тарировки (при необходимости) измерительных приборов;
- обеспечение ведения, корректировки (при необходимости) паспорта мониторинга объекта и, соответственно, настроек программного комплекса СМИК.

³ См. Раздел 12, Подраздел 12.1, Часть 12.1.2. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС). Система сбора данных и передачи сообщений (ССП СМИС) (Том 12.1.2.2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2			4.12

8 Основные методологические принципы построения СМИК и требования к решению задач мониторинга

8.1 Решение задач СМИК сигнальной подсистемой

8.1.1 Автоматическое принятие решений о критическом изменении состояния инженерных (несущих) конструкций (конструктивных элементов) объекта осуществляется путём сравнения данных матрицы настроек программного комплекса мониторинга (ПК СМИК) для каждого датчика, сформированной на основании паспорта мониторинга объекта и данных соразмерной ей матрицы интегральных характеристик, получаемых системой мониторинга в режиме реального времени. В матрице настроек должны быть установлены критериальные значения измеряемых датчиками характеристик, соответствующие нарушению режима нормальной эксплуатации и предаварийному изменению состояния инженерных (несущих) конструкций.

8.1.2 СМИК информирует дежурный персонал о своей работоспособности и изменении состояния инженерных (несущих) конструкций объекта посредством сообщений на АРМе типа «Инцидент» и «Авария».

Под **инцидентом** понимается отказ или повреждение технических устройств СМИК, **нарушение режима нормальной эксплуатации несущих конструкций** объекта.

Под **аварией** понимается регистрация **предаварийного изменения состояния несущих конструкций** объекта, а также не снятие состояния инцидента в регламентированное время.

В случае регистрации сигналов «инцидент» или «авария» СМИК осуществляется передача соответствующих сообщений в СМИС объекта и соответственно информирование дежурного персонала объекта и ФКУ «ЦУКС МЧС России по Красноярскому краю». Отображение указанных сообщений должно различаться цветом (жёлтый, красный) и сопровождаться звуковым сигналом.

При получении указанных сообщений дежурный персонал объекта должен решать задачи по оповещению и эвакуации персонала и/или вызову специализированных организаций для проведения внеочередного мониторинга⁴.

⁴ Описание действий дежурного персонала при получении сообщений о «нарушении режима нормальной эксплуатации» и «предаварийного изменения состояния» инженерных (несущих) конструкций должны быть представлены в «Регламент действий дежурного персонала

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
									4.13
			Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2

8.1.3 Выдача сообщений о критическом изменении состояния инженерных (несущих) конструкций по данным сигнальной подсистемы должна осуществляться в режиме реального времени с задержкой реакции на вызвавшие их внешние события не более 5 мин.

8.2 Решение задач СМИК подсистемой периодического обследования

8.2.1 Подсистема периодического (внеочередного) обследования решает задачи по обеспечению оценки категории технического состояния инженерных (несущих) конструкций объекта на стадии эксплуатации СМИК как по данным, полученным от сигнальной подсистемы, так и традиционными методами обследований специализированными организациями в соответствии с действующей нормативной базой (СП 13-102-2003 и др.). При необходимости выполняются соответствующие поверочные расчёты, компьютерное моделирование.

В ходе периодического (внеочередного) обследования уточняется паспорт мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций объекта (см. п. 8.3).

8.2.2 Работы периодического (внеочередного) обследования должны проводиться в соответствии со специально разработанным регламентом.

Регламент периодического (внеочередного) обследования должен быть разработан на стадии ввода в действие СМИК организацией, прошедшей специальное обучение по программе «Системы безопасности, жизнеобеспечения, структурированные системы мониторинга и управления инженерными системами (СМИС) критически важных для национальной безопасности и потенциально опасных объектов, зданий и сооружений. Взаимодействие СМИС с оперативными службами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» в соответствии с п. 2.3 «Методики оценки систем безопасности и жизнеобеспечения на потенциально опасных объектах, зданиях и сооружениях», а также отвечающие требованиям п. 4.12. ГОСТ Р 22.1.12-2005 (изменение 1).

В регламенте периодического обследования должны быть определены:

- порядок проведения работ по обследованию и выдаче заключений о техническом состоянии инженерных (несущих) конструкций объекта;
- порядок разработки, формирования рекомендаций по безопасной эксплуатации (усилению, восстановлению) инженерных (несущих) конструкций объекта;

ЦМП ЧС, ЦУКС при получении сообщений СМИС». Указанный документ должен быть разработан на стадии «Рабочая документация».

Инв. № подл.	Взам. инв.	Подп. и дата						
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2		Лист
								4.14

- порядок проведения контроля и корректировки функционирования сигнальной подсистемы;
- технологии проведения работ периодического обследования.

8.2.3 Регламент и технологии проведения работ периодического обследования должны быть разработаны с учётом требований и положений следующих документов:

- СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»;
- «Методика мониторинга состояния несущих конструкций зданий и сооружений. Общие положения»;
- «Методика оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений»;
- другие методические документы, аттестованные установленным порядком.

