
**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»
ЗАПОЛЯРНЫЙ ФИЛИАЛ**

**СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ**

**СТО
49156713.230.171-1-47-
2023**

**Организационно-техническое обеспечение
ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ,
РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ
НОРИЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА**

**Порядок организации и проведения
геотехнического мониторинга**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «НПП «МГУ»



М.Н. Царапов

30.05.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Директора
ЗФ ПАО ГМК «Норильский никель» –
главный инженер

В.А. Любезных

14.08.2023 г.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Организационно-техническое обеспечение

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ НОРИЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

Порядок организации и проведения геотехнического мониторинга

Предисловие

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН специалистами Общества с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие МГУ» совместно со специалистами Проектного офиса по реализации проектов мониторинга зданий и сооружений Заполярного филиала публичного акционерного общества «Горно-металлургическая компания «Норильский никель»

2 УТВЕРЖДЁН заместителем Директора Заполярного филиала публичного акционерного общества «Горно-металлургическая компания «Норильский никель» – главным инженером 14.08.2023 г.

3 ВЗАМЕН СТО 49156713.14.41-1-47-2021

Информацию о введении в действие, количестве действующих изменений/поправок к настоящему стандарту, текст стандарта и изменений/поправок к нему публикуют в корпоративной базе нормативно-технической информации (далее – КБНТИ) Автоматизированной системы управления процессами стандартизации и систем менеджмента (далее – АСУ ПСиСМ) (<https://pssm.nornik.ru>).

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта уведомление будет направлено всем заинтересованным сторонам и соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Указатель НТД и СТО КИСМ ЗФ», размещённом в КБНТИ АСУ ПСиСМ в папке «Сопутствующие документы ЗФ/ Указатели и перечни НТД ЗФ».

© ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»

Официальным документом являются его электронная версия, размещённая в базе данных КБНТИ АСУ ПСиСМ, и его учтённая копия. Распечатанный из базы данных документ не является контролируемой копией.

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	2
3	Термины и определения.....	3
4	Обозначения и сокращения.....	9
5	Общие положения.....	9
6	Организация работ по геотехническому мониторингу.....	10
6.1	Планирование работ по геотехническому мониторингу.....	10
6.2	Объекты геотехнического мониторинга.....	13
6.3	Программа геотехнического мониторинга.....	14
6.4	Проект сети геотехнического мониторинга.....	16
7	Порядок проведения геотехнического мониторинга.....	17
7.1	Количественные и качественные критерии оценки состояния зданий и сооружений.....	17
7.2	Основные способы измерений контролируемых параметров	28
7.3	Продолжительность и периодичность геотехнического мониторинга.....	34
7.4	Сеть геотехнического мониторинга.....	35
8	Информационное сопровождение.....	35
9	Представление результатов данных геотехнического мониторинга.....	37
10	Анализ и обработка данных геотехнического мониторинга.....	38
11	Проведение теплотехнических расчётов.....	40
12	Порядок принятия технических управляющих решений.....	41
13	Оценка качества выполненных работ.....	44
14	Техническое обслуживание и ремонт средств геотехнического мониторинга.....	44
15	Требования охраны труда при проведении работ по геотехническому мониторингу.....	45
15.1	Правила безопасности и требования к организации безопасного проведения полевых работ	45
15.2	Правила безопасности при работе с приборно-аппаратной базой и средствами измерений.....	47
15.3	Правила безопасности при работе в условиях камеральной обстановки.....	47
16	Ответственность.....	48

Приложение А (обязательное) Требования к специализированной организации, выполняющей работы по геотехническому мониторингу.....	50
Приложение Б (обязательное) Требования к метрологическому обеспечению работ по геотехническому мониторингу.....	51
Приложение В (обязательное) Форма технического задания.....	52
Приложение Г (обязательное) Порядок проведения измерений деформаций	53
Приложение Д (обязательное) Порядок проведения термометрических измерений	55
Приложение Е (обязательное) Требования к конструкции элементов сети геотехнического мониторинга	56
Приложение Ж (обязательное) Требования к конструкции термостабилизатора грунта	58
Приложение И (обязательное) Порядок определения крена инклинометром	60
Приложение К (обязательное) Порядок проведения наземного лазерного сканирования	61
Приложение Л (обязательное) Порядок проведения измерений уровня грунтовых вод	64
Приложение М (обязательное) Порядок проведения тепловизионного обследования работоспособности термостабилизатора грунта.....	65
Приложение Н (обязательное) Порядок проведения визуально-инструментальных обследовании зданий и сооружений.....	67
Приложение П (обязательное) Автоматизация сбора и передачи данных геотехнического мониторинга.....	68
Приложение Р (рекомендуемое) Порядок обследования оборудования опорной геодезической сети.....	69
Библиография.....	70

Введение

Разработка настоящего Стандарта выполнена в связи с необходимостью обновления нормативной базы и создания единого нормативного документа, отражающего современный уровень проведения работ в рамках геотехнического мониторинга в районах распространения многолетнемерзлых грунтов в целях обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений в течение всего жизненного цикла.

Настоящий стандарт разработан с целью обеспечения реализации в Заполярном филиале публичного акционерного общества «Горно-металлургическая компания «Норильский никель» требований Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ и Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» с учётом требований:

- Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Постановления Правительства РФ от 04.07.2020 № 985 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;
- Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
- Федерального закона от 31.10.2009 № 879-ФЗ «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации».

Настоящий стандарт детализирует положения [ГОСТ 31937-2011](#) «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», [СП 13-102-2003](#) «Свод правил по проектированию и строительству. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» и [СП 22.13330.2016](#) «Свод правил. Основания зданий и сооружений» в части применения методов наблюдений, анализа результатов и алгоритма действия в случае выявления возможности реализации аварийной ситуации.

Стандарт разработан в рамках договора между Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие МГУ» и ЗФ ПАО ГМК «Норильский никель» от 13.12.2021 № 88-4201-21 «Разработка стандарта организации по выполнению геотехнического мониторинга за зданиями и сооружениями, расположенными на территории Норильского промышленного района».

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Организационно-техническое обеспечение

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ НОРИЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

Порядок организации и проведения геотехнического мониторинга

Дата введения 2023 – 08 – 18

год, месяц, число

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на комплексный геотехнический мониторинг за грунтами основаниями и фундаментами зданий и сооружений Заполярного филиала публичного акционерного общества «Горно-металлургическая компания «Норильский никель» (далее – ЗФ) и Российских Организаций корпоративной структуры, входящих в Группу компаний «Норильский никель» и их филиалов (далее – РОКС НН), расположенных на территории муниципального образования города Норильска и Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района.

1.2 Настоящий стандарт определяет цели, задачи и устанавливает порядок организации и требования к проведению геотехнического мониторинга за основаниями и фундаментами зданий и сооружений, обеспечивающие соблюдение требований промышленной безопасности с учётом их специфических условий эксплуатации в районах сплошного распространения многолетнемёрзлого грунта, а также методы наблюдений, анализа результатов геотехнического мониторинга и алгоритма действий при выявлении аварийных ситуаций.

1.3 Стандарт не распространяется на технический надзор и мониторинг за фундаментами и основаниями под оборудование, промышленными печами, сигнализацией, железнодорожными путями и другими линейными объектами и искусственными сооружениями к ним, подземными рельсовыми путями, конвейерами, транспортёрами, подкрановыми путями мостовых и козловых кранов, подвесными канатными дорогами, гидротехническими, поверхностными и подземными объектами горнодобывающих предприятий и другими сооружениями, техническая эксплуатация которых определена специальными правилами технической эксплуатации.

1.4 Положения и требования настоящего стандарта обязательны для исполнения персоналом подразделений ЗФ, РОКС НН и сторонних специализированных организаций, действующих на территории муниципального образования город Норильск и Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района, привлекаемым к участию в работах, регламентируемых настоящим

стандартом, в рамках условий действующих договоров.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения

ГОСТ Р 52928-2010 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения

ГОСТ Р 57373-2016 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических работ. Пункты спутниковой геодезической сети 1 класса (СГС-1)

ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020 Здания и сооружения. Общие термины

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 17624-2021 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 22268-76 Геодезия. Термины и определения

ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 24846-2019 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений

ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация

ГОСТ 25358-2020 Грунты. Методы определения температуры

ГОСТ 26629-85 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций

ГОСТ 27751-2014 Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 28570-2019 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций

ГОСТ 31380-2009 Глобальные навигационные спутниковые системы. Аппаратура потребителей. Классификация

ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

ГОСТ 51774-2001 Тахеометры электронные. Общие технические условия

РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

СТО КИСМ 121-216-2022 Оповещение, регистрация, учёт и внутреннее расследование происшествий в области производственной безопасности

СТП ИСМ О16-21-01-2011 Организация поверки, калибровки и ремонта средств измерений

СТП 49156713.14.21-14-2 Метрологическое обеспечение. Организация и порядок проведения метрологического надзора за состоянием и применением средств измерений, методик измерений, эталонов и соблюдением метрологических правил и норм

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие:

- межгосударственных, национальных стандартов, рекомендаций по метрологии – в КБНТИ АСУ ПСиСМ (<https://pssm.nornik.ru>), базе данных «Norma CS» или на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет;

- стандарта КИСМ Главного офиса Публичного акционерного общества Горно-металлургическая компания «Норильский никель» – в базе данных «ОПД и НМД», размещённой на

Корпоративном портале в разделе «Корпоративная процессная модель»:
<https://projects.nornik.ru/BPM>;

- нормативно-технического документа 3Ф и стандарта КИСМ 3Ф – в базе данных КБНТИ АСУ ПСиСМ (<https://pssm.nornik.ru>).

Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учётом всех внесённых в него изменений. Если заменён ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 аварийное состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта ([ГОСТ 31937-2011](#)).

3.2 базовая станция: Оборудование глобальной навигационной спутниковой системы, установленное на точке с известными координатами.

3.3 воздействие: Явление, вызывающее изменение напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций и (или) основания здания или сооружения ([Федеральный закон \[1\]](#)).

3.4 геометрическое нивелирование: Метод определения разности высот точек при помощи геодезического прибора с горизонтальной визирной осью и отвесно установленных в этих точках реек.

3.5 геотехнический мониторинг, ГТМ: Система комплексного контроля, прогнозирования и управления состоянием геотехнической системы с целью обеспечения их надёжности во время строительства и эксплуатации.

3.6 геотехническая система: Совокупность природных объектов, грунтовых оснований и инженерно-технических сооружений, непосредственно связанных друг с другом и оказывающих взаимное влияние на устойчивость состояния каждого из них на протяжении жизненного цикла техногенного объекта.

3.7 гидрогеологическая скважина, ГГС: Скважина, пробурённая с поверхности для определения количества водоносных горизонтов и их уровней, литологического состава водоносных и водоупорных пород, а также основных характеристик водоносных горизонтов.

3.8 глобальная навигационная спутниковая система, ГНСС: Навигационная спутниковая система, предназначенная для определения пространственных координат, составляющих вектора скорости движения, поправки показаний часов и скорости изменения поправки показаний часов потребителя глобальной навигационной спутниковой системы в любой точке на поверхности Земли, акватории Мирового океана, воздушного и околоземного пространства ([ГОСТ Р 52928-2010](#)).

3.9 глубина сезонного оттаивания многолетнемёрзлых грунтов: Наибольшая глубина сезонного оттаивания за год.

3.10 **грунт:** Обобщённое наименование всех видов горных пород, являющихся объектом инженерно-строительной деятельности человека (Свод правил [2]).

3.11 **дефект:** Отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (Свод правил [3]).

3.12 **дефекты и повреждения категории «А»:** Дефекты и повреждения основных несущих конструкций зданий и сооружений, представляющие непосредственную опасность их разрушения (Требования к проведению оценки безопасности [4]).

3.13 **дефекты и повреждения категории «Б»:** Дефекты и повреждения строительных конструкций, не представляющие при их обнаружении непосредственной опасности разрушения, но способных в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов строительных конструкций или при развитии повреждения перейти в категорию «А» (Требования к проведению оценки безопасности [4]).

3.14 **дефекты и повреждения категории «В»:** Дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на основные несущие строительные конструкции (Требования к проведению оценки безопасности [4]).

3.15 **деформация:** Изменение положения грунтов или строительных конструкций, определяемое по вертикальным и горизонтальным перемещениям в сравнении с первоначальным положением.

3.16 **деформационная марка:** Геодезический знак, жёстко закреплённый на конструкции здания или сооружения (фундаменте, колонне, стене), меняющий своё положение вследствие осадки, просадки, подъёма, сдвига, крена и т.п. фундамента (сооружения).

3.17 **здание:** Результат строительной деятельности, предназначенный для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных (ГОСТ 27751-2014).

Примечание – Здание является частным случаем строительного сооружения.

3.18 **инженерный объект:** Система связанных одним технологическим процессом инженерных сооружений.

3.19 **инклинометр:** Прибор для определения угла наклона (искривления) несущих конструкций сооружения.

3.20 **критерии оценки эксплуатационной надёжности:** Набор условий, при которых величины характеристических параметров системы не выходят за пределы установленных предельно допустимых значений (норм состояния).

3.21 **крен фундамента и сооружения:** Деформация, происходящая в результате неравномерной осадки, просадки, подъёма, горизонтального воздействия и т.п.

3.22 **морозное пучение грунтов:** Процесс увеличения объёма и деформирования дисперсных грунтов при промерзании.

3.23 **многолетнемёрзлый грунт, ММГ:** Грунт, находящийся в мёрзлом состоянии постоянно в течение трёх лет и более.

3.24 **надёжность строительного объекта:** Способность строительного объекта выполнять требуемые функции в течение расчётного срока эксплуатации (ГОСТ 27751-2014).

3.25 **нагрузка:** Механическая сила, прилагаемая к строительным конструкциям и (или) основанию здания или сооружения и определяющая их напряжённо-деформированное состояние (Федеральный закон [1]).

3.26 **наземное лазерное сканирование, НЛС:** Вид работ, в составе топографической или геодезической исполнительной съёмки, основанный на применение лазерных сканеров в сочетании (при необходимости) с геодезическим спутниковым оборудованием и инерциальной системой.

3.27 **назначенный срок службы:** Календарная продолжительность эксплуатации сооружения, при достижении которой эксплуатация сооружения должна быть прекращена независимо от его технического состояния.

3.28 **начальный (нулевой) цикл:** Цикл измерений, при котором были впервые определены координаты или высота любого геодезического знака.

3.29 **несущая способность:** Максимальный эффект воздействия, реализуемый в строительном объекте без превышения предельных состояний (ГОСТ 27754-2014).

3.30 **нивелир:** Геодезический высотомер для определения превышений горизонтальной линии визирования.

3.31 **нивелирование:** Определение превышений (ГОСТ 22268-76).

Примечание – Определение разности высот двух и более точек относительно условного уровня.

3.32 **обратный отвес:** Натянутая струна, закреплённая в нижних горизонтах которую при помощи уровней или поплавка в жидкости приводят в отвесное положение, что позволяет передавать в верхний горизонт координаты нижней части.

3.33 **ограниченно-работоспособное состояние:** Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости) (ГОСТ 31937-2011).

3.34 **опасный геокриологический процесс и явления:** Результат деятельности геокриологических процессов, спровоцированных действием различных природных или техногенных факторов и оказывающих или могущих оказать негативные или разрушительные воздействия на здания и сооружения. Наиболее опасны для безопасной эксплуатации ЗиС процессы, связанные с: морозным пучением грунтов, термокарстом, термоэрозией и солифлюкцией.

3.35 **опорная геодезическая сеть, ОГС:** Геодезическая сеть заданного класса (разряда) точности, создаваемая в процессе инженерных изысканий и служащая геодезической основой для обоснования проектной подготовки строительства, выполнения топографических съёмок, аналитических определений

положения точек местности и сооружений, для планировки местности, создания разбивочной основы для строительства, обеспечения других видов изысканий, а также выполнения стационарных геодезических работ и исследований.

3.36 **основание:** Часть массива грунта, взаимодействующая с конструкцией сооружения, воспринимающая воздействия, передаваемые через фундамент и подземные части сооружения и передающие на сооружение техногенные и природные воздействия от внешних источников ([ГОСТ 27751-2014](#)).

3.37 **отказ:** Событие, заключающееся в нарушении работоспособности состояния объекта.

3.38 **осадка:** Деформации, происходящие в результате уплотнения грунта под воздействием внешних нагрузок и в отдельных случаях собственного веса грунта, не сопровождающиеся коренным изменением его структуры.

3.39 **основание здания или сооружения (далее основание):** Массив грунта, воспринимающий нагрузки и воздействия от здания или сооружения и передающий на здание или сооружение воздействия от природных и техногенных процессов, происходящих в массиве грунта.

3.40 **планово-высотное положение:** Положение объекта, описываемое совокупностью координат и высот точек в выбранных системах координат и высот.

3.41 **программа мониторинга:** Программа мониторинга технического состояния фундаментов и оснований зданий и сооружений, устанавливающая состав, сроки, исполнителей и объёмы финансирования по каждому виду работ.