8.3 Разработка паспорта мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций объекта

8.3.1 Паспорт мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций объекта разрабатывается при вводе в действие, дополняется и корректируется на этапе эксплуатации СМИК и должен включать:

- заключения периодических, внеочередных обследований о техническом состоянии инженерных (несущих) конструкций объекта, рекомендации по безопасной эксплуатации (усилению, восстановлению) инженерных (несущих) конструкций;
- компьютерную модель здания, адекватную текущему состоянию инженерных (несущих) конструкций;
- матрицы граничных значений интегральных характеристик, соответствующих нарушению режима нормальной эксплуатации и предаварийному изменению состояния инженерных (несущих) конструкций объекта, для каждого из определённых воздействий и/или нагрузок на строительные конструкции.

Паспорт мониторинга должен разрабатываться с учётом положений «Методики мониторинга состояния несущих конструкций зданий и сооружений. Общие положения».

При вводе СМИК объекта в действие производится:

- разработка паспорта мониторинга объекта, как эталона необходимого для обеспечения работы сигнальной подсистемы;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата

- настройка системы в соответствии с паспортом мониторинга.

8.3.2 Настройка сигнальной подсистемы мониторинга производится путём установки в программном комплексе СМИК граничных значений показаний для каждого используемого датчика в соответствии с паспортом мониторинга.

8.3.3 Разработка паспорта мониторинга СМИК объекта производится с привлечением специализированных научно-технических организаций, имеющих допуск саморегулируемой организации на производство работ и обученный по вопросам периодического обследования персонал, для проведения измерений динамических характеристик построенного объекта и компьютерного моделирования.

Компьютерная модель объекта разрабатывается на основании архитектурного и конструктивного разделов проекта.

Для обеспечения адекватности компьютерной модели объекту⁵ на построенном объекте проводятся измерения, по данным которых осуществляется корректировка параметров компьютерной модели.

8.3.4 Испытания, обеспечивающие разработку адекватной объекту компьютерной модели, должны производиться специализированными научно-исследовательскими организациями по утверждённому установленным порядком методикам.

8.3.5 В качестве расчётного метода анализа реакций здания на статическое и динамическое воздействие применяется математическое моделирование на основе метода конечных элементов (МКЭ-моделирование).

Для разработки компьютерной модели применяется программный комплекс, основанный на МКЭ и способный производить исследование статических и динамических реакций КЭ-модели на различные сочетания внешних воздействий.

8.3.6 Калибровка компьютерной модели осуществляется в ходе испытаний путём обеспечения совпадения с требуемой точностью полученных на объекте и его модели реакций на тестовые нагрузки и воздействия. В результате калибровки должна быть получена компьютерная модель, с требуемой адекватностью отображающая здание.

⁵ Адекватность компьютерной модели объекту здесь означает, что при производстве определенных воздействий на реальном объекте и моделировании соответствующих воздействий на компьютерной модели, интегральные характеристики, полученные путем измерений в ходе эксперимента и полученные модельные интегральные характеристики, практически совпадают, расхождение соответствует допустимой погрешности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2			4.16

8.3.7 Матрицы граничных значений разрабатываются путём проведения модельных экспериментов на адекватной компьютерной модели объекта.

При проведении экспериментов моделируются принятые сценарии воздействия на объект, включающие: ветровую, снеговую нагрузки, сочетания нагрузок и др.

Для разработки матрицы граничных значений объекта должны быть предусмотрены наиболее вероятные сценарии воздействия на объект:

- нагрузки на перекрытия;
- снеговые нагрузки;
- ветровые нагрузки;
- расчётные комбинации вышеуказанных нагрузок и воздействий;
- другие нагрузки, предусмотренные проектом.

Перечень вариантов нагрузок и воздействий может быть уточнён при разработке паспорта мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций.

По результатам моделирования для каждого варианта нагрузок и воздействий для установленных на объекте датчиков определяются граничные значения нарушения режима нормальной эксплуатации, предаварийного изменения состояния (измеряемых характеристик) инженерных (несущих) конструкций, формируется итоговая матрица мониторинга.

Полученная матрица мониторинга включается в паспорт мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций объекта.

8.3.8 Для проведения периодического (внеочередного) обследования⁶ должны привлекаться специализированные организации, обладающие необходимым научно-техническим потенциалом и опытом проведения работ по СМИК, персоналом, прошедшим подготовку в соответствии с требованиями ГОСТ Р 22.1.12.2005 к проведению периодического (внеочередного) обследования технического состояния инженерных (несущих) конструкций.

Указанные организации при проведении периодического (внеочередного) обследования должны:

- провести обследование инженерных (несущих) конструкций объекта в соответствии с СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений», с учётом данных СМИК;
- разработать и выдать:

⁶ В соответствии с положениями «Методики мониторинга состояния несущих конструкций зданий и сооружений. Общие положения».