3.42 **погрешность (результата измерений):** Разность между измеренным значением величины и опорным значением величины ([ПМГ 29-2013](#)).

3.43 **подъём:** Деформации, связанные с изменением объёма грунта при замерзании воды в порах грунта (морозное пучение).

3.44 **пьезометр:** Устройство, служащее для измерений объёма вещества под воздействием гидростатического давления.

3.45 **работоспособное состояние:** Категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности и несущая способность конструкций, с учётом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается ([ГОСТ 31937-2011](#)).

3.46 **нивелирный репер, репер:** Геодезический знак, закрепляющий пункт нивелирной сети ([ГОСТ 22268-76](#)).

3.47 **репер глубинный:** Геодезический знак, основание которого устанавливают на скальный, полускальный или другой коренной несжимаемый грунт, конструктивное исполнение которого позволяет обеспечить устойчивость под воздействием сил морозного пучения.

3.48 **свая:** Гибкий конструктивный элемент, большей частью подземный, предназначенный для передачи усилий на несущее основание ниже поверхности грунта ([ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020](#)).

3.49 **свая висячая:** Свая, передающая усилия на грунт главным образом за счёт трения грунта о боковую поверхность самой сваи ([ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020](#)).

3.50 **свая-стойка:** Свая, которая передаёт усилия на грунт главным образом за счёт сжатия в её основании ([ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020](#)).

3.51 **светоотражающая марка:** Визирная цель в виде пластины с перекрестием со светоотражающей поверхностью на магнитной или самоклеящейся на основе или с креплением для стационарной установки на веху или трегер.

3.52 **сеть геотехнического мониторинга:** Совокупность специальным образом оборудованных точек, режимное наблюдение за которыми позволяет комплексно и достоверно определить текущее состояние контролируемого объекта.

3.53 **солифлюкция:** Смещение (течение, оползание, соскальзывание, сплывы, оплывины) оттаивающего переувлажнённого тонкодисперсного грунта на склонах в тёплое время суток года, обусловленное сезонным промерзанием и оттаиванием ([Свод правил \[5\]](#)).

3.54 **строительное сооружение:** Результат строительной деятельности, предназначенный для осуществления определённых потребительских функций ([ГОСТ 27751-2014](#)).

Примечание – В тексте стандарта вместо термина строительное сооружение используют термин сооружение, который может относиться к зданиям, мостам, резервуарам или любым другим результатам строительной деятельности.

3.55 **специализированная организация:** Физическое или юридическое лицо, уполномоченное действующим законодательством на проведение работ по обследованиям и мониторингу зданий и сооружений ([ГОСТ 31937-2011](#)).

3.56 **способ створных наблюдений:** Метод измерений отклонений деформационных марок во времени, установленных на здании (сооружении), от линии створа, концы которого закрепляют неподвижными опорными знаками.

3.57 **срок службы:** Продолжительность нормальной эксплуатации строительного объекта с предусмотренным техническим обслуживанием и ремонтными работами (включая капитальный ремонт) до состояния, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна ([ГОСТ 27751-2014](#)).

3.58 **тахеометр:** Геодезический прибор, предназначенный для измерений горизонтальных и вертикальных улов, длин линий и превышений.

3.59 **тензометр:** Прибор для измерений деформаций, вызываемых механическими напряжениями в твёрдых телах.

3.60 **термометр:** Прибор для измерений температуры воздуха, грунта, воды и т.д.

3.61 **термогигрометр:** Прибор для измерений температуры и влажности воздуха.

3.62 **термокарст:** Образование просадочных и провальных форм рельефа и подземных пустот вследствие вытаивания подземного льда или оттаивания мёрзлого грунта ([Свод правил \[6\]](#)).

3.63 **термометрическая скважина, ТС:** Специально оборудованная скважина, предназначенная для измерения температуры грунта гирляндой температурных датчиков ([ГОСТ 25358-2020](#)).

3.64 **термометрическая коса (термокоса):** Сборка электрических датчиков температуры, закреплённых на несущем шнуре в соответствие с глубиной размещения измерения ([ГОСТ 25358-2020](#)).

3.65 **термоэрозия:** Процесс разрушения многолетнемерзлых грунтов водными потоками за счёт оттаивания и выноса грунтов, оползания и обрушения растущих эрозионных форм (промоин, борозд, оврагов) ([Свод правил \[5\]](#)).

3.66 **термограмма:** Запись теплового изображения, например, фотография, видеозапись ([ГОСТ 26629-85](#)).

3.67 **тепловизор:** Устройство для приёма инфракрасного излучения поверхности обследуемого объекта и формирования монохромного или цветного изображения, в котором разным оттенкам серого цвета или разным цветам соответствуют разные кажущиеся температуры поверхности объекта.

3.68 **термокоса:** Сборка электрических датчиков температуры, закреплённых на несущем шнуре в соответствии с глубиной размещения измерения.

3.69 **термостабилизатор грунта:** Сезонно действующее охлаждающее устройство парожидкостного типа, предназначенное для поддержания расчётного температурного режима многолетнемерзлых грунтов.

3.70 **техническое обслуживание и текущий ремонт:** Комплекс мероприятий, осуществляемых в период расчётного срока службы строительного объекта, обеспечивающих его нормальную эксплуатацию ([ГОСТ 27751-2014](#)).

3.71 **техническое управляющее решение:** Метод, способ, технология, не предусмотренные первоначальным проектом на обустройство месторождения или строительство инженерного объекта, разрабатываемое и внедряемое в производственный процесс с целью обеспечения эксплуатационной надёжности сооружений.

3.72 **точка лазерного отражения, ТЛО:** Центр отражения лазерного луча, посылаемого и принимаемого лазерным сканером от поверхности земли и предметом на местности, точка, характеризующая плановым и высотным положениями, порядком отражения, интенсивности отражения, углом отправки луча, временем регистрации, классом объекта.

3.73 **точность измерений:** Степень близости результата измерений к принятому эталонному значению ([ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020](#)).

3.74 **триангуляция:** Метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены их углы и некоторые из сторон ([ГОСТ 22268-76](#)).

3.75 **тригонометрическое нивелирование:** Метод определения превышений при помощи геодезического прибора с наклонной визирной осью ([ГОСТ 22268-76](#)).

3.76 **трилатерация:** Метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены все их стороны ([ГОСТ 22268-76](#)).

3.77 **уровень ответственности:** Характеристика здания или сооружения, определяемая в соответствии с объёмом экономических, социальных и экологических последствий его разрушения ([Федеральный закон \[1\]](#)).

3.78 **фундамент:** Строительная конструкция, служащая для передачи усилий на несущий грунт ([ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020](#)).

3.79 **эксплуатация зданий (сооружений):** Комплекс мероприятий по содержанию, обслуживанию и ремонту зданий (сооружений), обеспечивающих их безопасное функционирование и санитарное состояние в соответствии с их функциональным назначением ([Свод правил \[7\]](#)).

4 Обозначения и сокращения

В настоящем документе приняты следующие сокращения:

- АКП** – антикоррозийное покрытие;
- АРМ** – автоматизированное рабочее место;
- ГЛОНАСС** – Глобальная навигационная спутниковая система;
- ГРОЕИ** – государственное регулирование обеспечения единства измерений;
- ГС** – гидрогеологическая скважина;
- ЗиС** – здания и сооружения;
- ЗФ** – Заполярный филиал публичного акционерного общества «Горно-металлургическая компания «Норильский никель»;
- ИД** – исполнительная документация;
- ИДС** – Информационно-диагностическая система;
- КАСУД** – Корпоративная автоматизированная система управления документами;
- ОГМИН** – Отдел геотехнического мониторинга и надзора Центра мониторинга зданий и сооружений ЗФ;
- ОГП** – опасные геологические процессы;
- ПАО «ГМК «Норильский никель»** – Публичное акционерное общество Горно-металлургическая компания «Норильский никель»;
- ПД** – проектная документация;
- ПО** – программное обеспечение;
- РД** – рабочая документация;
- РОКС НН** – Российские организации корпоративной структуры, входящие в группу компаний ПАО «ГМК «Норильский никель»;
- СИ** – средство измерений;
- СКЗиС** – строительные конструкции зданий и сооружений;
- СКО** – средняя квадратичная ошибка;
- ТЗ** – техническое задание;
- ТОиР** – техническое обслуживание и ремонт;
- ТСГ** – термостабилизатор грунта;
- ЦМЗиС** – Центр мониторинга зданий и сооружений ЗФ;
- ЦМР** – цифровая модель рельефа;
- ЭД** – эксплуатационная документация;

5 Общие положения

5.1 Основной целью ГТМ является обеспечение эксплуатационной надёжности ЗиС за счёт своевременного выявления изменений контролируемых параметров конструкций и грунтов оснований, которые могут привести к переходу объектов в ограниченно-работоспособное или аварийное состояние.

5.2 Основными задачами для обеспечения эксплуатационной надёжности и промышленной безопасности ЗиС являются:

- организация ГТМ деформаций оснований и фундаментов ЗиС;
- организация соблюдения требований промышленной безопасности в части эксплуатации оснований и фундаментов ЗиС;
- разработка технических управляющих решений по обеспечению стабильности состояния ГТМ и контроль их реализации;

- анализ и прогнозирование состояния ЗиС для обеспечения руководства ПАО «ГМК Норильский Никель» полной и достоверной информацией о состоянии контролируемых объектов.

5.3 На территории муниципального образования город Норильск и Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района работы по комплексному ГТМ за грунтами основаниями и фундаментами ЗиС проводят согласно [Своду правил \[8\]](#), за исключением ЗиС указанных в [1.3](#).

5.4 Работы по ГТМ на ЗиС, балансодержателем которых является ЗФ, выполняет ЦМЗиС с возможностью привлечения специализированной организации, руководствуясь [Положением \[9\]](#).

5.5 Работы по ГТМ на ЗиС, балансодержателем которых являются РОКС НН, выполняет ЦМЗиС с возможностью привлечения специализированной на основании договоров заключаемых ПАО «ГМК «Норильский никель».

5.6 В случае отсутствия у ЦМЗиС необходимых ресурсов для выполнения работ по ГТМ ПАО «ГМК «Норильский Никель» по договору привлекает специализированную организацию, имеющую требуемые разрешения и располагающую квалифицированным и опытным персоналом.

Требования к квалификации специализированной организации – в соответствии с [приложением А](#).

5.7 Требования к метрологическому обеспечению работ по ГТМ – в соответствии с [приложением Б](#).

6 Организация работ по геотехническому мониторингу

6.1 Планирование работ по геотехническому мониторингу

6.1.1 В рамках подготовки работ по ГТМ специалисты ЦМЗиС разрабатывают единый реестр объектов ГТМ: (см. [6.2](#)).

6.1.2 При организации и проведении ГТМ поэтапно выполняют следующие виды работ:

- актуализация (а при отсутствии – формирование) программы ГТМ;
- формирование Производственного плана по ГТМ;
- формирование ТЗ на проведение отдельных видов, работ в соответствии с [приложением В](#), силами организации эксплуатирующей ЗиС и его согласование с ЦМЗиС;

- геотехническое обследование ЗиС, включающее проведение инженерных, инструментальных и наземных обследований, а также для определения параметров состояния ЗиС и окружающей среды;

- анализ соответствия фактических параметров ЗиС требованиям ПД, РД, ИД, ЭД (при наличии), принятым техническим решениям, нормативным документам, условиям эксплуатации, требованиям настоящего стандарта с определением причин возникновения и развития несоответствий в процессе эксплуатации ЗиС. При отсутствии необходимых разделов ПД, РД, ИД, ЭД балансодержатель ЗиС должен обратиться в специализированную организацию для её разработки (создание обмерных чертежей конструктивных элементов ЗиС) или в проектный институт для её восстановления;

- формирование отчётных документов в соответствии с [разделом 10](#);

- формирование предложений по составу, объёму и срокам выполнения компенсирующих мероприятий, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации ЗиС;
- актуализация нормативной базы по ГТМ.

6.1.3 Состав работ в рамках ГТМ отличается для вновь возводимых объектов и находящихся в эксплуатации.

6.1.4 При проведении ГТМ вновь возводимых ЗиС руководствуются указаниями программы ГТМ, разработанной специализированной организацией: (см. 6.3).

6.1.5 При проведении ГТМ эксплуатируемых ЗиС выполняют следующие виды работ:

- формирование программы ГТМ;
- формирование ТЗ на вид работ (в случае выполнения работ силами сторонней организации);
- техническое обслуживание установленных средств мониторинга;
- контроль обеспечения принятого в проекте принципа использования ММГ в соответствии со [Сводом правил \[6\]](#): принцип I – с сохранением мёрзлого состояния грунтов, принцип II – с допущением оттаивания или талые грунты;
- геотехническое обследование ЗиС, включающее проведение инженерных, инструментальных и наземных обследований, а также для определения параметров состояния ЗиС и окружающей среды;
- сравнение и анализ результатов инструментальных измерений с данными ПД/ РД/ ИД/ ЭД и результатами измерений предыдущих циклов измерений;
- прогнозирование (при необходимости) температурного состояния грунта основания и фундаментов ЗиС с учётом изменения природно-климатических и эксплуатационных условий;
- анализ результатов геотехнических обследований и установление причин возникновения несоответствия ЗиС требованиям проектной документации;
- внесение результатов в ИДС;
- разработка, внесение, изменение и актуализация нормативных документов в области ГТМ;
- формирование перспективной программы инженерных обследований (при необходимости);
- формирование заключений и технических отчётов о результатах мониторинга, включающих (при необходимости) предложения по компенсирующим мероприятиям и срокам их выполнения.

6.1.6 Перечень и последовательность работ по [6.1.5](#) не являются окончательными и могут быть изменены при формировании программы ГТМ с учётом особенностей каждого отдельного сооружения.

6.1.7 ЦМЗиС выполняет следующие виды работ:

- ведение единого реестра ЗиС;
- актуализация (а при отсутствии формирование) программы ГТМ;
- формирование Производственного плана по ГТМ;
- согласование ТЗ на ИИ в том числе совместно со специализированной организацией;
- проверка и приёмка отчётной документации по результатам работ привлекаемых специализированных организаций;

- контроль исправности средств мониторинга, находящихся на балансе подразделения;
- контроль выполнения правил эксплуатации ЗиС на ММГ и указаний, выданных в рамках ГТМ;
- контроль актуальности и корректности данных, загружаемых в ИДС.

6.1.8 Для проведения отдельных видов работ ЦМЗиС может привлекать сторонние специализированные организации.

6.1.9 Ежегодно для планирования работ по ГТМ ЗиС, эксплуатируемых подразделениями, ЦМЗиС разрабатывает Производственный план по ГТМ на следующий год.

6.1.10 Производственный план по ГТМ ЦМЗиС включает в себя перечень ЗиС, подлежащих ГТМ, с указанием периодичности проведения работ, Производственный план утверждает директор ЦМЗиС.

6.1.11 Формирование Производственного плана по геотехническому мониторингу

6.1.11.1 Для формирования Производственного плана по ГТМ ЦМЗиС не позднее первого сентября года, предшествующего планируемому, посредством КАСУД информирует структурные подразделения ЗФ и другие подразделения РОКС НН о необходимости проверки актуальности плана ГТМ на текущий год.

6.1.11.2 Подразделения, эксплуатирующие ЗиС, формируют перечень подведомственных им ЗиС для включения в Производственный план по ГТМ, основываясь на необходимости выполнения ГТМ, согласно [Своду правил \[8\]](#) и готовности ЗиС к ГТМ (в том числе – наличие программы ГТМ).

6.1.11.3 Руководители подразделений не позднее первого октября посредством КАСУД направляют в адрес ЦМЗиС потребности по выполнению ГТМ с представлением требуемых исходных данных:

- генеральный и ситуационный планы;
- акты приёмки в эксплуатацию и прилагаемая к ним исполнительная документация;
- паспорт Бюро технической инвентаризации;
- журнал эксплуатации;
- отчёты о технических осмотрах;
- материалы инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических изысканий;
- проект сооружения, в том числе оснований и фундаментов, со сведениями по выбранному принципу строительства, проектному (эксплуатационному) температурному режиму грунтов основания здания;
- подраздел ГТМ проектной документации (либо программа ГТМ) с мероприятиями мониторинга с указанием мест расположения геодезических знаков, термометрических и гидрогеологических скважин;
- акты приёмки котлована, подполий и водоотводных лотков в подпольях, системы термостабилизации или вентилируемых каналов, вентиляции, подсыпок, замены грунтов, намыва и других работ по устройству и подготовке оснований;
- акт приёмки системы ГТМ;
- акты геодезической разбивки осей фундаментов;
- исполнительные схемы расположения свай с указанием отклонений в плане и по высоте;

- журналы забивки забивных свай или погружения буроопускных и опускных свай;
- результаты ГТМ за период строительства;
- экспертизу промышленной безопасности (для ОПО) или отчёт по результатам обследования технического состояния строительных конструкций, выполненные не раньше, чем за два года до подачи заявки;
- геотехнический паспорт;
- распоряжение о назначении ответственного за безопасную эксплуатацию ЗиС.