Инв. № подл.	Взам. инв.
Подп. и дата	

Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата

- заключение (или отчёт) о техническом состоянии инженерных (несущих) конструкций объекта;
- рекомендации по обеспечению безопасной эксплуатации и/или усилению (восстановлению) инженерных (несущих) конструкций объекта в соответствии с Методикой оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений, другими утверждёнными установленным порядком методиками и нормативными документами;
- произвести корректировку паспорта мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций объекта в соответствии с Методикой⁷ (при необходимости):
 - провести измерения параметров состояния инженерных (несущих) конструкций;
 - произвести доработку расчётной компьютерной модели здания для обеспечения адекватности текущему состоянию инженерных (несущих) конструкций;
 - уточнить матрицы граничных значений интегральных характеристик, соответствующих нарушению нормальной эксплуатации и предаварийному изменению состояния инженерных (несущих) конструкций объекта;
- уточнить матрицу настроек программного комплекса СМИК в соответствии с паспортом мониторинга (при необходимости).

⁷ «Методика мониторинга состояния несущих конструкций зданий и сооружений. Общие положения».

Инв. № подл.	Взам. инв.				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата

7/18-СМИС3.2.1-П2

Лист
4.18

9 Критически важные конструкции, конструктивные элементы, подлежащие оснащению средствами СМИК

9.1 С учетом п. 4.9 ГОСТ Р 22.1.12-2005 «Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений» СМИС подлежит обязательной установке в виду соответствия объекта следующей категории «морские порты, за исключением морских специализированных портов, предназначенных для обслуживания спортивных и прогулочных судов».

9.2 Оснащению средствами СМИК подлежит здание стадиона объекта «Стадион «Енисей».

9.3 Полное оснащение всех объектов, входящих в проект, является избыточным исходя из анализа конструктивных схем несущих каркасов возводимых объектов. Данные объекты практически не представляют угрозы для посетителей и персонала в случае возникновения изменения состояния их несущих конструкций.

9.4 В качестве объектов мониторинга выбраны конструкции, которые воспринимают наибольшие значения от эксплуатационных временных нагрузок (снеговые и ветровые нагрузки, ожидается наибольшее скопление людей). Исходя из конструктивных особенностей здания проект предусматривает установку измерительных датчиков на монолитные железобетонные колонны сооружения и металлические арки, что позволяет контролировать главные параметры, характеризующие механическое поведение всего сооружения и его критически важных частей в процессе эксплуатации.

10 Интегральные характеристики и контролируемые параметры

10.1 Для здания необходимо обеспечить определение следующих интегральных характеристик несущих конструкций:

- отклонения от вертикали, наклоны железобетонных колонн;
- наклоны и крены железобетонных плит;
- собственные частоты, ускорения и формы колебаний сооружений.

10.1 Для определения **интегральных** характеристик несущих конструкций здания должен быть обеспечен мониторинг следующих основных параметров:

Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата

7/18-СМИС3.2.1-П2

Лист
4.19

Взам инв

Подп и дата

Инв. № подл

- углы наклона;
- ускорения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата

11 Средства контроля основных параметров несущих конструкций и места их установки

11.1 Контроль отклонения от вертикали, наклонов монолитных железобетонных стен, осуществляется с помощью инклинометров. Датчики устанавливаются на железобетонные стены на отм. +5.300 (на высоте 2 м от уровня чистого пола) в осях "В/4-5", "В/11-12", "И/3-4", "И/12-13".

11.2 Контроль собственных частот, ускорений и форм колебаний здания осуществляется с помощью акселерометров. Контроль наклонов и кренов монолитных железобетонных плит, осуществляется с помощью инклинометров. Датчики устанавливаются одним блоком на балки монолитные Бм2 непосредственно под плитами монолитными Пм9 в осях "А/5-6", "А/7-8", "А/10-11", "Л/5-6", "Л/7-8", "Л/10-11".

11.3 Контроль отклонения от вертикали, наклонов монолитных железобетонных стен, осуществляется с помощью инклинометров. Контроль собственных частот, ускорений и форм колебаний здания осуществляется с помощью акселерометров. Датчики устанавливаются одним блоком на железобетонные стены на отм. -1.950 (на высоте 1,5 м от уровня чистого пола) в осях "Г-Д/1-2", "Г-Д/14-15" и на железобетонные стены на отм. +17.900 (на высоте 2 м от уровня чистого пола) в осях "Г-Д/1-2", "Г-Д/14-15".

11.4 Места установки датчиков могут быть уточнены на стадии «Рабочая документация» с учётом технологичности их монтажа и обслуживания.

11.5 Зависимость «нагрузка - углы поворота» для каждой точки определяется расчётным путём с проверкой.

11.6 Граничные значения резонансных (собственных) частот определяются расчётным путём с учётом сценариев нагружения с проверкой.

11.7 Схемы расположения датчиков см. Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами, Подраздел 12.1. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, Часть 12.1.2 Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС). Система мониторинга инженерных (несущих) конструкций (СМИК), Книга 2. Инженерно-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2			4.21

технические решения по мониторингу состояния инженерных (несущих) конструкций (л. 8).