6.1.11.4 ЦМЗиС проверяет поступившие заявки и запрашивает недостающую исходную документацию. Не позднее первого декабря ЦМЗиС посредством КАСУД обеспечивает окончательное согласование проекта Производственного плана по ГТМ с балансодержателями, Департаментом промышленных активов, Департаментом главного механика и его утверждение заместителем главного инженера ЗФ.

6.1.11.5 На основании утверждённого Производственного плана по ГТМ в течение 10 рабочих дней директор ЦМЗиС подписывает, подготовленное начальником ОГМиН, распоряжение о распределении плановых объёмов ГТМ между сотрудниками ОГМиН.

6.1.11.6 Утверждённый Производственный план работ по ГТМ ЦМЗиС направляет по КАСУД в подразделения ЗФ и РОКС НН, ответственные за эксплуатацию ЗиС.

6.1.11.7 Процесс формирования и выполнения Производственного плана по ГТМ отражено в бизнес-процессах, приведённых в [Протоколе \[10\]](#).

6.1.12 Ежемесячное планирование работ по геотехническому мониторингу

6.1.12.1 Не позднее 25 числа текущего месяца начальник ОГМиН составляет, согласовывает в рабочем порядке с подразделениями ЗФ и РОКС НН, ответственными за эксплуатацию ЗиС, план проведения осмотров на следующий месяц. План доводят до сведения задействованных сотрудников ОГМиН посредством корпоративной электронной почты.

6.1.12.2 Ответственные за техническое состояние ЗиС к назначенной дате осмотра обеспечивают безопасный доступ к объектам и элементам ГТМ, предоставляют сопровождающего представителя подразделения.

6.1.12.3 В случае неблагоприятных погодных условий или иных причин, в результате которых осмотр не может быть выполнен в запланированную дату, задействованные специалисты ОГМиН согласовывают с ответственными от балансодержателя новую дату осмотра, и информируют об этом начальника ОГМиН.

6.2 Объекты геотехнического мониторинга

6.2.1 Реестр объектов, подлежащих ГТМ, ежегодно составляет ЦМЗиС на основании перечней, составленных структурными подразделениями ЗФ и РОКС НН, ответственными за эксплуатацию ЗиС, основываясь на необходимости выполнения ГТМ, согласно [Своду правил \[8\]](#) и готовности ЗиС к ГТМ (в том числе наличие программы ГТМ). Реестр объектов, подлежащих ГТМ, утверждает Заместитель Директора ЗФ – главный инженер. Утверждённый реестр ЦМЗиС направляет в адрес структурных подразделений ЗФ и РОКС НН, ответственных за эксплуатацию ЗиС.

6.2.2 При формировании реестра в нем указывают:

- уровень ответственности эксплуатируемых ЗиС в соответствии с [Федеральным законом \[1\]](#):
 - а) повышенный;
 - б) нормальный;
 - в) пониженный.
- сведения о типах фундаментов и группе фундаментов по [7.2.2.2](#);
- категория технического состояния эксплуатируемых ЗиС в соответствии с [Сводом правил \[11, приложение Д\]](#):
 - а) нормативное (I);
 - б) работоспособное (II);
 - в) ограниченно-работоспособное (III);
 - г) аварийное (IV).
- наличие проектной и исполнительной документации;
- наличие программы ГТМ и результатов теплотехнического прогноза грунтов основания ЗиС;
- наличие результатов обследования ЗиС, экспертизы промышленной безопасности (для опасных производственных объектов);
- контролируемые параметры состояния ЗиС согласно программе ГТМ (при наличии);
- контролируемые параметры согласно [7.1](#) (при отсутствии программы ГТМ);
- наличие и работоспособность сети ГТМ;
- наличие и работоспособность ТСГ;
- сведения о состоянии проветриваемого подполья (при наличии) и прилегающей территории.

6.2.3 Специалисты ЦМЗиС регулярно по мере проведения работ по ГТМ и техническому обследованию ЗиС обновляют реестр.

При необходимости, в реестр вносят дополнительную информацию, относящуюся к эксплуатации ЗиС и проведению ГТМ, не указанную в [6.2.2](#).

6.2.4 На основании действующего реестра составляют Производственный план по ГТМ: (см. [6.1.11](#)).

6.2.5 Реестр объектов, подлежащих ГТМ, может быть скорректирован по решению балансодержателя либо на основании распоряжения о выводе ЗиС из эксплуатации в случае признания его аварийным.

6.3 Программа геотехнического мониторинга

6.3.1 Для определения задач мониторинга технического состояния конкретного ЗиС на весь срок строительства и эксплуатации ЗиС разрабатывают Программу ГТМ в соответствии с требованиями [Сводов правил \[6\], \[7\], \[11\], \[12\], ГОСТ 24846, ГОСТ 25358](#).

6.3.2 Разработку Программы ГТМ организует ЦМЗиС с привлечением специализированной организации (см. [5.6](#)).

В случае изменения контролируемых параметров (см. [7.1](#)), проведения ремонта или реконструкции программу ГТМ актуализируют. При стабилизации контролируемых параметров ЗиС ЦМЗиС по согласованию со специализированной организацией принимают решение об изменении периодичности работ по ГТМ.

6.3.3 В Программе ГТМ определяют состав, объём, периодичность, сроки и методы работ, схемы установки элементов сети ГТМ, которые назначают применительно к рассматриваемому объекту строительства (реконструкции) с учётом его специфики, включающей: результаты инженерных изысканий на площадке строительства, принцип использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований фундаментов, особенностей проектируемого или реконструируемого сооружения и сооружений окружающей застройки и т.п.

6.3.4 При разработке Программы ГТМ учитывают факторы, оказывающие влияние на вновь возводимое, реконструируемое и эксплуатируемое сооружение, его основание, окружающий грунтовый массив и окружающую застройку в процессе строительства и эксплуатации, в том числе возможность проявления опасных геокриологических процессов (криогенное пучение, термокарст, оползневые процессы, оседание поверхности при оттаивании и др.), а также тепловые воздействия от строительных работ.

6.3.5 Для разработки Программы ГТМ подразделения, эксплуатирующие ЗиС, по запросу ЦМЗиС предоставляют следующую документацию:

- технический паспорт по [Инструкции \[13\]](#) на ЗиС;
- акты осмотра здания, выполненные персоналом эксплуатирующей организации, в том числе ведомости дефектов;
- акты, заключения и технические отчёты ранее проводившихся обследований здания, если таковые имеются;
- проектную документацию (ПД, РД, ИД, ЭД) на строительство здания;
- исполнительную документацию на строительство здания;
- информацию, в том числе проектную, о расширениях, реконструкциях, ремонтах, в том числе капитальных, выполненных на объектах;
- материалы инженерно-геологических изысканий площадки строительства (предпостроечные и в период эксплуатации объекта);
- материалы ранее проводимого ГТМ (при наличии).

6.3.6 Программу ГТМ разрабатывают для отдельных ЗиС и для группы ЗиС, объединённых в единый объект по функциональному и конструктивному признаку.

6.3.7 В программу ГТМ включают проведение следующих работ:

- составление плана-графика работ;
- инспекционный контроль выполнения правил эксплуатации зданий на ММГ;
- геотехническое обследование объектов мониторинга, включающее проведение инженерных, инструментальных и наземных обследований для определения параметров состояния ЗиС;
- техническое обслуживание средств мониторинга;
- анализ соответствия фактических параметров требованиям ПД, РД, ИД, ЭД, принятым техническим решениям, НД, условиям эксплуатации, с определением причин возникновения и развития несоответствий в процессе эксплуатации ЗиС;
- теплотехнический прогноз грунтов оснований ЗиС с учётом изменения природно-климатических и эксплуатационных условий;
- формирование отчётных документов по результатам работ в соответствии с установленными формами;
- информационное сопровождение работ по геотехническому мониторингу, включающее внесение данных, хранение и обработку результатов обследований в ИДС;

- формирование предложений по составу, объёму и срокам выполнения компенсирующих мероприятий (при необходимости), необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации ЗиС;

- формирование предложений в текущие и перспективные программы мониторинга, технического диагностирования, перевооружения и ремонта (с контролем выполнения работ).

Для каждого вида работ указывают срок начала и окончания работ, объём, стоимость выполняемых работ и предполагаемого исполнителя – ЦМЗиС либо подрядную специализированную организацию.

6.3.8 Программа ГТМ должна быть согласована Директором ЦМЗиС и утверждена руководителем подразделения ЗФ, РОКС НН ответственного за эксплуатацию ЗиС.

6.3.9 Перечень работ, установленный в Программе ГТМ (см. 6.3.7) может быть откорректирован и дополнен другими видами работ.

Программа ГТМ может быть откорректирована в течение срока её выполнения по результатам выполнения отдельных видов работ.

6.4 Проект сети геотехнического мониторинга

6.4.1 Разработку проекта сети ГТМ организует ЦМЗиС с привлечением специализированной организации при разработке Программы ГТМ.

6.4.2 Проект сети ГТМ должен соответствовать требованиям [Сводов правил \[6\], \[11\], \[12\]](#), [ГОСТ 24846](#), [ГОСТ 25358](#) и положениям настоящего стандарта.

6.4.3 Проект сети ГТМ должен содержать:

- основание для проведения ГТМ, цели, задачи, объекты, этапы (стадии) проведения (строительство, эксплуатация, ликвидация, консервация и др.);

- основные сведения об объекте мониторинга (сведения о конструкции фундамента, геологических условиях, состоянии объекта, уровень ответственности в соответствии с [Федеральным законом \[1\]](#);

- обобщение результатов геотехнических обследований;

- обоснование контролируемых параметров (для каких целей выполняют контроль тех или иных параметров);

- критерии оценки эксплуатационной надёжности оснований и фундаментов (температуры ММГ в основании ЗиС, предельные значения деформаций и т.п.);

- обоснование периодичности измерений;

- количество и характеристики элементов сети ГТМ;

- схемы размещения сети геотехнического мониторинга и опорной геодезической сети;

- чертежи конструкций элементов сети геотехнического мониторинга;

- сводную заказную спецификацию;

- ведомость объёма строительно-монтажных работ;

- программу (состав, объём, режим) работ по организации и выполнению геотехнического мониторинга на каждом этапе с указанием трудозатрат и графиком проведения работ по [6.3](#);

- перечень и параметры используемых приборов, оборудования и конкретных программных продуктов необходимых для выполнения задач

геотехнического мониторинга (анализ и прогноз состояния геотехнической системы, разработка технических управляющих решений);

- сметный расчёт стоимости выполнения отдельных видов работ.

6.4.4 Для ЗиС повышенного уровня ответственности по [Федеральному закону \[1\]](#), а также всех ЗиС эксплуатируемых на территории муниципального образования город Норильск и Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района проектируют автоматизированную систему ГТМ, состоящую из режимной наблюдательной сети и автоматизированной системы управления, обеспечивающей сбор, регистрацию, передачу, хранение и обработку данных ГТМ.

6.4.5 Для ЗиС, признанных аварийными, автоматизированную систему ГТМ не разрабатывают.

7 Порядок проведения геотехнического мониторинга

7.1 Количественные и качественные критерии оценки состояния зданий и сооружений

7.1.1 Оценку состояния ЗиС осуществляют по результатам установления соответствия/ несоответствия контролируемых параметров количественным и качественным критериям.

7.1.2 Перечень контролируемых параметров, позволяющих достоверно оценить состояние основания (фундамента) каждого отдельного ЗиС, устанавливают программой ГТМ (см. [6.3](#)). При отсутствии программы ГТМ на период, предшествующий разработке программы ГТМ, перечень контролируемых параметров устанавливают в соответствии с [7.1.6](#), [7.1.7](#).

7.1.3 К количественным критериям оценки состояния ЗиС согласно [Сводам правил \[6\], \[14\]](#) относят:

- деформации СКЗиС, в том числе:
 - а) максимальная осадка;
 - б) средняя осадка;
 - в) относительная разность осадок;
 - г) крен;
- значение температуры грунтов (включая скорость изменения температуры во времени или в пространстве, между соседними датчиками) и глубины оттаивания в основании ЗиС;
- уровень грунтовых вод (при наличии ГС);
- степень работоспособности ТСГ (при наличии ТСГ);
- температура и влажность в техническом подполье ЗиС (при наличии подполья).

7.1.4 Качественные критерии оценки приведены в [таблице 7.1](#).

7.1.5 Контролируемые параметры измеряют и рассчитывают в величинах, разрешённых к применению в Российской Федерации [Федеральным законом \[15\]](#).

7.1.6 Оценку технического состояния несущих и ограждающих стальных, железобетонных и кирпичных конструкций ЗиС по количественным критериям проводят в соответствии с [Стандартом \[16, \(таблицы 1 – 12\)\]](#).

7.1.7 Оценку состояния СКЗиС по качественным критериям проводят по результатам выявленных характерных внешних признаков нарушения целостности строительных конструкций согласно [Стандарту \[16, \(таблица 14\)\]](#).

Таблица 7.1 – Качественные критерии оценки состояния ЗИС

Объект диагностирования	Диагностические показатели и их критериальные значения		
	Нормальное состояние	K_1 – переход в потенциально опасное состояние	K_2 – переход в предаварийное состояние
1	2	3	4
1 Грунтовое основание технического подполья, прилегающая территория	Отсутствие просадок грунта, бугров пучения трещин грунтового основания	Возникновение признаков просадок грунта, трещин в грунтовом основании	Наличие значительных просадок, раскрытых трещин
	Отсутствие нарушения целостности гидроизоляционного покрытия	Появление трещин, незначительных разрушений (проколов) в гидроизоляционном покрытии	Разрушение или отсутствие предусмотренного проектом гидроизоляционного покрытия
	Отсутствие протечек в грунтовое основание из инженерных коммуникаций или внешних источников	Наличие незначительных протечек в грунтовое основание из инженерных коммуникаций или от внешних источников	Наличие значительных протечек инженерных коммуникаций в грунтовое основание из коммуникаций или от внешних источников, обводнение подполья
	Отсутствие мусора и захламлённости	–	Засорённость или захламлённость техподполья, невозможность безопасного перемещения по нему, затруднён доступ к несущим конструкциям и СИ

Продолжение таблицы 5.5

Объект диагностирования	Диагностические показатели и их критериальные значения		
	Нормальное состояние	K_1 – переход в потенциально опасное состояние	K_2 – переход в предаварийное состояние
1	2	3	4
2 Цокольная забирка	Отсутствие снега и наледей (в зимнее время), отсутствие луж (в летнее время)	Наличие небольших наледей или снега (не препятствующих осмотру)	Наличие обширных наледей и большое количество снега, препятствующих осмотру технического подполья
	Отсутствие повреждений отмостки	Наличие незначительных повреждений отмостки	Отсутствие отмостки или её значительные повреждения
	Наличие предусмотренной проектом цокольной заборки	Повреждение или частичное отсутствие цокольной заборки	Отсутствие или разрушение цокольной заборки
	Отсутствие повреждений цокольной заборки, наличие и исправное состояние вентиляционных отверстий	Частично забитые или отсутствующие вентиляционные отверстия	Отсутствующие или забитые вентиляционные отверстия

Продолжение таблицы 5.5

Объект диагностирования	Диагностические показатели и их критериальные значения		
	Нормальное состояние	K_1 – переход в потенциально опасное состояние	K_2 – переход в предаварийное состояние
1	2	3	4
3 Сваи (колонны)	Отсутствие трещин, выколов или разрушений бетона (деструкции в том числе морозной), наличие обнажений рабочей арматуры	Наличие (возникновение) трещин различной ориентации в бетоне и обнажений рабочей арматуры (продольных стержней), морозная деструкция бетона, обширные зоны выщелачивания или промасливания бетона	Развитие ранее выявленных трещин различной ориентации, выколов бетона, обнажений рабочей арматуры. Увеличение участков ранее выявленной морозной деструкции, образование шеек, наличие следов рыхлой коррозии арматурных стержней, наличие арматурных перемещений свай, колонн
	Отсутствие отклонений от вертикали или изменений пространственного положения оголовков свай (колонн)	Пластинчатая коррозия на стержнях оголённой арматуры в зоне продольных трещин	Искривление, наклон или другие изменения пространственного положения оголовков (колонн)
	Отсутствие вертикальных перемещений свай, колонн	Уменьшенная по сравнению с требованиями норм и проекта площадь опирания сборных элементов	Разрыв хомутов в зоне наклонной трещины. Разрыв стержней рабочей арматуры в растянутой зоне. Выпучивание арматуры в сжатой зоне