Инв. № подл.	Взам. инв.						
	Подп. и дата						
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2	Лист
							4.22

12 Программа производства работ по созданию СМИК

для объекта: «Стадион «Енисей»

Таблица 12.1. Программа производства работ по созданию СМИК

Стадия производства работ	Содержание этапа производства работ по созданию СМИК	Примечание
1 Проектирование	1.1 Разработка проектной документации СМИК.	Результат - проект СМИК
2 Рабочая документация	2.1 Разработка рабочей документации СМИК.	Результат - рабочая документация СМИК
3 Ввод в действие	3.1 Мониторинг конструкций на стадии строительства (по решению Заказчика по отдельному договору и проекту).	Выполняется специализированными организациями
	3.2 Строительно-монтажные работы	Реализация проекта СМИК
	3.2.1 Передача помещений под монтаж оборудования.	
	3.2.2 Установка датчиков (инклинометров, акселерометров) по строительной готовности конструкций, помещений. 3.2.3 Установка сервера СМИК (локального сервера) и АРМ СМИК в местах, определённом в рабочей документации.	Реализация проекта СМИК
	3.2.4 Обеспечение реализации проектных решений: - измерения и определение динамических характеристик основных несущих конструкций объекта; - разработка компьютерной модели основных несущих конструкций, адекватных объекту; - разработка паспорта мониторинга для СМИК объекта: • по данным компьютерного моделирования определённых воздействий на основные несущие конструкции объекта; 3.3 Пуско-наладочные работы по СМИК: - наладка оборудования и установка программного комплекса СМИК;	

Инв. № подл.	Взам. инв.	Подп. и дата					Лист 4.23
	Подп. и дата						
	Взам. инв.						
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2	

Инв. № подл.	Взам. инв.																			
	Подп. и дата																			
<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Кол.у</td> <td>Лист</td> <td>№</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата								
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата															
7/18-СМИС3.2.1-П2						Лист 4.24														

Стадия производства работ	Содержание этапа производства работ по созданию СМИК	Примечание
	- настройка программного комплекса СМИК в соответствии с паспортом мониторинга; - запуск СМИК. 3.4 Приёмо-сдаточные испытания СМИК.	
4 Эксплуатация объекта	4.1 Мониторинг состояния инженерных (несущих) конструкций в режиме реального времени. 4.2 Накопление базы данных мониторинга в условиях сезонных изменений режимов эксплуатации. 4.3 Периодическое обследование (мониторинг): - состояния инженерных (несущих) конструкций: • первые два года эксплуатации - 2 раза (в зимний и летний период); • после двух лет эксплуатации - 1 раз в 5 лет (периодичность уточняется по результатам эксплуатации). При необходимости, по результатам периодического обследования (мониторинга) проводится корректировка параметров компьютерной модели (для обеспечения адекватности) и паспорта мониторинга. 4.4 Реагирование в соответствии с регламентом при получении сообщений об инцидентах или авариях от СМИК. 4.5 Составление Актов при получении сообщений СМИК о превышении нормативных нагрузок, предаварийном состоянии конструкций, с отражением результатов проверки и визуального обследования: - состояния измерительного тракта СМИК; - наличие сверхнормативных эксплуатационных нагрузок и воздействий; - наличие дефектов и повреждений и их параметры. 4.6 Проведение внеочередных обследований (мониторингов) конструкций при получении сообщений об инцидентах или авариях СМИК (при необходимости).	

13 Требования к видам обеспечения СМИК

13.1 Требования к техническому обеспечению СМИК

13.1.1 Минимальные технические требования к инклинометрам:

Характеристика	Значение
Число измерительных осей (каналов)	2
Рабочий диапазон температур	от -10 до +30 С
Напряжение питания	8-30 В, рекомендуемое 24 В
Разрешение	10``
Точность	±30``
Диапазон измерений	от -10 до 10 ⁰
Степень защиты от попадания пыли и влаги по ГОСТ 14254-96	IP66

13.1.2 Минимальные технические требования к акселерометрам:

Характеристика	Значение
Число измерительных осей (каналов)	3
Номинальный диапазон рабочих частот, Гц	от 0,2 до 400
Расширенный диапазон рабочих частот, Гц	от 0,1 до 400
Неравномерность АЧХ, относительно значения на частоте 20 Гц, дБ, не более	
- в диапазоне частот от 0,1 до 0,4 Гц	-3
- в диапазоне частот от 0,4 до 300 Гц	±1
- в диапазоне частот от 300 до 400 Гц	-3
Пределы отклонений АЧХ сейсмоприёмников от типовой АЧХ в диапазоне частот от 0,1 до 1 Гц	±10
- в диапазоне частот от 1 до 100 Гц	±4
- в диапазоне частот от 100 до 400 Гц, %	±10
Номинальное значение коэффициента преобразования, Во ² -м ⁻¹	1
Коэффициент нелинейных искажений, %, не более	
- при выходном напряжении 1 В на частоте 12 Гц	0,05
- при максимально измеряемом виброускорении	1

13.2

Технические требования к обслуживанию измерительного оборудования

Работы по техническому обслуживанию измерительного оборудования должны проводиться с целью обеспечения нормальной работы и сохранения параметров и характеристик датчиков в течение всего срока эксплуатации.

Периодичность работ по техническому обслуживанию и калибровке измерительного оборудования устанавливается предприятием, выпускающим датчики.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист	
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2				4.25

13.3 Требования к монтажу измерительного оборудования

13.3.1 Направление измерительных осей датчиков должно совпадать с цифровыми и буквенными осями конструкции. Допускается ориентировать измерительные оси по следующим направлениям:

- параллельно буквенным осям здания;
- параллельно цифровым осям здания.

13.3.2 Для установки инклинометров и акселерометров используются специальные монтажные площадки, соединённые с несущими конструкциями здания, сооружения. Крепление оборудования на площадке осуществляется с помощью соединений, предусмотренных паспортом на это оборудование.

Технические требования к датчикам уточняются на стадии проектирования «Рабочая документация» на основании данных расчётного анализа.

13.1 Требования к программному комплексу СМИК

13.4.1 Программный комплекс СМИК должен обеспечивать решение задач сигнальной подсистемой и подсистемой периодического (внеочередного) обследования с требуемыми характеристиками, сопряжение с программным комплексом сервера сопряжения СМИС.

13.4.2 Программный комплекс СМИК должен состоять из программного обеспечения АРМ СМИК, программного обеспечения сервера СМИК и программного обеспечения локального сервера (ЛС) СМИК.

Программный комплекс непрерывно в режиме реального времени должен обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- управление работой технических средств СМИК (АРМ СМИК, сервера СМИК, локальных серверов (ЛС), локальных контроллеров, датчиков);
- сбор данных с датчиков;
- обработку данных с датчиков;
- формирование баз данных;
- формирование сообщений (визуальных и звуковых) на АРМ СМИК и на сервер сопряжения СМИС объекта;
- графическое отображение контролируемых параметров инженерных (несущих) конструкций;
- сохранение/экспорт данных в виде текстовых и графических файлов;
- вывод данных на печать.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист 4.26
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2			

ПК СМИК должен обеспечить выполнение функций СМИК круглосуточно в непрерывном режиме с перерывами на регламентное обслуживание.

14 Настройка СМИК

Настройка СМИК осуществляется на стадии ввода в действие. Корректировка настройки СМИК осуществляется при эксплуатации в ходе проведения периодического (внеочередного) обследования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.								Лист 4.27	
			Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2		

15.2 Состав сведений, включаемых в заключение, представлен в **Приложении 2**.

- в организацию, ответственную за эксплуатацию объекта;
- заключения включаются в паспорт мониторинга объекта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата

7/18-СМИС3.2.1-П2

Лист
4.28

16 Принятие решений по обеспечению безопасности объекта

16.1 Принятие решений по обеспечению безопасности технического состояния объекта осуществляется эксплуатирующей организацией по данным автоматического, в режиме реального времени мониторинга параметров сооружений, инженерных (несущих) конструкций, поступающих дежурному персоналу от СМИК или в соответствии с полученным по результатам периодического (внеочередного) обследования заключением о состоянии инженерных (несущих) конструкций объекта.

16.2 По данным автоматического мониторинга принимаются решения по нормализации эксплуатационных нагрузок и воздействий, по эвакуации людей, по вызову специализированных организаций для проведения работ периодического (внеочередного) обследования.

16.3 По результатам периодического (внеочередного) обследования принимаются решения:

- по ремонту;
- по безопасной эксплуатации (усилению, восстановлению) инженерных (несущих) конструкций;
- по ограничению эксплуатации;
- по прекращению эксплуатации.

16.4 Пример оформления решения по обеспечению безопасности объекта представлен в **Приложении 3**.

17 Порядок внесения изменений в методику мониторинга

В процессе разработки проектной документации на строительство объекта, при проведении расчетного анализа работы объекта, других дополнительных исследований методика и технология проведения мониторинга могут быть откорректированы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист	
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2				4.29

18 Перечень правовых и нормативных документов

- | | |
|---|---|
| 1. Постановление
Правительства РФ от
21.05.2007 № 304 | О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. |
| 2. Федеральный закон
РФ от 21 декабря
1994 года №68-ФЗ | О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (принят ГД РФ 11 ноября 1994 г.). |
| 3. Федеральный закон
РФ от 30 декабря
2009 года №384-ФЗ | Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. |
| 4. ГОСТ Р 22.1.12-2005 | Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования» (изменение № 1 утверждено и введено в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 июня 2011 г. № 110-ст). |
| 5. ГОСТ Р 21.1101-2009 | СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. |
| 6. ГОСТ 34.201-89 | Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем. |
| 7. ГОСТ 34.601-90 | Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. |
| 8. ГОСТ 34.003-90 | Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. |
| 9. РД 50-34.698-90 | Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. |
| 10. РД 50-680-88 | Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения. |
| 11. ГОСТ 5802-86 | Растворы строительные. Методы испытаний. |
| 12. ГОСТ 8462-85 | Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе. |
| 13. ГОСТ 10180-90 | Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. |
| 14. ГОСТ 12071-2000 | Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов. |
| 15. ГОСТ 12730.0-78 | Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости. |
| 16. ГОСТ 17624-87 | Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности. |
| 17. ГОСТ 22536.0-87 | Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа. |
| 18. ГОСТ 22690-88 | Бетоны. Определение прочности механическими методами |

Инв. № подл.	Взам. инв.					
	Подп. и дата					
	Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата
7/18-СМИС3.2.1-П2						
						Лист 4.30

неразрушающего контроля.

19.ГОСТ 24846-81

Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений.

20.ГОСТ 25100-95

Грунты. Классификация.

21.ГОСТ 26629-85

Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций.