Продолжение таблицы 5.5

Объект диагностирования	Диагностические показатели и их критериальные значения		
	Нормальное состояние	K_1 – переход в потенциально опасное состояние	K_2 – переход в предаварийное состояние
1	2	3	4
4 Ограждающие конструкции, несущие стены	Отсутствие повреждений ограждающих конструкций или стен	Наличие незначительных повреждений ограждающих конструкций и/или стен, выраженных в оголении арматурных сеток, вывалов кирпичной кладки, наличии зон выветривания или деструкции бетона, или кирпичной кладки, наличие зон выщелачивания бетона, повреждения поверхностного слоя сэндвич панелей	Наличие значительных повреждений ограждающих конструкций и/или стен, выраженных в: полном или частичном оголении арматурных сеток, вывалов кирпичной кладки, наличие зон выветривания или деструкции бетона или кирпичной кладки, наличие зон сквозных разрушений в стенах или ограждающих конструкциях
	Отсутствие деформаций стен (выпучины, вогнутость), отсутствие поперечных и продольных трещин, а также деформаций в местах сопряжений с элементами перекрытий	Наличие повреждений межпанельных швов без появления сквозных отверстий, вертикальные трещины с раскрытием от 0,3 до 3,0 мм, пересекающие от 3 до 6 рядов кладки несущих кирпичных стен, сплошных и с проёмами, по концам перемычек, балок, плит, армированных поясов	Наличие повреждений межпанельных швов со сквозными отверстиями
	Отсутствие отклонений стен от вертикали	Появление незначительных деформаций стен (выпучивание, вогнутость) отклонения от вертикали	Значительные деформаций стен

Продолжение таблицы 5.5

Объект диагностирования	Диагностические показатели и их критериальные значения		
	Нормальное состояние	K_1 – переход в потенциально опасное состояние	K_2 – переход в предаварийное состояние
1	2	3	4
	Отсутствие следов замачивания	Наличие следов промораживания или намокания (замачивания)	Горизонтальное расслоение кладки на длине, превышающей четверть участка стены
5 Элементы фундаментов (ростверки, плиты, ленты и др. за исключением свай)	Отсутствие трещин, выколов или разрушений бетона (деструкции в том числе морозной), обнажений рабочей арматуры	Наличие (возникновение) трещин различной ориентации в бетоне и обнажений рабочей арматуры, морозная деструкция бетона, обширные зоны выщелачивания или промасливания бетона	Развитие ранее выявленных трещин, выколов бетона, обнажений рабочей арматуры, морозная деструкция, наличие следов рыхлой коррозии арматурных стержней
	Отсутствие изменений пространственного положения	–	Изменения пространственного положения (прогибы, отклонения от вертикали, кручение и т.д.)
6 Железобетонные колонны, балки элементы каркаса	Отсутствие трещин, выколов или разрушений бетона, обнажений рабочей арматуры	Наличие (возникновение) трещин различной ориентации (не превышающих допустимые значения) в бетоне и обнажений рабочей арматуры (продольных стержней), зоны выщелачивания бетона	Развитие ранее выявленных трещин различной ориентации, выколов бетона, обнажений рабочей арматуры, образование утончений, наличие следов рыхлой коррозии арматурных стержней
		Подтеки ржавчины из трещин вдоль рабочей арматуры	Выпучивание арматуры в сжатой зоне

Продолжение таблицы 5.5

Объект диагностирования	Диагностические показатели и их критериальные значения			
	Нормальное состояние	K_1 – переход в потенциально опасное состояние	K_2 – переход в предаварийное состояние	
1	2	3	4	
	Отсутствие изменений пространственного положения	–	Изменения пространственного положения (смещение по опорным поверхностям, отклонение от вертикали)	
7 Металлические колонны, элементы каркаса, подкрановые пути	Наличие антикоррозийной защиты по всей поверхности металлических конструкций, отсутствие следов коррозии	Незначительная пластинчатая или язвенная коррозия, отсутствие проектного АКЗ	Наличие сильного коррозионного износа с утончением металла, наличие рыхлой коррозии	
	Отсутствие деформаций конструкций, выраженных в изгибах, отклонениях от вертикали	Наличие незначительных изгибов, изломов или других проявления деформаций, а также отклонений от вертикали	Наличие значительных изгибов, изломов или других проявления деформаций, а также отклонений от вертикали	
	Исправное состояние болтовых соединений	Наличие отдельных неисправных болтовых соединений (неплотно затянутые соединения, качающиеся болты, отсутствие гаек, контргаек или шайб), недостаточная затяжка	Наличие большого количества неисправных болтовых соединений (неплотно затянутые соединения, качающиеся болты, отсутствие гаек, контргаек или шайб), недостаточная затяжка, отсутствие гаек	

Продолжение таблицы 5.5

Объект диагностирования	Диагностические показатели и их критериальные значения		
	Нормальное состояние	K_1 – переход в потенциально опасное состояние	K_2 – переход в предаварийное состояние
1	2	3	4
	Отсутствие следов непроваров или некачественных сварных соединений	Наличие отдельных некачественно выполненных сварных швов (наличие непроваров, прожигов, окалины), механические свойства стали или способность элементов конструкций противостоять хрупкому разрушению не соответствуют требованиям норм	Большое количество некачественно выполненных сварных швов (наличие непроваров, прожигов, окалины)
8 Железобетонные балки, фермы	Отсутствие трещин, выколов или разрушений бетона, обнажений рабочей арматуры	Наличие (возникновение) трещин различной ориентации (не превышающих допустимые значения) в бетоне и обнажений рабочей арматуры (продольных стержней), зоны выщелачивания бетона	Развитие ранее выявленных трещин различной ориентации, выколов бетона, обнажений рабочей арматуры, образование утончений, наличие следов рыхлой коррозии арматурных стержней
	Отсутствие изменений пространственного положения	–	Изменения пространственного положения (смещения по опорным поверхностям, отклонение от вертикали)

Продолжение таблицы 5.5

Объект диагностирования	Диагностические показатели и их критериальные значения		
	Нормальное состояние	K_1 – переход в потенциально опасное состояние	K_2 – переход в предаварийное состояние
1	2	3	4
9 Стальные балки, фермы	Наличие антикоррозийной защиты, отсутствие следов коррозии	Незначительная пластинчатая или язвенная коррозия, отсутствие проектного АКЗ	Коррозионный износ с видимым утончением металла, наличие рыхлой коррозии
	Отсутствие деформаций конструкций, выраженных в изгибах, отклонениях от вертикали	Наличие незначительных изгибов, изломов или других деформаций, а также отклонений от вертикали	Наличие значительных изгибов, изломов или других деформаций, а также отклонений от вертикали
	Исправное состояние болтовых соединений	Наличие отдельных неисправных болтовых соединений (неплотно затянутые соединения, качающиеся болты, отсутствие контргаек или шайб)	Наличие большого количества неисправных болтовых соединений (неплотно затянутые соединения, качающиеся болты, отсутствие контргаек или шайб)
	Отсутствие следов несправов или некачественных сварных соединений	Наличие отдельных некачественно выполненных сварных швов (наличие несправов, прожигов, окалины)	Большое количество некачественно выполненных сварных стыков (наличие несправов, прожигов, окалины)

Окончание таблицы 5.5

Объект диагностирования	Диагностические показатели и их критериальные значения		
	Нормальное состояние	K_1 – переход в потенциально опасное состояние	K_2 – переход в предаварийное состояние
1	2	3	4
10 Кровля, плиты покрытия	Отсутствие следов протечек	Наличие следов незначительных протечек	Наличие следов заливания конструкций
	Отсутствие повреждений кровельного ковра (вздутий, трещин и т.д.)	Наличие незначительных повреждений кровельного ковра (вздутий, трещин и т.д.)	Значительные повреждения или полное отсутствие кровельного ковра
	Отсутствие трещин, выколов или разрушений бетона (деструкции в том числе морозной), обнажений рабочей арматуры	Наличие (возникновение) трещин различной ориентации в плитах покрытия вне опорных зон несущих рёбер, морозная деструкция бетона, обширные зоны выщелачивания бетона	Развитие ранее выявленных трещин различной ориентации, наличие трещин в опорных зонах плит, выколов бетона, обнажений рабочей арматуры плит покрытия, участки видимой коррозии арматурных стержней
	Отсутствие изменений пространственного положения плит покрытий (прогибов, сдвигов в плоскости настила).	–	Изменения пространственного положения (прогибов плит покрытия, сдвигов в плоскости настила)

7.2 Основные способы измерений контролируемых параметров

7.2.1 Контроль изменения планово-высотного положения строительных конструкций зданий и сооружений

7.2.1.1 Методы измерений деформаций СКЗиС устанавливают в программе ГТМ в зависимости от требуемой точности измерений, конструктивных особенностей фундамента, инженерно-геологических и гидрогеологических характеристик грунта основания, а также возможности применения и экономической целесообразности метода в данных условиях. При отсутствии программы ГТМ, на период, предшествующий разработке программы ГТМ (см. 6.3), методы измерений деформаций определяют по 7.2.

7.2.1.2 Порядок проведения измерений деформаций – в соответствии с [приложением Г](#).

7.2.1.3 Класс точности измерений, если иное не предусмотрено программой ГТМ, устанавливают исходя из допускаемой погрешности в соответствии с [таблицей 7.2](#).

Таблица 7.2 – Классы точности измерений по [ГОСТ 24846-2019 \(таблица 1\)](#)

Класс точности измерений	Допускаемая погрешность измерений перемещений, мм	
	Вертикальные	Горизонтальные
1	2	3
I	1	2
II	2	5
III	5	10
IV	10	15

7.2.1.4 При отсутствии данных по расчётным значениям деформаций оснований фундаментов классы точности измерений вертикальных и горизонтальных перемещений устанавливают:

- I – для зданий и сооружений: исторической застройки, аварийных, технически сложных, в отдельных случаях - уникальных, длительное время (более 50 лет) находящихся в эксплуатации, возводимых на скальных и полускальных грунтах;
- II – в остальных случаях для зданий и сооружений;
- III, IV – для земляных сооружений.

7.2.2 Определение температурного режима грунта

7.2.2.1 Значение температурного режима грунтов позволяет оценить состояние оснований и фундаментов ЗиС эксплуатируемых согласно I принципу по первой группе предельных состояний [Свода правил \[6\]](#) по несущей способности.

7.2.2.2 Параметры температурного режима грунта определяют для каждого ЗиС по результатам расчёта несущей способности фундаментов, выполненных

специализированной организацией или согласно требованиям проектной документации.

В случае отсутствия расчётов балансодержатель привлекает специализированную организацию для их проведения.

До получения результатов расчётов используют параметры температурного режима, определённые с учётом конструкции фундамента (группы фундаментов).

К первой группе фундаментов относятся висячие сваи, ко второй – все иные типы (в том числе сваи-стойки, поверхностные и малозаглубленные фундаменты, столбы и т.д.).

7.2.2.3 Группа фундаментов – по 7.2.2.2.

7.2.2.4 В случае отсутствия данных согласно 7.2.2.2, для оценки состояния грунта в основании ЗИС на ММГ используют пороговые значения температуры K_1 , K_2 , рассчитанные по формулам:

$$K_1 = 1,5 \times T_h, \quad (7.1)$$

$$K_2 = T_h, \quad (7.2)$$

где T_h – температура перехода из твердомёрзлого в пластичномёрзлое состояние в зависимости от типа грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2020 (таблица В.12).

7.2.2.5 Значения K_1 (переход в потенциально опасное состояние) и K_2 (переход в предаварийное состояние) для разных типов грунта в зависимости от температуры перехода из твердомёрзлого состояния в пластичномёрзлое T_h приведены в таблице 7.3.

7.2.2.6 Для оценки температурного режима грунта оснований ЗИС, используют показания датчиков термодатчиков, расположенных ниже расчётного уровня сезонного оттаивания – промерзания грунта и до подошвы сваи, если иное не предусмотрено Программой ГТМ

7.2.2.7 Для оценки температурного режима грунтов в основании ЗИС, построенных на фундаментах 2 группы (по 7.2.2.2), используют критерий K_1 , определяемый по 7.2.3.3, критерий K_2 не устанавливают, если иное не предусмотрено Программой ГТМ.

7.2.2.8 Измерения температуры грунта осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 25358 в специально оборудованных термометрических скважинах.

7.2.2.9 Порядок проведения термометрических измерений – в соответствии с приложением Д.

Требования к конструкции элементов сети ТС – в соответствии с приложением Е.

7.2.2.10 Для измерений температуры используют комплект оборудования, включающий термометрическую косу и прибор для считывания показаний, точность измерений должна соответствовать требованиям ГОСТ 25358.

7.2.2.11 Расположение, количество и конструкцию ТСГ устанавливают программой ГТМ.

Требования к конструкции ТСГ – в соответствии с приложением Ж.

7.2.2.12 ТС оборудуют с учётом возможности автоматизированного считывания показаний датчиков термометрической косы и их удалённой передачи в ИДС.

Таблица 7.3 – Значения T_h , K_1 , K_2 в зависимости от типа грунта по ГОСТ 25100-2020 (таблица В.12)

Тип грунта	Значение T_h , °C	K_1 , °C	K_2 , °C*
2	3	4	5
1 Скальные, полускальные и крупнообломочные	0,0	0,0	0,0
2 Пески гравелистые, крупные и средней крупности	– 0,1	– 0,2	– 0,1
3 Пески мелкие и пылеватые	– 0,3	– 0,5	– 0,3
4 Супесь	– 0,6	– 0,9	– 0,6
5 Суглинок	– 1,0	– 1,5	– 1,0
6 Глина	– 1,5	– 2,3	– 1,5
* Значения для K_2 округляют до первого десятичного знака.			

7.2.3 Контроль деформаций СКЗиС

7.2.3.1 Контроль деформаций СКЗиС позволяет оценить состояние ЗиС согласно [Свода правил \[6\]](#) по второй группе предельных состояний – деформациям. Предельные параметры деформаций СКЗиС определяют для каждого ЗиС в программе ГТМ, разрабатываемой специализированной организацией. При отсутствии программы ГТМ её необходимо разработать с привлечением специализированной организации. На период, предшествующий разработке программы ГТМ, перечень контролируемых параметров определяют в соответствии с указаниями [Свода правил \[12\]](#) – для вертикальных резервуаров, [Свода правил \[12, \(таблица Е.1\)\]](#) – для остальных типов ЗиС, приведённых в таблице 7.4.

7.2.3.2 Пороговое значение K_2 устанавливают, как предельное значение возможной деформации, K_1 , исходя из равенства, рассчитанного по формуле

$$K_1 = 0,8 \times K_2, \quad (7.3)$$

где K_2 – предельное возможное значение деформации СКЗиС.

7.2.3.3 Для автоматизированного способа с применением специальных датчиков – инклинометров значения K_1 и K_2 устанавливают исходя из значений показаний датчиков, соответствующих фактическим перемещениям СКЗиС с учётом значений, представленных в таблице 7.4 и рассчитанных по формуле 7.3. Пересчёт показаний датчика выполняют с учётом паспортных данных изделия, геометрических параметров ЗиС и точки постановки датчика.

7.2.3.4 Для контроля изменения перемещения СКЗиС согласно [ГОСТ 24846-2019](#) используют следующие способы:

- вертикальные перемещения, в том числе:
 - а) геометрическое нивелирование;
 - б) тригонометрическое нивелирование;

Таблица 7.4 – Предельные дополнительные деформации фундаментов ЗиС

Сооружения	Категории технического состояния зданий	Предельные дополнительные деформации основания фундаментов	
		Относительная разность осадки $(\Delta S/L)_{\text{н}}$	Максимальная осадка, см
1	2	3	4
1 Одноэтажные и многоэтажные бескаркасные здания со стенами из крупных панелей	I	0,0020	4,0
	II	0,0010	3,0
	III	0,0007	2,0
2 Одноэтажные и многоэтажные бескаркасные здания со стенами из кирпича или крупных блоков без армирования	I	0,003	4,0
	II	0,0015	3,0
	III	0,001	2,0
3 Одноэтажные и многоэтажные бескаркасные здания со стенами из кирпича или крупных блоков с армированием или железобетонными поясами	I	0,0035	5,0
	II	0,0018	4,0
	II	0,0012	3,0
4 Многоэтажные и одноэтажные здания исторической застройки или памятники истории, архитектуры и культуры с несущими стенами из кирпичной кладки без армирования	I	–	–
	II	0,0009	1,5
	II	0,0007	1,0
Примечания 1 Для вертикальных резервуаров регламентирует только значение крена равное 0,03. 2 Для ЗиС с категорией технического состояния IV (аварийное) дополнительные деформации не допускаются.			

- горизонтальные перемещения, в том числе:
 - а) способ триангуляции;
 - б) способ трилатерации;
 - в) способ створных наблюдений.
- механический способ с помощью экстензометров, тензометров, волоконно-оптических и иных типов измерительных систем;
- при помощи ГНСС систем, с условием обоснования требуемой точности.

7.2.3.5 Крен СКЗиС определяют:

- геодезическими методами;
- механическим способом с помощью установленных на конструкциях специализированных приборов – инклинометров или иных типов измерительных систем;
- при отсутствии инклинометров (автоматических датчиков) – в соответствии с [ГОСТ 24846-2019](#) одним из следующих методов:
 - а) методом вертикального проектирования;
 - б) методом прямых отвесов;
 - в) методом обратных отвесов.

7.2.3.6 Порядок определения крена инклинометром – в соответствии с [приложением И](#).

7.2.3.7 Допускается применять комбинированные методы измерений, позволяющие определять вертикальные и горизонтальные смещения одновременно. Комбинированные измерения выполняют электронными тахеометрами по [ГОСТ 51774](#), спутниковыми приёмниками по [ГОСТ 31380](#) с использованием позиционирования ГЛОНАСС, лазерными сканерами и с помощью космической и радарной съёмки вертикальных и горизонтальных смещений зданий, сооружений и земной поверхности. Для измерительных датчиков (инклинометров) предусматривают возможность удалённого считывания и передачи данных измерений в ИДС.