22.ГОСТ 27751-88

Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету (с учетом изменения №1).

23.ГОСТ 28570-90

Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций.

24.ГОСТ 30416-96

Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

25.ГОСТ 30494-96

Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

26.СНиП II-7-81*

Строительство в сейсмических районах.

27.ГОСТ 12.1.012-90

Вибрационная безопасность. Общие требования.

28.СНиП 2.02.01-83*

Основания зданий и сооружений.

29.СП 20.13330.2011

Нагрузки и воздействия.

30.СНиП 3.02.01-87

Земляные сооружения, основания и фундаменты.

31.СНиП 12-03-2001

Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

32.СНиП 12-04-2002

Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

33.СНиП 52-01-2003

Бетонные и железобетонные конструкции.

34.МГСН 2.07-01

Основания, фундаменты и подземные сооружения.

35.МГСН 2.08-01

Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций жилых и общественных зданий.

36.СП 13-102-2003

Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.

37.СП-11-105-97

Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ.

38.Методика
России

МЧС

«Методика мониторинга состояния несущих конструкций зданий и сооружений. Общие положения», М., МЧС России (аттестована Правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности. Протокол от 18.03.2009г. №3).

39.Методика МЧС России

«Методика оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений», МЧС России, 2003 г. (аттестована Правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности. Протокол от 25 февраля 2003 г. №1).

40.Методика МЧС России

«Методика оценки систем безопасности и жизнеобеспечения на потенциально опасных объектах, зданиях и сооружениях», М., МЧС России ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) (аттестована Правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности. Протокол от 19.12.2003 г. №9).

Взам. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата

Приложение 1.

Перечень терминов, определений и использованных сокращений

- **Автоматизированный мониторинг состояния несущих конструкций** - мониторинг, с помощью аппаратно-программных средств с участием человеческого фактора.
- **Автоматический мониторинг состояния несущих конструкций** - мониторинг с помощью аппаратно - программных средств без участия человеческого фактора.
- **Адекватность модели зданию, сооружению** - критерий соответствия, позволяющий принимать решение о возможности использования данных полученных путем проведения экспериментов на компьютерной модели объекта для настройки системы мониторинга состояния несущих конструкций здания, сооружения. Адекватность компьютерной модели объекта зданию, сооружению здесь означает, что при производстве определенных воздействий, нагрузок на здании, сооружении и моделировании соответствующих воздействий, нагрузок на компьютерной модели объекта, интегральные характеристики, полученные путем измерений в ходе натурного эксперимента и полученные модельные интегральные характеристики, практически совпадают, расхождение соответствует допустимой погрешности.
- **ГОСТ Р** - Национальный стандарт.
- **Граничные значения интегральных характеристик несущих конструкций** - используемые для настройки сигнальной подсистемы мониторинга и предназначенные для оценки изменения состояния несущих конструкций сооружения граничные значения для каждого из определенных воздействий и/или нагрузок на несущие конструкции.
- **ДДС** - Дежурно-диспетчерская служба.
- **ЦУКС** – Центр управления в кризисных ситуациях.
- **Задержка реакции системы мониторинга состояния несущих конструкций** - промежуток времени от момента изменения контролируемых параметров до выдачи сообщения (сигнала) об изменении состояния несущих конструкций - для сигнальной подсистемы или до выдачи заключения о категории состояния здания, сооружения и предложений по обеспечению безопасности здания, сооружения - для подсистемы периодического обследования.
- **Интегральная характеристика состояния несущих конструкций** - параметр состояния несущих конструкций, являющийся инвариантом по отношению к внешним воздействиям. Например, результирующее перемещение, энергия деформирования, собственные колебания, коэффициенты демпфирования, передаточные функции.
- **Компьютерная модель объекта** - модель несущих конструкций здания, сооружения с установленными на них датчиками СММК, предназначенная для проведения модельных экспериментов, включающих: моделирование в режиме реального времени воздействий и/или нагрузок на строительные конструкции, получения интегральных характеристик с мест расположения датчиков СММК. Компьютерная модель объекта, удовлетворяющая требованиям адекватности, используется для получения матриц граничных значений интегральных характеристик соответствующих нарушению режима нормальной эксплуатации и предаварийному изменению состояния несущих конструкций здания, сооружения для каждого из определенных воздействий и/или нагрузок на строительные конструкции.
- **Критерии оценки изменения состояния несущих конструкций здания, сооружения:**
 - **состояние нарушения режима нормальной эксплуатации** - соответствует 2-му предельному состоянию, для которого значения определенных при мониторинге интегральных характеристик несущих конструкций находятся в границах

Инв. № подл.	Взам. инв.				
	Подп. и дата				
	Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись

7/18-СМИС3.2.1-П2

Лист
4.32

определенных в паспорте мониторинга для нагрузок и/или воздействий в диапазоне от нормативных значений до расчётных;

- **предаварийное изменение состояния** - соответствует 1-му предельному состоянию, когда значения определенных при мониторинге интегральных характеристик несущих конструкций находятся в границах определенных в паспорте мониторинга для нагрузок и/или воздействий равных или превышающими расчётные.
- **Критически важные точки здания, сооружения** - строительные конструкции и их узлы, инженерные и другие системы, выход из строя которых может привести к развитию чрезвычайных ситуаций.
- **Матрица граничных значений интегральных характеристик** - совокупность значений параметров состояния несущих конструкций, указанных в паспорте мониторинга состояния несущих конструкций здания или сооружения, соответствующих нарушению режима нормальной эксплуатации и предаварийному изменению состояния несущих конструкций здания или сооружения для каждого из определенных воздействий и/или нагрузок на несущие конструкции. Используется в СМИК для сопоставления с определенными при мониторинге значениями интегральных характеристик несущих конструкций и формирования сообщений о нарушении режима нормальной эксплуатации несущих конструкций или предаварийном изменении состояния несущих конструкций.
- **Матрица настроек** - матрица программного комплекса СМИК для сигнальной подсистемы мониторинга. Содержит данные матрицы граничных значений интегральных характеристик из паспорта мониторинга состояния несущих конструкций здания, сооружения, соответствующие нарушению режима нормальной эксплуатации и предаварийному изменению состояния несущих конструкций. При сопоставлении определяемых при мониторинге интегральных характеристик состояния несущих конструкций с данными матрицы настроек программный комплекс СМИК может формировать сообщения об инциденте (нарушение режима нормальной эксплуатации несущих конструкций) или аварии (предаварийное изменение состояния несущих конструкций).
- **Мониторинг состояния несущих конструкций** - отслеживание изменения состояния несущих конструкций здания, сооружения.
- **МЧС РОССИИ** - Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий российской федерации.
- **Надежность здания, сооружения** - свойство здания, сооружения выполнять заданные функции в течение требуемого промежутка времени. [ГОСТ 27751-88].
- **Напряженно-деформированное состояние** - совокупность тензора напряжений и тензора деформаций, связанных между собой физическими законами поведения материала под нагрузкой, относящиеся к произвольным точкам деформируемого твердого тела.
- **Несущие конструкции** - конструктивные элементы здания или сооружения, воспринимающие основные нагрузки (напор ветра, вес снега, находящихся в здании людей, оборудования, давление грунта на подземные части здания и т. п.). По характеру этих нагрузок различают Н. к.: работающие на сжатие (колонны) отдельные опоры, фундаменты, стены, несущие стеновые панели и др.); работающие преимущественно на изгиб (панели и балки перекрытий, стропильные и каркасные фермы, ригели рам и др.); работающие в основном на растяжение (мембраны, ванты, подвески, оттяжки и т. д.). В зависимости от геометрической формы Н. к. подразделяют на линейные (балки, колонны, стержневые системы); плоскостные (плиты, панели, настилы); пространственные (оболочки, своды, объёмные элементы). Н. к. здания (сооружения) в совокупности образуют его несущий каркас, который

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2			4.33

должен обеспечивать пространственную (геометрическую) неизменяемость, прочность, жёсткость и устойчивость здания (сооружения). [БСЭ].

- **Паспорт мониторинга состояния инженерных (несущих) конструкций** - совокупность документов и моделей: заключений периодических, внеочередных обследований; компьютерной модели объекта адекватной текущему состоянию несущих конструкций; матриц граничных значений интегральных характеристик соответствующих нарушению режима нормальной эксплуатации и предаварийному изменению состояния несущих конструкций здания, сооружения для каждого из определенных воздействий и/или нагрузок на строительные конструкции. Данные паспорта мониторинга используются для формирования матрицы настроек программного комплекса СММК.
- **Периодическое обследование состояния несущих конструкций** - мониторинг, при котором между циклами сбора данных - обработки - достижения цели мониторинга проходит предусмотренный регламентом период времени.
- **РД** - Руководящий документ (отраслевой стандарт).
- **Режим реального времени** - режим работы сигнальной подсистемы мониторинга, при котором жестко ограничивается время задержки реакции системы на изменение интегральных характеристик состояния несущих конструкций. Нарушение этого ограничения считается отказом системы.
- **СММК** - Система мониторинга инженерных (несущих) конструкций.
- **СМИС** - Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений
- **СНиП** - Строительные нормы и правила.
- **Состояние несущих конструкций** - оценка пригодности несущих конструкций к нормальной эксплуатации, определяемая по совокупности интегральных характеристик.
- **ЧС** - чрезвычайная ситуация.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.						
Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата	7/18-СМИС3.2.1-П2		Лист
								4.34

Приложение 2.

Заключение о техническом состоянии конструкций

(рекомендуемая форма)

(наименование объекта)

1	Адрес объекта	
2	Наименование этапа мониторинга	
3	Дата проведения этапа мониторинга	
4	Ответственный за проведение мониторинга (ФИО, должность)	
5	Наличие изменения ранее выявленных дефектов и повреждений	
6	Появление новых дефектов и повреждений	
7	Максимальной угол наклона за прошедший период наблюдений [факт. / макс. допустимый]	
8	Запас несущей способности по прогибу от расчётной нагрузки на кровлю	
9	Максимальный угол наклона колонн, стен	
10	Категория состояния сооружения	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата

Приложение 3

Оформление решения по обеспечению безопасности объекта
(справочное)

«Утверждаю»
Руководитель службы эксплуатации
объекта _____ (подпись)
« » _____ 20__ г.