7.2.3.8 Порядок проведения наземного лазерного сканирования – в соответствии с [приложением К](#).

7.2.4 Определение температуры/влажности в подполье

7.2.4.1 Для показателей датчиков температуры/влажности подполья в качестве критерия K_1 используют рост температуры воздуха или влажности в подполье за один измерительный интервал более чем на 20 %, рассчитанный по формулам:

$$K_1 = 1,2 \times t_j + 1 + \delta, \quad (7.4)$$

$$K_1 = 1,2 \times w_j + 1 + \delta, \quad (7.5)$$

где t – измеряемая температура в техническом подполье;
 w – измеряемая влажность в техническом подполье;
 δ – паспортная погрешность измерительного устройства.

7.2.4.2 Критерий K_2 не назначают.

7.2.4.3 Контроль температуры воздуха и уровня влажности осуществляют с помощью комплекса оборудования, включающего датчики температуры и влажности (термогигрометры, термометры, влагомеры), устанавливаемые на СКЗиС в технических подпольях.

Точность измерений определяется программой ГТМ.

7.2.4.4 СИ оборудуют с учётом возможности автоматизированного считывания показаний датчиков и их удалённой передачи в ИДС.

7.2.5 Определение уровня грунтовых вод

7.2.5.1 В случае, если в проектной документации назначены требования по уровню грунтовых вод, или же, исходя из опыта эксплуатации, определены

критические уровни, при которых возможно негативное воздействие на эксплуатацию ЗиС, назначают значения K_1 и K_2 .

7.2.5.2 Уровень грунтовых вод измеряют в специально оборудованных гидрогеологических скважинах.

7.2.5.3 Порядок измерений уровня грунтовых вод – в соответствии с [приложением Л](#).

Требования к конструкции элементов сети ГС – в соответствии с [приложением Е](#).

7.2.5.4 Для измерений уровня грунтовых вод используют гидрогеологические рулетки, электроуровнемеры, автоматические пьезометры с электронной памятью, погрешность измерений не должна превышать 3 см.

7.2.5.5 Все СИ оборудуют с учётом возможности автоматизированного считывания показаний датчиков и их удалённой передачи в ИДС.

7.2.6 Контроль работоспособности термостабилизаторов

7.2.6.1 Контроль работоспособности ТСГ основан на сравнении температуры конденсаторной части термостабилизатора в зимнее время со значениями температуры окружающего воздуха.

7.2.6.2 Требования к конструкции ТСГ – в соответствии с [приложением Ж](#).

7.2.6.3 Определение температуры конденсаторной части ТСГ измеряют тепловизором по методике в соответствии с [ГОСТ 26629](#).

7.2.6.4 Порядок проведения тепловизионного обследования работоспособности ТСГ – в соответствии с [приложением М](#).

7.2.6.5 При отсутствии тепловизора используют контактные термометры с точностью измерений температуры не ниже 0,1 °С.

7.2.7 Контроль визуально-инструментальными методами

7.2.7.1 Визуально-инструментальное обследование проводят с целью предварительной оценки состояния инженерных объектов, динамики геотехнической системы под воздействием техногенной нагрузки, возникшей в результате строительства и эксплуатации ЗиС на ММГ.

7.2.7.2 Визуально-инструментальные методы мониторинга состоят из:

- визуальных наблюдений – осмотр СКЗиС;
- инструментальных – фиксация дефектов и повреждений.

7.2.7.3 Порядок проведения визуально-инструментальных обследований ЗиС – в соответствии с [приложением Н](#).

7.2.7.4 При проведении визуально-инструментальных обследований фиксируют факты нарушения правил эксплуатации сооружений, потенциально оказывающих влияние на эксплуатационные свойства ЗиС и которые могут привести к дальнейшему развитию деформаций и изменению технического состояния ЗиС.

7.2.7.5 При проведении визуального осмотра ЗиС оценивают состояние проводят наблюдения за:

- надземной частью здания, выше нулевого цикла, для определения состояния основания и фундаментов по косвенным признакам, таким как: наличие перекосов частей здания, характерных трещин, разрывов стен и т.д.;
- техническим состоянием нулевого цикла здания:

- состоянием бетона фундаментов и состоянием технических этажей;
- состоянием подполий, расположенных в них коммуникаций и других устройств, состояния разгружающих конструкций, состоянием инженерной защиты основания и функционирования системы водоотведения, состоянием прилегающей территории;
- приближением предела прочности бетона, камня и раствора по внешним признакам (простукивание молотком) в соответствии с [Рекомендациями \[17\]](#);
- фотофиксация дефектов и повреждений.

7.2.7.6 Для оценки состояния ЗиС используют качественные критерии оценки (см. [7.1.4](#)).

7.2.7.6 При проведении ГТМ инструментальными методами проводят:

- определение прочности бетона ультразвуковым импульсным методом в соответствии с [ГОСТ 17624-2021](#);
- определение прочности механическими методами неразрушающего контроля в соответствии [ГОСТ 22690-2015](#);
- определения прочности по образцам, отобранным из конструкций в соответствии с [ГОСТ 28570-2019](#).

7.2.8 Контроль геофизическими методами

7.2.8.1 Геофизические методы применяют для фиксации и оценки изменений состояния геологической среды, обусловленных как техногенными, так и природными факторами, в условиях ограниченной возможности использования прямого метода измерений контролируемых параметров. По результатам геофизических наблюдений оценивают изменения особенностей залегания грунтов оснований в массиве (зоны разуплотнения, ММГ, обводнения, трещиноватости).

7.2.8.2 Геофизические наблюдения выполняют на участках развития зон многолетней мерзлоты с целью своевременного выявления опасных геокриологических процессов.

7.2.8.3 При геофизических наблюдениях за изменениями состояния грунта оснований и строительных конструкций применяют акустические и электромагнитные методы.

Основные методы измерений приведены в [Своде правил \[12, \(таблица 6.3\)\]](#).

7.2.8.4 Использование конкретных методов геофизических наблюдений определяют в зависимости от контролируемых параметров (показателей состояния зон многолетней мерзлоты, обводнения, плотности), определяющих состояние грунта оснований зданий и конструкций сооружений.

7.3 Продолжительность и периодичность геотехнического мониторинга

7.3.1 ГТМ осуществляют на протяжении всего периода строительства и эксплуатации ЗиС.

7.3.2 Периодичность проведения работ по ГТМ определяют для каждого ЗиС в программе ГТМ, разрабатываемого специализированной организацией. При отсутствии программы ГТМ её разрабатывают с привлечением специализированной организации. На период, предшествующий разработке программы ГТМ, периодичность проведения работ по ГТМ определяют в соответствии с указаниями [Свода правил \[6\]](#).

7.3.3 Для автоматизированных сетей ГТМ периодичность опроса сети устанавливаются требованиями программы ГТМ, минимальная периодичность опроса должна быть не менее одного раза в сутки.

7.3.4 Автоматизация сбора и передачи данных ГТМ – в соответствии с [приложением П](#).

7.4 Сеть геотехнического мониторинга

7.4.1 В рамках проведения работ по ГТМ ЗиС оборудуют сеть, включающую:

- опорную геодезическую сеть;
- деформационные марки на СКЗиС;
- термометрические скважины;
- гидрогеологические скважины;
- датчики контроля влажности и температуры в техническом подполье;
- автоматические датчики контроля деформаций (инклинометры);
- иные средства и конструкции, предусмотренные программой ГТМ.

7.4.2 Необходимый набор элементов сети ГТМ для каждого отдельного ЗиС определяют в рамках программы ГТМ, разработанной специализированной организацией с учётом технического состояния конкретного ЗиС, конструктивных особенностей ЗиС, эксплуатационных и инженерно-геологических условий.

7.4.3 Порядок обследования оборудования ОГС – в соответствии с [приложением Р](#).

Требования к конструкции элементов сети ГТМ – в соответствии с [приложением Е](#).

8 Информационное сопровождение

8.1 Информационное сопровождение работ по ГТМ обеспечивают применением и ведением ИДС, разработанной с целью снижения рисков возникновения перехода ЗиС в ограниченно работоспособное или аварийное состояние за счёт своевременного выявления превышения граничных значений контролируемых параметров деформации и несущей способности фундаментов по грунту ЗиС.

8.2 ИДС состоит из двух частей:

- верхний уровень – веб-система, функционирующая через веб-браузер на АРМ и предназначенная для выполнения следующих задач:

- а) централизованное хранение сведений об объектах в виде цифровых паспортов;
- б) автоматизированная консолидация данных о состоянии изменений контролируемых параметров деформаций и несущей способности фундаментов по грунту объектов со СИ полевого уровня;
- в) ведение реестра скважин, связанных с объектом, с геологическим описанием грунтов;
- г) ведение реестра СИ, установленных на объектах и прилегающих к ним территорий, и их показаний;
- д) мониторинг состояний контролируемых параметров деформаций и несущей способности фундаментов по грунту объектов;
- е) прогнозирование контролируемых параметров на основании накопленных показаний СИ;

- ж) управление планированием для проведения визуального осмотра подполий и несущих конструкций объектов;
- и) своевременное уведомление при возникновении функциональных событий;
- к) формирование отчётности на основании данных, хранящихся в ИДС;
- нижний уровень – совокупность СИ, установленных непосредственно на ЗиС, и устройств сбора и передачи данных, предназначенная для следующих задач:
 - а) сбор показаний СИ на объектах;
 - б) автоматизированная передача показаний СИ в верхний уровень ИДС.

8.3 ИДС включает в себя следующие функциональные разделы:

- главная, содержащая основные данные по балансодержателям, зарегистрированным в ИДС;
- мониторинг, позволяющий отслеживать данные по всем объектам, зарегистрированным в ИДС;
- цифровые паспорта, содержащие данные по цифровым паспортам с сопутствующей документацией по объектам балансодержателей;
- средства измерений, содержащие детальную информацию по СИ, зарегистрированным в ИДС;
- планирование, позволяющее планировать и отслеживать действия, которые необходимо произвести с СИ;
- карта, содержащая интерактивную схему промышленной площадки предприятия;
- события, содержащие события, сформированные с системой;
- справочники, содержащие перечень справочников, используемых в ИДС;
- ручной ввод, служащий для внесения различных типов данных по определённым направлениям;
- отчётность – для формирования отчётов;
- администрирование, содержащее инструментарий, позволяющий выполнить настройку ИДС.

8.4 СИ конкретного объекта и их физическое расположение на объекте приведены в разделе «Мониторинг». В разделе указывают показания СИ, диаграммы измерений наиболее важных (критических) параметров. СИ сгруппированы по типам:

- инклинометры;
- термогигрометры;
- термометрические косы;
- пьезометры;
- тензометры;
- термометры.

По мере эксплуатации ИДС и совершенствования применяемых в рамках проведения работ по ГТМ технологий перечень используемых СИ может быть расширен.

8.5 Подробное описание функциональных разделов ИДС по 8.3 и рекомендации по внесению и анализу информации в рамках работ по ГТМ указывают в [Эксплуатационной документации \[18\]](#). По мере совершенствования ИДС функционал системы может быть изменён, актуальную информацию о функциональных возможностях ИДС и правилах эксплуатации определяют в соответствии с последней версией эксплуатационной документации на ИДС.

8.6 Для подключения новых объектов капитального строительства к ИДС, собственники объектов инициируют оснащение данных объектов СИ в соответствии с «Типовыми требованиями к комплексам технических средств мониторинга состояния несущих строительных конструкций и грунтов оснований» утверждёнными [Протоколом \[19\]](#).

После оснащения объектов комплексами технических средств автоматизированного мониторинга, обращаются к собственнику ИДС – ЦМЗиС с запросом подключения и предоставления услуги автоматизированного мониторинга на возмездной основе (заключение договора).

8.7 Описание бизнес-процессов при работе с ИДС приведено в [Протоколе \[10\]](#).

9 Представление результатов данных геотехнического мониторинга

9.1 Данные, полученные при проведении работ по ГТМ предоставляют в виде отчёта о фактически выполненных работах, состоящего из текстовой и графической частей и приложений (в текстовой, графической и иных формах представления информации).

9.2 В отчёте проводят сравнительный анализ результатов наблюдений текущего цикла с предыдущими (при наличии) с установлением динамики и сопоставлением с требованием программы ГТМ или настоящего стандарта, при отсутствии программы.

9.3 Состав и периодичность представления отчёта устанавливают ТЗ на проведение работ и программе ГТМ.

9.4 К отчётной документации относят:

- промежуточный технический отчёт о результатах проведения работ в рамках ГТМ (если это предусмотрено договором на выполнение работ);
- годовой технический отчёт;
- результаты мониторинговых наблюдений, осмотров, указания и рекомендации, загруженные в ИДС.

9.5 Данные мониторинговых наблюдений подготавливают в форме, удобной для загрузки в ИДС.

9.6 Типовая форма отчётной документации по выполненным работам должна содержать следующие разделы:

- вводную часть;
- обозначения и сокращения;
- термины и определения;
- материалы, использованные при составлении заключения;
- цели и задачи работ;
- сведения об объекте мониторинга;
- результаты выполненных работ в табличной и графической форме;
- выводы и предложения.

По усмотрению ЦМЗиС требования к разделам отчёта могут быть изменены.

10 Анализ и обработка данных геотехнического мониторинга

10.1 Анализ результатов ГТМ выполняет специалист ЦМЗиС с возможностью привлечения специализированной организации в целях подготовки заключения о состоянии СКЗиС.

10.2 Целью анализа результатов за состоянием СКЗиС и грунта в основании ЗиС является оценка пригодности ЗиС к дальнейшей эксплуатации.

Данные анализа используют при создании или коррекции математической модели сооружения, оценки его фактического состояния, составления прогнозов.

10.3 При анализе выполняют сопоставление результатов мониторинга с данными за прошлые года, оценку динамики изменения контролируемых параметров и расчёт линейных трендов изменения контролируемых параметров. На основании анализа устанавливают факторы, определяющие изменение контролируемых параметров, такие как климатические изменения, ОГП, изменения режима эксплуатации, износ конструкции и материалов, изменение грунтовых условий и прочее.

10.4 Прогноз возможных деформаций СКЗиС и обоснование существующих деформаций, а также отклонений температурного режима грунтов основания от проекта проводят на основе теплотехнического расчёта грунта основания ЗиС.

10.5 Расчёт основания фундаментов осуществляют по [Своду правил \[6\]](#) при:

- использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу I:
 - а) по несущей способности – для твёрдомёрзлых грунтов;
 - б) по несущей способности и деформациям – для пластично-мёрзлых и сильнольдистых грунтов, а также подземных льдов;
- использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу II:

[Сводом правил \[6\]](#);

б) по деформациям – во всех случаях, при этом для оснований, оттаивающих в процессе эксплуатации сооружения, расчёт по деформациям производят из условия совместной работы основания и сооружения. Расчёт оснований по деформациям производят на основные сочетания нагрузок и воздействий. Расчёт по несущей способности – на основные и особые сочетания нагрузок и воздействий.

10.6 Расчёт проветриваемости подполья осуществляют в соответствии со [Сводом правил \[6, приложение Д\)\]](#) с целью определения модуля, необходимого для обеспечения расчётной температуры воздуха в подполье, при его вентилировании.

10.7 Результатом ГТМ является информация о фактическом состоянии технического подполья, фундамента, грунта основания, наличии опасных геокриологических процессов, деформаций здания, нарушений эксплуатации объекта, негативно влияющих на температурный режим многолетнемерзлых грунтов, включающая:

- температурные профили грунта по наблюдательным скважинам;
- значение глубины сезонного оттаивания – промерзания ММГ;
- трёхмерные модели положения границ между зонами развития мёрзлых и талых пород и пространственного распределения физико-механических

характеристик грунтов (при проведении детального обследования/ геотехнического мониторинга);

- ведомости зафиксированных в конструкциях сооружения дефектов и повреждений с указанием их характера, категорийности повреждений (категории «А», «Б», «В») и местоположения, с приложением фотографических материалов;
- схемы дефектов, нанесённые на схематические фасады, планы и разрезы зданий;
- журналы наблюдения за маяками (с указанием номеров и мест расположения маяков, даты их установки и дат наблюдения);
- результаты определения фактического состояния прочности бетона;
- данные измерений (в виде графиков и таблиц), анализ изменения температурного режима грунта, выводы по результатам наблюдений и рекомендации по сохранению температурного режима, в случае его изменения;
- справку, включающую данные о состоянии деформаций и схему расположения пунктов наблюдений (деформационные марки, высотные отметки);
- результаты автоматизированного контроля за состоянием температуры грунта, температуры воздуха в подполье и сведений о развитии деформаций;
- результаты наблюдения за гидрогеологическим режимом основания;
- результаты расчёта основания фундаментов;
- результаты расчёта проветриваемости подполья.

10.8 Результаты осмотра, подробное описание технического состояния нулевых циклов со схемами расположения дефектов и повреждений конструкций и рекомендациями по их восстановлению в соответствии с [Рекомендациями \[20\], \[21\]](#) отражают в отчётах ЦМЗиС либо оформляют отдельным документом ЦМЗиС в виде пояснительной/ аналитической записки с приложением ведомости дефектов, планов фундаментов, ростверков, цокольного перекрытия и с формированием/ предоставлением/ выдачей мероприятий по устранению нарушений эксплуатации ЗиС.

10.9 После проведения визуального осмотра, специалисты ОГМиН по закреплённым объектам:

- при выявлении дефектов СКЗиС, утечек воды из систем теплоснабжения и канализации в подполье, которые требуют неотложного принятия мер, в течение одного часа с момента обнаружения сообщают начальнику ОГМиН любым доступным способом, начальник ОГМиН в течение 24 ч с момента получения информации инициирует в КАСУД эскалационный документ в адрес Заказчика;
- в течение пяти рабочих дней со дня выполнения планового осмотра вносят результаты осмотров в ИДС, контроль сроков внесения результатов осмотров в ИДС выполняют при помощи журнала плановых осмотров;
- в течение пяти рабочих дней рассматривают в ИДС полученную информацию от эксплуатирующих организаций в части исполнения выданных указаний по результатам ГТМ, направленную с помощью ИДС или КАСУД.

10.10 В случае возникновения/ предупреждения аварийной ситуации на ЗиС информируют ответственных лиц в соответствии с [Методикой \[22\]](#).

10.11 В конце каждого квартала ЦМЗиС направляет балансодержателю ЗиС список указаний за квартал, на основании которого балансодержатель в семидневный срок разрабатывает и согласовывает с ЦМЗиС план мероприятий по устранению выявленных нарушений. В дальнейшем, возможен перенос сроков на основании официального обращения балансодержателя в КАСУД, при этом должно

быть приведено обоснование. Перенос сроков выполнения указаний, включающих в себя рекомендации по разгружающим конструкциям и дефектам категории «А», выполняют только при наличии у балансодержателя ЗиС проектных решений, разработанных специализированной организацией, и согласования с заместителем главного инженера ЗФ.

10.12 Оповещение ответственных за эксплуатацию зданий и сооружений лиц об истекающих сроках указаний, направляют посредством электронной почты не позднее 14 дней до даты истечения срока, установленного ЦМЗиС в ИДС.

10.13 Не позднее, чем за один рабочий день до даты устранения выданного в ИДС указания, лицам ответственным за эксплуатацию зданий и сооружений по электронной почте направляют запрос о предоставлении информации по статусу выданных указаний. В случае получения подтверждающей информации в ИДС или посредством КАСУД об устранении выданного указания до контрольной даты исключить указание из дальнейшего процесса эскалации;

10.14 В день истечения контрольной даты устранения выданных в ИДС указаний, начальник ОГМиН формирует их в сводный перечень и размещает в КАСУД с сопроводительным документом за подписью директора ЦМЗиС в адрес балансодержателей. В случае отсутствия ответов в течение семи календарных дней, повторно направляют указанным адресатам по КАСУД сводный перечень указаний с сопроводительным документом за подписью заместителя Директора ЗФ – главного инженера.

10.15 Информацию из официальных ответов балансодержателей начальник ОГМиН вносит в ИДС.

10.16 При отсутствии в течение пяти рабочих дней официальных ответов от балансодержателей, директор ЦМЗиС направляет в адрес заместителя главного инженера ЗФ информационно-аналитическую справку по невыполненным указаниям.

11 Проведение теплотехнических расчётов

11.1 Теплотехнические расчёты проводит специализированная подрядная организация в случае, если это определено в годовом отчёте по результатам ГТМ по 9.4.

11.2 Целью теплотехнического расчёта является прогноз изменения температурного режима грунта основания ЗиС на момент от последних выполненных результатов ГТМ до конца эксплуатации. В случае отсутствия информации о сроке эксплуатации ЗиС, расчёт выполняют не менее, чем на 10 лет.

11.3 На основании прогноза изменения температурного режима грунта основания определяют дату, когда на основании расчётов по 1 и 2 группе предельных состояний возможно развитие деформаций здания (потеря несущей способности оснований, пучение, просадка).

11.4 Расчёт выполняют на весь период эксплуатации численными методами путём решения уравнения нестационарной теплопроводности с фазовыми переходами грунтовой в соответствии с указаниями [Строительных норм \[23\]](#) и [Свода правил \[6\]](#).

11.5 ПО для выполнение теплотехнических расчётов температурного режима грунта основания ЗиС должно иметь действующий сертификат соответствия программно-расчётного модуля в соответствии с указаниями [Строительных норм \[23\]](#) и [Свода правил \[6\]](#), расчётную область моделирования задают трёхмерной.

Область моделирования разбивают прямоугольной сеткой. Максимальное значение шага разбиения устанавливают в зависимости от срока эксплуатации и габаритов ЗиС.

11.6 Размеры расчётной области и положение нижней границы (глубина расчётной области) должны быть обоснованы и выбраны таким образом, чтобы не оказывать влияния на результаты расчёта.

11.7 Расчёт температурного режима грунтов выполняют на основе следующих данных:

- материалы инженерно-геологических изысканий;
- размеры и пространственное размещение ЗиС;
- конструктивные и эксплуатационные особенности ЗиС (температурный режим, характеристики материалов и др.).

11.8 Результаты теплотехнических расчётов сопоставляют с результатами термометрических измерений по ближайшей ТС (при наличии) и результатов измерений глубины сезонного оттаивания – промерзания грунта (при наличии).

11.9 На основании полученного распределения температур выполняют расчёт оснований и фундаментов ЗиС по первой группе предельных состояний и по устойчивости на воздействие сил морозного пучения в соответствии с указаниями [Свода правил \[6\]](#).

11.10 По результатам теплотехнических расчётов составляют отчёт, содержащий:

- сведения о сооружении, для которого проведён теплотехнический расчёт;
- сведения об исходных данных, используемых при расчёте;
- сведения о расчётной области и постановке теплотехнической задачи;
- сведения о прогнозных тепловых полях в графической и табличной форме;
- результаты расчётов;
- сведения о достаточности/недостаточности принятых технических решений для обеспечения безопасной эксплуатации ЗиС в течение всего предполагаемого периода эксплуатации;
- рекомендации о дополнительных технических решениях (при необходимости).

12 Порядок принятия технических управляющих решений

12.1 По результатам проведения работ в рамках ГТМ для каждого ЗиС ЦМЗиС определяет категорию технического состояния ЗиС. Для оценки используют количественные критерии оценки состояния оснований ЗиС: температура грунта в основании ЗиС и величина деформаций СКЗиС.

В зависимости от принятой категории назначают порядок действий, необходимый для приведения ЗиС в нормативное состояние.

Критерии оценки состояния ЗиС и рекомендуемый порядок по приведению ЗиС в нормативное состояние указаны в [таблице 12.1](#).

Таблица 12.1 – Категории оценки состояния оснований ЗиС по результатам ГТМ

Категория состояния	Измеряемый показатель, X	Порядок действий по приведению ЗиС в нормативное состояние
1	2	3
1 Работоспособное	$X < K_1$	Продолжить наблюдения в плановом режиме
2 Ограниченно работоспособное	$K_1 \leq X < K_2$	Увеличить частоту наблюдений контролируемых показателей, включая визуальные осмотры. Выполнить внеочередной осмотр, включая инструментальные измерения. По результатам осмотра принять решение о порядке дальнейшей эксплуатации объекта, включая необходимость комплексного обследования
3 Аварийное	$K_2 \leq X$	Выполнить внеочередной осмотр, включая инструментальные измерения. Определить вероятность угрозы разрушения здания. Выполнить внеочередное комплексное обследование состояния объекта. По результатам комплексного обследования принять решение о порядке дальнейшей эксплуатации объекта (при необходимости). Ограничить/ запретить пребывание персонала (для зданий) или работу при проектных параметрах (для резервуаров) (при необходимости).

12.2 Количественные параметры по [7.1](#) определяемые в ходе работ по ГТМ, применяют не как диагностические для оценки состояния основания ЗиС, а как сигнализирующие об изменении состояния геотехнической системы в целом.

12.3 В случае превышения пороговых значений по данным измерений по ГГС необходимо:

- оценить угрозу подтопления существующих заглублённых помещений, ЗиС;
- оценить угрозу возможного размыва или изменения свойств грунта основания, в первую очередь техногенных грунтов насыпи;
- провести анализ возможного теплового влияния на температурный режим грунтов в основании ЗиС;
- разработать и реализовать мероприятия по понижению уровня грунтовых вод.

12.4 Показатели датчика влажности в подполье служат для определения возможной утечки (прорыва) коммуникаций. В случае превышения пороговых значений по 7.2.4 показателей датчиков влажности в подполье немедленно обследуют техническое подполье на предмет прорывов коммуникаций и утечек воды, в случае обнаружения немедленно устранить и удалить воду из подполья (при наличии), оценивают тепловое воздействие на температурный режим грунта в основании сооружения по данным мониторинговых наблюдений.

12.5 Показатели датчиков необходимы для выявления аварийных ситуаций либо нарушений правил эксплуатации, приводящих к долгосрочным изменениям температурного режима в подполье. В случае превышения пороговых значений по 7.2.4 показателей датчиков температуры в подполье необходимо обследовать техническое подполье на предмет соответствия правил эксплуатации ЗиС на ММГ требованиям проектной документации.

12.6 В случае обнаружения неработоспособных ТСГ необходимо немедленно обратиться в ЦМЗиС или специализированную организацию для разработки и реализации проекта по восстановлению работоспособности ТСГ либо оборудования дополнительного ТСГ.

Требования к конструкции ТСГ – в соответствии с [приложением Ж](#).

12.7 Для оценки состояния ЗиС по результатам визуально-инструментальных обследований используют качественные критерии оценки, приведённые в [Стандарте \[12, \(таблица 14\)\]](#).

12.8 При получении ИДС информации о превышении диагностических показателей (критериев безопасности K_2) средствами измерений оператор Диспетчерского пункта ЦМЗиС течении 10 мин с момента получения информации о событии обеспечивает:

- приём события оповещения средствами ИДС;
- проверку корректности списка автоматической рассылки события в карточке события в интерфейсе ИДС;
- проверку факта поступления автоматического электронного сообщения на корпоративную электронную почту оператора;
- информирование начальника ОГМиН о возникшем событии по телефону;
- после перехода ИДС в штатный режим работы, фиксирует хронометраж события в электронном журнале диспетчера:

- а) перечень должностных лиц, информированных оператором о произошедшем событии;
- б) перечень поручений с указанием должности, ФИО выдавшего их лица;
- в) перечень предпринятых оператором действий для выполнения поручения;
- г) номер произошедшего события в ИДС.

12.9 При поступлении события о превышении диагностических показателей (критериев безопасности K_2) средствами измерений оператор Диспетчерского пункта ЦМЗиС оповещает должностных лиц ЗФ в следующей последовательности:

- заместитель главного инженера ЗФ;
- директор ЦМЗиС
- начальник ОГМиН;
- руководитель службы эксплуатации ЗиС структурного подразделения ЗФ / РОКС НН где было зафиксировано событие.
- руководитель производственного подразделения ЗФ, РОКС НН.

12.10 При поступлении события о превышении диагностических показателей (критериев безопасности K_2) средствами измерений заместитель главного инженера ЗФ принимает решение о необходимости информирования Директора ЗФ, заместителей Директора ЗФ (по направлению деятельности), главного механика ЗФ – начальника Департамента главного механика ЗФ, директора Департамента промышленной безопасности и охраны труда ЗФ. Далее диспетчер согласовывает дату проведения внепланового осмотра с ответственными лицами ЦМЗиС по направлениям деятельности и создаёт в ИДС задание на внеплановый осмотр ЗиС.

12.11 Начальник ОГМиН организывает выполнение внепланового осмотра для зданий, на которых по результатам осмотра выявлено наличие новых дефектов категории «А», в течение одного рабочего дня со дня согласования осмотра с участием представителей отдела инженерных обследований строительных конструкций ЦМЗиС, Службы геотехнических изысканий ЦМЗиС, представителей эксплуатирующей организации и Департамента главного механика ЗФ. По результатам внепланового осмотра в течение двух рабочих дней акт утверждают подписью заместителя главного инженера ЗФ и руководства эксплуатирующей организации.

13 Оценка качества выполненных работ

Оценку качества работ выполненных специализированной организацией осуществляют специалисты ЦМЗиС, которые контролируют поступление отчётной документации по ГТМ, в том числе:

- наличие у исполнителя необходимых разрешений и документации на проведение работ;
- наличие действующих свидетельств о поверке применяемого оборудования и сертификатов соответствия ПО;
- соблюдение исполнителем технологических допусков и требований к видам работ;
- комплектность отчётных материалов;
- точность и достоверность результатов.

14 Техническое обслуживание и ремонт средств геотехнического мониторинга

14.1 Годовой план план-график ТОиР разрабатывают специалисты ЦМЗиС. Для проведения работ по ТОиР привлекают специализированную организацию.

14.2 Годовой план-график ТОиР средств ГТМ разрабатывают на основе:

- требований эксплуатационной документацией к периодичности проведения ТОиР;
- информации о выполнении ранее ТОиР, режимах и условиях эксплуатации;
- сроков выполнения работ по ТОиР;
- сроков выполнения измерений по установленным средствам ГТМ;
- сроков организации и проведения мероприятий по закупке работ и услуг в рамках ТОиР.

14.3 Сроки выполнения ТОиР средств ГТМ должны соответствовать установленным срокам проведения измерений для возможности совмещения видов работ и исключения невозможности своевременного проведения измерений.

14.4 По результатам выполнения ТОиР средств ГТМ специалисты ЦМЗиС совместно со специализированной организацией вносят соответствующие записи в ЭД (паспорт, формуляр), журналы по ТОиР и оформляют акт* выполненных работ.

14.5 По окончании работ по ТОиР средств ГТМ оформляют акт* выполненных работ по визуальному осмотру/ техническому обслуживанию/ ремонту.

14.6 При выполнении работ по ТОиР средств ГТМ соблюдают следующие требования к метрологическому обеспечению:

- СИ, входящие в состав средств ГТМ должны иметь действующие свидетельства о поверке/сертификаты о калибровке;
- график поверки/ калибровки СИ является основанием при планировании и выполнении ТОиР;
- СИ, входящие в состав средств ГТМ, которые невозможно демонтировать без нарушения целостности и работоспособности оборудования и предназначенные для наблюдения за изменением величин без оценки их значений в единицах физических величин с нормированной точностью, переводят в категорию индикаторов в соответствии с [СТП ИСМ 016-21-01](#).

14.7 При выявлении неисправного состояния, отклонений в работе СИ ГТМ по результатам выполнения ТОиР проводят их техническое диагностирование.

14.8 При выявлении отказов в работе СИ ГТМ ЦМЗиС в кратчайшие сроки выполняют мероприятия по приведению оборудования в исправное состояние с привлечением специализированной организации.

14.9 Применяемые при работах по ТОиР СИ и расходные материалы должны соответствовать требованиям к категории помещений по взрывопожарной опасности.

15 Требования охраны труда при проведении работ по геотехническому мониторингу

15.1 Правила безопасности и требования к организации безопасного проведения полевых работ

15.1.1 Работы по проведению ГТМ не являются работами повышенной опасности их выполняют специалисты Отдела ГТМ и надзора и Службы геотехнических изысканий ЦМЗиС либо привлечённые специалисты подрядных организаций.

15.1.2 Для организации безопасных условий труда и допуска работников ЦМЗиС к работам по ГТМ на территории подразделения, в том числе прохождение работниками ЦМЗиС вводных инструктажей в подразделении, оформление наряд-допуска на работы повышенной опасности, выдача спецпропусков (при необходимости), присутствие при работах представителя подразделения, специалисты ЦМЗиС письменно уведомляют руководителя подразделения,

* Акт оформляют на общем бланке ЗФ в соответствии с требованиями по делопроизводству.

эксплуатирующего ЗиС, о точной дате и времени проведения ГТМ не менее, чем за три дня до даты, установленной Производственным планом по ГТМ.

15.1.3 Полевые работы, выполняемые в рамках ГТМ, должны быть выполнены в строгом соответствии с требованиями по охране труда, содержащимися в соответствующих инструкциях, технических проектах, [Инструкции по охране труда \[24\]](#).

15.1.4 К работам по ГТМ допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение на право производства работ. Работники должны знать и выполнять требования безопасности при производстве работ по ГТМ.

15.1.5 При проведении работ по ГТМ специалист должен находиться в соответствующей спецодежде, использовать необходимые средства защиты, строго соблюдать правила охраны труда.

15.1.6 Производство работ по ГТМ близи воздушных линий электропередач и связи во время грозы и при её приближении запрещается.

15.1.7 Работы по ГТМ проводят только в светлое время суток, в тёмное время суток выполнение работ допускается только на освещённой территории.