АКТ

о проведенных работах по периодическому обследованию инженерно-технических конструкций объекта _____

Состав рабочей группы _____

Содержание работ _____

Результаты работ _____

Члены рабочей группы _____
(подписи)

Примечание. Результаты работ описываются в соответствии с типовыми рекомендациями, представленными в таблице.

№ п.п.	Конструктивная часть объекта	Категория состояния	Решения по обеспечению безопасности
1	Несущие железобетонные конструкции	Нормальная эксплуатация	Автоматический в режиме реального времени мониторинг параметров ж/б конструкций. Периодические обследования в соответствии с регламентом.
		Нарушение режима нормальной эксплуатации	Автоматический в режиме реального времени мониторинг параметров ж/б конструкций. Внеочередной мониторинг по методике выборочного или сплошного (при необходимости) обследования с выдачей заключения. Проведение обследования. Выявление и устранение причин изменения технического состояния ж/б конструкций.

Инв. № подл.	Взам. инв.							
	Подп. и дата							
	Изм.	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата		
7/18-СМИС3.2.1-П2								
							Лист 4.36	

		Предаварийное состояние	Автоматический в режиме реального времени мониторинг параметров ж/б конструкций. Ограничение доступа посторонних к местам (зонам) предаварийного состояния несущих конструкций, эвакуация людей из потенциально опасных помещений (сооружений). При необходимости вызов аварийно-спасательных подразделений МЧС. Внеочередной мониторинг по методике выборочного или сплошного (при необходимости) обследования с выдачей заключения. Выявление причин изменения технического состояния ж/б конструкций. Выполнение экстренных инженерно-технических мероприятий.
--	--	-------------------------	---

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.								Лист 4.37
			Изм	Кол.у	Лист	№	Подпись	Дата		



Саморегулируемая организация,
 основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации
Некоммерческое партнерство саморегулируемая организация
«Объединение организаций-разработчиков
систем комплексной безопасности»
 115035, г. Москва, ул. Садовническая, д.11, стр.12
 www.orskb.ru
 Регистрационный номер в государственном реестре
 саморегулируемых организаций СРО-П-105-25122009

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают
влияние на безопасность объектов капитального строительства

г. Москва 17 сентября 2015 г.

№ 0438.08-2015-7706659824-П-105

Выдано члену саморегулируемой организации
Закрытое акционерное общество
«Инжиниринговый центр ГОЧС «БАЗИС»
 ОГРН 5077746862584, ИНН 7706659824
 119049, г. Москва, Калужская пл., д. 1, корп. 2

Основание выдачи Свидетельства: решение Правления НП СРО «Объединение ОРСКБ», протокол заседания Правления от 17 сентября 2015 г. № 127.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к виду или видам работ, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия Свидетельства с 17 сентября 2015 г.
 Свидетельство без приложения на 2 листах не действительно.
 Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.
 Свидетельство выдано взамен ранее выданного:
 от 13 августа 2015 г. № 0432.07-2015-7706659824-П-105

Президент
НП СРО «Объединение ОРСКБ» В.В. Батырев



0000212 *

2

Приложение

к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

от 17 сентября 2015 г.

№ 0438.08-2015-7706659824-П-105

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства саморегулируемой организации «Объединение организаций-разработчиков систем комплексной безопасности», **Закрытое акционерное общество «Инжиниринговый центр ГОЧС «БАЗИС»**, имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
4.	4.4.Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем 4.5.Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
6.	6.5.Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов
7.	7.1.Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне 7.2.Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера 7.3.Разработка декларации по промышленной безопасности опасных производственных объектов 7.4.Разработка декларации безопасности гидротехнических сооружений
9.	9.Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды
10.	10.Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности
12.	12.Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений
13.	13.Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

Примечание: Допуск к виду работ 13., в соответствии с пунктом 1 части 6 статьи 55.16 Градостроительного Кодекса Российской Федерации, выдан с условием, что **Закрытое акционерное общество «Инжиниринговый центр ГОЧС «БАЗИС»** планирует осуществлять организацию работ по подготовке проектной документации, стоимость которой по одному договору не превышает 5 (пять) миллионов рублей.

Президент
НП СРО «Объединение ОРСКБ»



В.В. Батырев

0000212 *

3

Приложение

к Свидетельству о допуске к определенному
виду или видам работ, которые оказывают
влияние на безопасность объектов капитального
строительства

от 17 сентября 2015 г.

№ 0438.08-2015-7706659824-П-105

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов использования атомной энергии и о допуске, к которым член Некоммерческого партнерства саморегулируемой организации «Объединение организаций-разработчиков систем комплексной безопасности», **Закрытое акционерное общество «Инжиниринговый центр ГОЧС «БАЗИС»**, имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
4.	4.5. Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
6.	6.10. Работы по подготовке технологических решений объектов атомной энергетики и промышленности и их комплексов
7.	7.1. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне 7.2. Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера 7.4. Разработка декларации безопасности гидротехнических сооружений 7.5. Разработка обоснования радиационной и ядерной защиты

Президент
НП СРО «Объединение ОРСКБ»



В.В. Батырев

0000212 *