15.1.8 Производство работ по ГТМ в зимнее время допускается по особому регламенту труда, устанавливаемому администрацией организации, в следующих случаях:

- на открытом воздухе при температуре ниже минус 25 °С;
- на высоте и различных монтажных конструкциях при температуре ниже минус 10 °С.

15.1.9 При снегомерной съёмке в солнечную погоду и в предвесенний период специалисты, выполняющие работы по ГТМ должны быть обеспечены светозащитными очками. При глубоком и рыхлом снеге (на прилегающей к площадке территории) снегомерную съёмку проводят на лыжах.

15.1.10 Земляные работы при закладке реперов, марок и других элементов сети ГТМ должны быть произведены в соответствии с требованиями [Инструкции по охране труда \[24\]](#).

15.1.11 Закладку реперов и марок и других элементов сети ГТМ в грунт выполняют после тщательной рекогносцировки, предусматривающей их расположение в наиболее безопасных местах с учётом мест расположения элементов.

15.1.12 Наружное оформление реперов, марок и других элементов сети ГТМ, закладываемых в грунт, не должно мешать свободному передвижению пешеходов и транспорта.

15.1.13 При подготовке к работе источников питания в ходе проведения полевых работ по ГТМ и уходу за ними в процессе эксплуатации следует соблюдать требования соответствующей инструкции по эксплуатации блока аккумуляторных источников питания.

15.1.14 Ручной инструмент (лопаты, буровой инструмент и др.), выдаваемый специалисту по ГТМ для проведения полевых работ, должен соответствовать техническим условиям изготовителя и в течение срока выполнения работ должен быть в исправном состоянии. Инструменты с острыми режущими кромками или лезвиями хранят и переносят в защитных чехлах или сумках.

15.2 Правила безопасности при работе с приборно-аппаратной базой и средствами измерений

15.2.1 К работе на электроприборах, радиоаппаратуре, автотранспортных средствах, буровых механизмах и другом оборудовании должны допускаться лица, имеющие соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

15.2.2 За состоянием и безопасной работой оборудования и механизмов должен быть установлен постоянный контроль должностными лицами технических служб, руководителями работ, другими ответственными работниками.

15.2.3 Используемое в работе оборудование, приборы, аппаратура и инструменты должны соответствовать техническим условиям завода-изготовителя и эксплуатироваться в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации.

15.2.4 Требования безопасности к производственному оборудованию, механизмам и электроустановкам должны соответствовать действующим стандартам безопасности труда на производственное оборудование.

15.2.5 СИ, предназначенные для использования в сфере ГРОЕИ, подвергаются поверке в межповерочные интервалы, указанные в описании типа на СИ конкретного типа. Сведения о проведённой поверке должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. СИ должны иметь знак поверки и/или свидетельство о поверке, и/или в паспорт/ формуляр СИ в котором отражена информация о проведённой поверке, заверенная подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

СИ, не предназначенные для применения в сфере ГРОЕИ, подвергаются калибровке в соответствии с установленными в ЗФ межкалибровочными интервалами, должны иметь знак калибровки, и / или сертификат о калибровке.

При повреждении знака поверки или калибровки, а также в случаях ухудшения метрологических свойств СИ подвергаются внеочередной поверке или калибровке.

СИ, предназначенные для наблюдения за изменением величин без оценки их значений в единицах физических величин с нормированной точностью, должны быть переведены в категорию индикаторов в соответствии с [СТП ИСМ 016-21-01](#).

15.2.6 При эксплуатации оборудования, приборов, аппаратуры и механизмов запрещается:

- применять не по назначению и использовать оборудование для работ в неисправном состоянии;
- эксплуатировать в режимах, превышающих установленные (допустимые) паспортными нормами;
- оставлять без присмотра включённое оборудование и аппаратуру, требующие обязательного присутствия обслуживающего персонала;
- направлять луч лазера на глаза человека или другие части тела;
- наводить лазерный луч на сильно отражающие предметы: зеркало, стекло, полированный материал.

15.3 Правила безопасности при работе в условиях камеральной обстановки

15.3.1 Камеральные работы при проведении ГТМ выполняют в соответствии с утверждёнными техническими проектами, исключая возможное воздействие на персонал вредных производственных факторов, веществ

и материалов.

15.3.2 К производству камеральных работ допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие специальную техническую подготовку, прошедшие инструктаж и проверку знаний безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.

15.3.3 Санитарно-гигиеническое состояние в помещениях камерального производства должно отвечать требованиям [Санитарных правил \[25\]](#) и [Санитарных правил и норм \[26\], \[27\]](#) с учётом установок в помещениях камерального производства оборудования высокой точности.

15.3.4 Несчастные случаи должны быть расследованы и учтены в соответствии с действующим законодательством и [СТО КИСМ 121-216-2022](#).

16 Ответственность

16.1 Директор ЦМЗиС несёт ответственность за:

- организацию деятельности ЦМЗиС, обеспечивающую исполнение Плана ГТМ;
- информирование заместителя Главного инженера ЗФ и Главного инженера ЗФ о возникновении/ предупреждения аварийной ситуации на ЗиС;
- информирование заместителя Главного инженера ЗФ и Главного инженера ЗФ о фактах неисполнения подразделениями ЗФ и РОКС НН в установленные сроки рекомендаций ЦМЗиС;
- качество отчётной документации и её соответствие современным нормативным требованиям.

16.2 Главный инженер ЦМЗиС – начальник технического отдела несёт ответственность за:

- формирование ежегодного Производственного плана по ГТМ;
- краткосрочное планирование работы подчинённых подразделений по Производственному плану по ГТМ;
- подготовку проектов и обеспечение заключения договоров на выполнение работ по ГТМ силами ЦМЗиС;
- согласование и контроль исполнения договорных обязательств.

16.3 Начальник отдела ГТМ и надзора ЦМЗиС несёт ответственность за:

- исполнение Производственного плана по ГТМ в соответствии с законами и нормативно-правовыми актами Российской Федерации, должностных инструкций специалистов и настоящим стандартом;
- своевременность направления подчинённых специалистов для прохождения обучения безопасности труда в форме проведения инструктажей в эксплуатирующем ЗиС подразделении;
- внесение результатов ГТМ в геотехнический паспорт;
- правильность оценки результатов ГТМ, качество прогнозирования развития деструктивных процессов в грунте оснований и строительных конструкций фундаментов;
- своевременность подготовки и полноту предоставляемой информации с указанием оперативных мероприятий/ указаний по устранению нарушений эксплуатации ЗиС и рекомендаций по выполнению компенсирующих мероприятий;

- своевременное направление в подразделения, эксплуатирующие ЗиС, информации, направляемой служебными записками/ письмами, по обязательности к исполнению рекомендаций по устранению нарушений эксплуатации ЗиС;
- контроль сроков, полноты и качества исполнения рекомендаций ЦМЗиС подразделениями, эксплуатирующими ЗиС.

16.4 Начальник Службы геотехнических изысканий ЦМЗиС несёт ответственность за:

- своевременность направления подчинённых специалистов для прохождения обучения безопасности труда в форме проведения инструктажей в эксплуатирующем ЗиС подразделении;
- полноту и достоверность предоставляемых результатов по геотехническим измерениям;
- своевременное информирование в тот же день начальника Отдела геотехнического мониторинга и надзора в случаях выявления осадок фундаментов и резкого повышения температуры грунтов оснований ЗиС с предоставлением ведомости/отчётов/справок в динамике изменений в течение следующего дня.

16.5 Ответственность за своевременное проведение поверки/ калибровки/ перевода в категорию индикаторов СИ, применяемых при проведении ГТМ, несут руководители, ответственные за состояние и применение СИ, назначенные в соответствии с [СТП 49156713.14.21-14-2](#).

16.6 Руководитель подразделения, эксплуатирующего ЗиС, несёт ответственность:

- предоставление по запросу ЦМЗиС документации на ЗиС;
- организацию безопасных условий труда и допуска работников ЦМЗиС к работам по геотехническому мониторингу на территории подразделения, в том числе: обучение безопасности труда в форме проведения инструктажей, выдача спецпропусков (при необходимости), присутствие при работах представителя подразделения;
- выдачу информации о выполнении оперативных мероприятий по устранению нарушений эксплуатации подполья здания таких как утечки из коммуникаций, наледь в подполье в течение 24 ч с момента поступления рекомендаций ЦМЗиС;
- планирование и выполнение компенсирующих мероприятий по приведению ЗиС в работоспособное эксплуатационное состояние;
- включение представителя ЦМЗиС в комиссии по приёмке строительных и ремонтных работ, выполненных на ЗиС в соответствии с ранее выданными в рамках ГТМ указаниями или рекомендациями.

**Приложение А
(обязательное)**

**Требования к специализированной организации,
выполняющей работы по геотехническому мониторингу**

А.1 Специализированная организация, привлекаемая к проведению работ по ГТМ, должна иметь:

- документы, подтверждающие правовую основу деятельности, свидетельствующую о статусе организации по отношению к требованию действующего законодательства Российской Федерации (решение о создании организации, устав организации, свидетельство о внесении в Единый государственный реестр юридических лиц, свидетельство о постановке на учёт в налоговом органе);
- свидетельство саморегулируемой организации на проектную и изыскательскую деятельность;
- в собственности (аренде и/или лизинге) необходимые СИ для выполнения работ;
- не менее трёх обученных и аттестованных специалистов с высшим профильным образованием и стажем не менее трёх лет по данному направлению;
- подтверждённый опыт выполнения профильных работ.

А.2 У специализированной организации, проводящей работы по ГТМ, должны отсутствовать сведения о заявителе в реестрах недобросовестных поставщиков.

А.3 Производственный персонал специализированной организации, проводящей работы по ГТМ должен иметь подтверждение обучения и допуск к работе по профессиям, а также документы, подтверждающие прохождение обучения и проверку знаний по охране труда и протокол.

**Приложение Б
(обязательное)**

**Требования к метрологическому обеспечению
работ по геотехническому мониторингу**

Б.1 Работы по ГТМ организуют и проводят в соответствии с требованиями [Федеральных законов \[1\], \[15\], \[28\]](#) и [ГОСТ Р 8.000-2015](#).

Б.2 Диапазоны измерений используемых СИ и методик (методов) измерений, должны перекрывать возможные изменения измеряемых величин.

Б.3 К применению допускаются СИ, включая измерительные системы, утверждённого типа, прошедшие поверку / калибровку.

Б.4 При проведении приёмочного контроля поставляемых СИ проверяют:

- их работоспособность, исправность;
- обеспеченность запасными и сменными элементами (частями);
- наличие необходимых эксплуатационных документов (паспорт, руководство по эксплуатации, свидетельство об утверждении типа СИ, описание типа СИ, утверждённая методика поверки СИ);
- свидетельство о первичной поверке;
- возможность организации гарантированного метрологического обслуживания СИ (поверки, калибровки, градуировки).

Б.5 Применяемые методики (методы) измерений должны быть аттестованы в установленном в РФ порядке. Если в методиках (методах) измерений применяют ПО с измерительными функциями, его влияние на показатели точности измерений должно быть учтено при аттестации методики (метода) измерений.

Б.6 СИ, используемые при проведении работ по ГТМ, должны соответствовать требованиям [Свода правил \[29\]](#), [Федерального закона \[1\]](#) и [СТП ИСМ О16-21-01](#).

**Приложение В
(обязательное)**

Форма технического задания

Техническое задание на проведение отдельных видов работ должно содержать следующие разделы:

1 Наименования объекта

Указывают полное наименование объекта

2 Местоположение объекта

1.1 Край, район нахождения

1.2 Площадь объекта

1.3 Год ввода в эксплуатацию

3 Основания для выполнения работ

Указывают номер договора

4 Исполнитель

Указывают полное и сокращённое наименование, адрес Исполнителя

5 Требования к исполнителю

Указывают требования к специализированной организации

6 Виды работ

Указывают виды проводимых работ

7 Срок и этапы проведения работ

Указывают сроки начала и окончания этапов работ

8 Цели и задачи проведения работ

Указывают цели и задачи проведения работ

9 Сведения о ранее выполненных работах

Приводят сведения о ранее выполненных работах

10 Требования к качеству и точности материалов

Указывают требования к качеству и точности материалов

11 Материалы, представляемые заказчиком

Приводят перечень предоставляемых заказчиком исходных данных

12 Объём выполнения работ

Указывают объём выполняемых работ

13 Требования к порядку проведения и результатам работ

Указывают требования к порядку проведения работ и результатам

14 Особые условия выполнения работ

Указывают особые условия выполнения работ

15 Отчётные материалы

Указывают требования к составу и структуре отчётных материалов

16 Ответственность при выполнении работ

Указывают требования к ответственности при выполнении работ

17 Требования к охране труда при проведении работ

Указывают особые требования к охране труда при проведении работ

Приложение Г (обязательное)

Порядок проведения измерений деформаций

Г.1 Основным способом измерений деформаций оснований и фундаментов ЗиС является геометрическое нивелирование.

Г.2 В отдельных случаях (при определении вертикальных смещений марок, закреплённых высоко относительно места установки прибора конструкциях, или при больших перепадах высот закрепления деформационных марок) применяют тригонометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование проводят короткими визирными лучами (до 100 м).

Г.3 На начальном этапе выполняют нивелирование опорной сети реперов, затем деформационных марок на зданиях и сооружениях. Перед каждым циклом измерений деформаций проверяют стабильность положения опорной геодезической сети.

Г.4 Наблюдения за деформациями проводят по методике [ГОСТ 24846-2019](#).

Г.5 Для равноточной передачи отметок на марку от цикла к циклу сохраняют однотипность схемы нивелирования, аналогичную нулевому циклу измерений.

Г.6 При проведении работ по нивелированию по программе II класса точности обеспечивают следующие основные допуски и характеристики:

- число станций незамкнутого хода – 3 шт.;
- длина визирного луча – не более 40 м;
- высота над препятствием – не менее 0,8 м;
- неравенство плеч (расстояние от нивелира до реек) на станции – не более – 0,4 м;
- накопления неравенств плеч в замкнутом ходе – не более – 2,0 м;
- допускается невязка в замкнутом ходе (n -число станций) – $\pm \sqrt{n}$ м.

При использовании иных классов точности требования к проведению работ определяют в соответствии с принятым классом точности.

Г.7 Измерения проводят методом чередования по одной из следующих программ:

- первый горизонт инструмента: ЗоПоПдЗд, ЗоЗдПоПд;
 - второй горизонт инструмента: ПоЗоЗдПд, ПоПдЗоЗд,
- где Зо – отсчёт по основной шкале задней рейки;
Зд – отсчёт по дополнительной шкале задней рейки;
По – отсчёт по основной шкале передней рейки;
Пд – отсчёт по дополнительной шкале передней рейки.

Г.8 При проведении измерений высотного положения деформационных марок ЗиС применяют две основные типовые схемы для линейных сооружений – [рисунок Г.1](#) и для площадных сооружений – [рисунок Г.2](#).

Г.9 Обращение с материалами, полученными по результатам проведения ГТМ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну (пространственные координаты), осуществляют в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

Г.10 По требованию экспертных и согласующих организаций допускается предоставление материалов проведения работ, содержащих геопространственные сведения, составляющие государственную тайну, в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

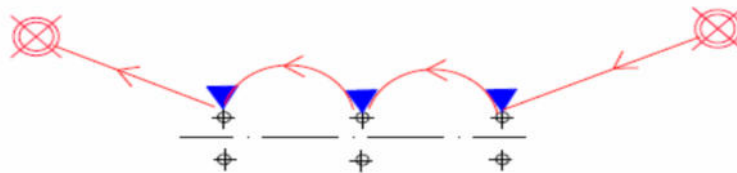


Рисунок Г.1 – Типовая схема измерений линейного сооружения

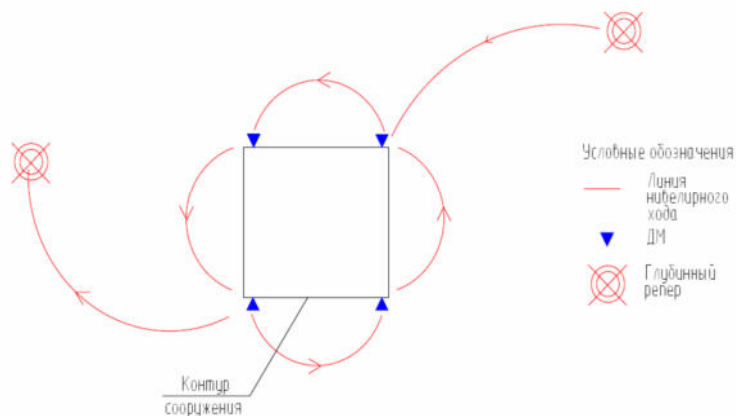


Рисунок Г.2 – Типовая схема измерений площадного сооружения

**Приложение Д
(обязательное)**

Порядок проведения термометрических измерений

Д.1 Температурный режим определяет несущую способность (расчётное сопротивление) и деформационные свойства грунтового основания на период эксплуатации.

Д.2 Контроль динамики изменения температурного режима позволяет оценить устойчивость сооружения в текущий момент времени и на период дальнейшей эксплуатации.

Д.3 Измерения температурного режима осуществляют с помощью сети термометрических скважин, оборудованных электронными измерительными комплексами (термометрическими косами).

Д.4 Измерения выполняют в соответствии с требованиями [ГОСТ 25358](#).

Д.5 Степень пыле-, влагозащищённости применяемого оборудования должен быть не ниже IP65 по [ГОСТ 14254-2015](#).

Д.6 Глубину измерений температуры в скважине принимают в пределах первых 5 м – кратными 0,5 м; затем, до глубины 10 м – кратными 1 м, более 10 м – кратными 2 м, на забое скважины.

Д.7 Температуру грунта измеряют в градусах по Цельсию с точностью до первого десятичного знака.

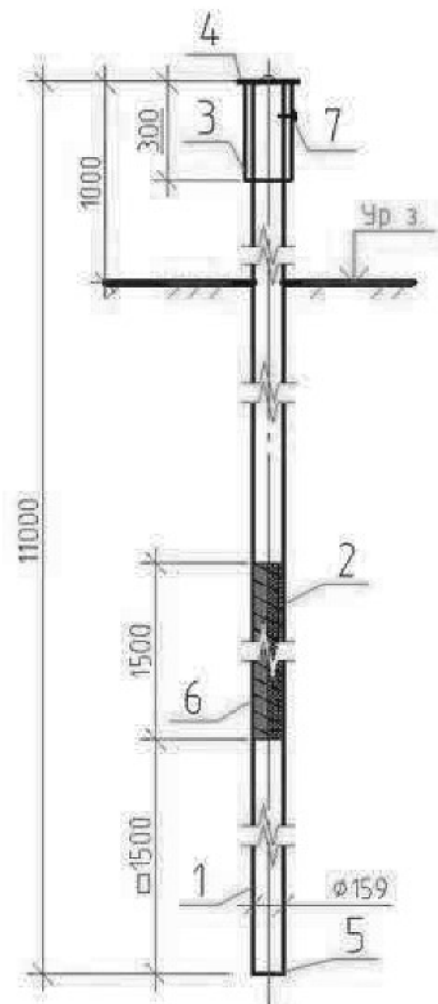
Д.8 Используемое оборудование должно иметь документы, подтверждающие пригодность для проведения измерений:

- действующее свидетельство о поверке;
- свидетельство об утверждении типа СИ, подтверждающее работоспособность системы измерений при температурах до минус 50 °С;
- заключение экспертизы промышленной безопасности технических устройств уведомлением о внесении сведений в реестр заключений экспертизы промышленной безопасности.

**Приложение Е
(обязательное)**

**Требования к конструкции элементов
сети геотехнического мониторинга**

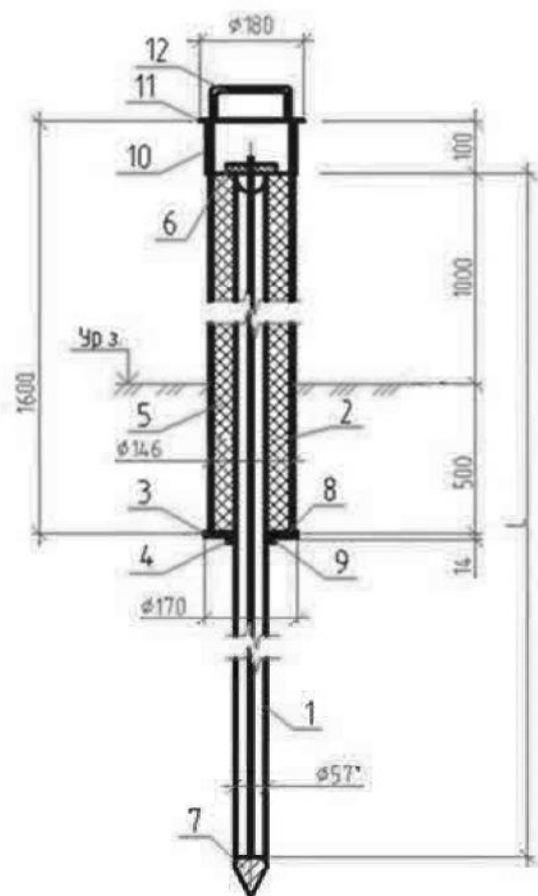
Е.1 ГС скважины выполняют в соответствии со схемой, представленной на рисунке Е.1.



Поз.	Наименование
1	Труба 159х8
2	Сетка П52-НУ-1
5	Лист 180х180х8
6	Проволока 1.0-О-Ч
	Защитная крышка К-2
3	Труба 219х8
4	Лист 230х230х8
7	Болт М6-6gx60.58 (S10)

Рисунок Е.1 – Схема гидрогеологической скважины

Е.2 ТС выполняют в соответствии со схемой, представленной на [рисунке Е.2](#).



Поз.	Наименование
1	Труба 57
2	Труба 146
3	Лист 170
4	Лист 89
5	Пенополистирол 35, полуцилиндр
6	К 50(а)-ПНД
7	Круг В58
8	Пластина
9	Пластина
10	Труба 168
11	Лист 180
12	10-А-I (А240)

Рисунок Е.2 – Схема термометрической скважины

Е.3 Для изготовления деформационной марки применяют разные виды стального проката – круг, уголок и т.д. и аналогичные материалы (цилиндрический болт и т.п.). Основными условиями, предъявляемыми к конструкции деформационной марки, является жёсткость крепления к СКЗиС и возможность обеспечения единообразия постановки геодезической рейки в течение всего периода эксплуатации ЗиС.

Схема крепления деформационной марки приведена на [рисунке Е.3](#).

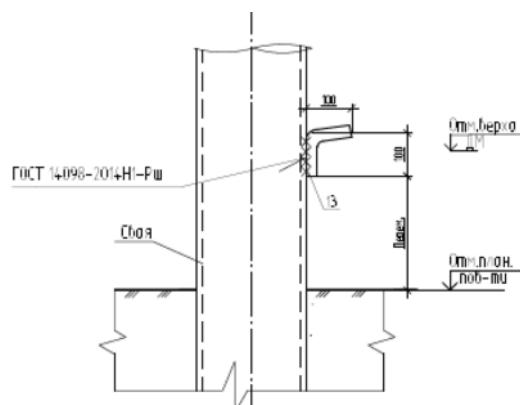


Рисунок Е.3 – Схема крепления деформационной марки

**Приложение Ж
(обязательное)**

Требования к конструкции термостабилизатора грунта

Ж.1 Корпус ТСГ должен быть прочным и герметичным.

Ж.2 Для изготовления корпуса ТСГ должна быть применена сталь, для изготовления оребрения рекомендуется применять алюминий.

Ж.3 Требования к механическим воздействиям к ТСГ:

- нормативное значение основного ветрового давления – не менее 0,48 кПа;
- нагрузка от толщины стенки гололёда – не менее 5 мм;
- нагрузка от собственной массы ТСГ при строповке и подъёме на монтаже – по паспорту.

Ж.4 Требования к климатическим воздействиям:

- значение температуры воздуха при транспортировке, хранении; монтаже и эксплуатации ТСГ – от минус 60 °С до плюс 40°С.
- при транспортировании, хранении, монтаже и эксплуатации ТСГ должен выдерживать колебания температуры окружающего воздуха, соответствующие изменению температуры на 40°С в течение 8 ч.

Ж.5 Требования к надёжности:

- конструкция ТСГ должна обеспечивать работоспособность в период назначенного срока службы. Необходимые мероприятия и рекомендуемая периодичность обслуживания ТСГ должны быть указаны в руководстве по эксплуатации;
- изготовителем должны быть предусмотрены мероприятия по исключению образования неконденсируемого газа в корпусе ТСГ при эксплуатации.

Ж.6 Требования к параметрам работоспособности:

- время выхода на рабочий режим – не более двух часов;
- разность температуры между конденсатором и окружающим воздухом – не менее 4 °С;
- градиент температуры по длине оребрения ТСГ – не более 0,5 °С/м;
- суммарный коэффициент теплопередачи ТСГ при скорости ветра 3 м/с – не менее 15 Вт/°С;
- ТСГ должен начать функционировать при температуре не ниже минус 10 °С (при скорости ветра 1 м/с).

Ж.7 Требования к изготовлению ТСГ:

- корпус должен изготавливаться в заводских условиях в виде единого элемента, на поверхности труб, применяемых для изготовления корпуса ТСГ не допускаются трещины, плены, рванины и закаты;
- общее количество сварных соединений при изготовлении корпуса – не более 6 шт. по длине;
- сварочные работы должны выполнять, сварщики, аттестованные в соответствии с действующими правилами
- на оребрении ТСГ не допускаются задиры, отслоения и замятия.

Ж.8 Гарантии изготовителя:

- гарантийный срок хранения ТСГ в неповреждённой заводской упаковке – не менее 36 месяцев;

- гарантийный срок эксплуатации – не менее 24 месяцев со дня ввода ТСГ в эксплуатацию.

Ж.9 В течение гарантийного срока эксплуатации изготовитель должен безвозмездно устранить дефекты, а также провести замену ТСГ, не подлежащих восстановлению работоспособного состояния.

Ж.10 В комплект поставки ТСГ должны входить:

- корпус ТСГ;
- ремонтный цинкосодержащий состав для восстановления АКП (при необходимости);
- комплект сопроводительной документации по пункту [Ж.11](#).

Ж.11 В комплект сопроводительных документов должны входить:

- паспорт на партию ТСГ;
- монтажный чертёж на ТСГ;
- руководство по эксплуатации ТСГ;
- инструкция по монтажу ТСГ;
- копии декларации соответствия;
- упаковочный лист или комплектовочная ведомость с полным перечнем упаковочных единиц.

Ж.12 Руководство по эксплуатации должно содержать:

- критерии отказов ТСГ;
- критерии оценки работоспособности ТСГ;
- периодичность и методы проверки работоспособности ТСГ;
- указания о методах утилизации, вышедших из строя или отработавших свой срок службы ТСГ.

**Приложение И
(обязательное)**

Порядок определения крена инклинометром

И.1 Изменение крена СКЗиС определяют стационарным инклинометром по изменению угла наклона специальной площадки (кронштейна), жёстко закреплённой на наблюдаемом объекте и обеспечивающей однозначную установку прибора.

И.2 Для измерений применяют цифровые электронные инклинометры (датчики наклонов) с возможностью автоматического накопления и передачи данных.

И.3 Используемые электронные инклинометры должны иметь риски, определяющие ориентацию координатных сетей. Плано-высотные координаты места расположения инклинометра должны быть определены заранее.

И.4 Начальные измерения должны проводиться не ранее, чем через три дня после установки инклинометра.

И.5 Для проведения калибровки показаний системы наблюдений за деформациями зданий, основанной на электронных датчиках наклона, и при необходимости определения абсолютных деформаций с помощью инклинометров, необходимо совмещать отдельные места их расположения с расположениями рядом деформационными марками, положение

**Приложение К
(обязательное)**

Порядок проведения наземного лазерного сканирования

К.1 НЛС выполняют с целью контроля геометрических параметров и пространственного положения ЗиС для обеспечения их надёжной и безопасной эксплуатации.

К.2 Выполнение работы по НЛС включают:

- обследование существующих и закладку (при необходимости) новых пунктов ОГС;
- полевые работы;
- создание цифровой трёхмерной модели;
- анализ изменения геометрических параметров ЗиС;
- формирование заключения.

К.3 Составление проекта сети основной ОГС (сканерные станции) и рабочей ОГС (светоотражающие марки) проводят с учётом конкретных условий местности. При периодическом выполнении работ необходимо развить сеть в количестве пунктов, не меньшем количеству пунктов нулевого цикла в соответствии со схемой расстановки нулевого цикла.

К.4 Минимальные расстояния между сканерными станциями и объектами съёмки определяют на основании технических характеристик используемого для НЛС сканерами, при этом должно быть обеспечено минимальное перекрытие областей сканирования не менее 10 %.

К.5 Размещения светоотражающих марок определяют расположением сканерных станций, при этом должны быть соблюдены следующие условия:

- угол падения лазерного луча на светоотражающую марку должен быть не менее 45° при условии распознавания светоотражающей марки в ПО, угол падения лазерного луча на поверхность – в месте расположения светоотражающей марки;
- ТЛО, полученные с разных сканерных станций, должны быть связаны между собой как минимум тремя общими светоотражающими марками;
- светоотражающие марки следует размещать в виде неравностороннего треугольника.

К.6 Полевые работы включают:

- работы непосредственно со сканером с пунктов сети основного ОГС;
- работы по внешнему ориентированию точек лазерного сканирования с использованием рабочего ОГС.

К.7 Требования к проведению полевых работ методом НЛС:

- точность определения центра светоотражающей марки должна составлять не менее 2 мм;
- плотность точек лазерного сканирования должна соответствовать требованиям ТЗ;
- сканерные станции следует размещать в пределах технологических площадок, объекта и зон, безопасных для нахождения людей. Измерению подлежат все элементы объекта, доступные для съёмки с поверхности земли и технологических площадок, которые могут обеспечить неподвижное состояние сканера.
- в местах с ограниченным доступом к управлению сканером, допускается применять дистанционное управление.

К.8 Порядок работы на сканерной станции состоит из следующих этапов:

- установка и горизонтирование сканера с погрешностью не более 1,5 мм над пунктом сети основного ОГС на штатив, высоту которого задаю такой, чтобы обеспечить максимальный охват интересующей территории (этап 1);
- выполнение измерений и цифровой фотосъёмки объектов вокруг токи стояния сканера (этап 2);
- перемещение сканера на следующую сканерную станцию и повторение этапов 1 и 2.

К.9 Процесс внешнего ориентирования ТЛО состоит в совмещении и привязке ТЛО с разных сканерных станций к точкам рабочего ОГС с известными координатами во внешней системе координат и объединении результатов измерений, выполненных с разных сканерных станций, в единое облако с целью приведения их в заданную систему координат.

К.10 Оценку точности внешнего ориентирования ТЛО проводят по СКО единицы массы, рассчитанному по алгоритму, реализованному ПО сканера.

К.11 НЛС выполняют последовательно, обеспечивая попадание в области ТЛО светоотражающих марок, установленных над пунктами ОГС.

К.12 После завершения НЛС результатов измерений, выполненных с разных сканерных станций, объединяют в единое облако по смежным светоотражающим маркам в условиях системы координат с использованием ПО сканера.

К.13 Камеральная обработка данных НЛС с целью создания трёхмерной векторной модели включает:

- предварительную обработку данных НЛС;
- оценку точности внешнего ориентирования ТЛО;
- экспорт ТЛО в формат ПО, используемого для обработки данных НЛС;
- построение трёхмерной векторной модели;
- оценку точности построения трёхмерной векторной модели.

К.14 Предварительную обработку данных НЛС осуществляют с использованием ПО сканера. На данном этапе производят фильтрацию данных и классификацию ТЛО.

К.15 Для фильтрации данных и удаления точек, не принадлежащих моделируемому объекту съёмки, используют различные фильтры для удаления шумов, осреднения данных и т.д.

К.16 Классификацию ТЛО выполняют по классам: «земля», «здания», «другое».

К.17 Экспорт ТЛО производят с использованием ПО сканера для получения файла с единой точечной моделью и последующего построения трёхмерной векторной модели в специализированном ПО.

К.18 Построение трёхмерной векторной модели на основе результатов предварительной обработки данных НЛС производят с использованием ПО сканера, построение трёхмерной векторной модели включает следующие этапы:

- построение трёхмерной векторной модели;
- построение ЦМР.

К.19 Выбор режима построения трёхмерной векторной модели зависит от формы элементов объектов ситуации. Если элементы объектов ситуации имеют правильную форму, то используют автоматический режим создания модели, полуавтоматический режим применяют для моделирования объектов

неправильной, сложной геометрической формы и маленьких размеров, трёхмерное моделирование надземной части выполняют по облаку ТЛО объектов методом вписывания геометрических примитивов.

К.20 В процессе построения трёхмерной векторной модели целесообразно разделять объекты по слоям. При этом их следует называть по типам объектов.

К.21 Построение ЦМР состоит из следующих этапов:

- создание нерегулярной триангуляционной модели;
- создание регулярной сетки цифровой модели рельефа с разрешением 10 см.

К.22 Небольшие конструктивные элементы моделируют если один из размеров поперечного сечения более 150 мм.

К.23 Оценку точности построения трёхмерной модели по данным НЛС выполняют:

- по СКО координат и высот характерных точек объектов, полученным по трёхмерной векторной модели и в полевых условиях с помощью электронного тахеометра полярным методом с пунктов сети основного ОГС;
- по разностям длин линий, полученным в полевых условиях и по трёхмерной векторной модели.

К.24 При проведении контрольных измерений для оценки точности построения трёхмерной модели по данным НЛС используют электронные тахеометры равноточные сканеру или классом выше.

К.25 Анализ результатов НЛС ЗиС при относительных определениях заключается в сравнении полученных результатов НЛС с базовым циклом НЛС, в результате чего выявляют места несовпадений пространственного положения ЗиС. Предельно допустимое изменение геометрических параметров зданий и сооружений устанавливают в проектной документации.

**Приложение Л
(обязательное)**

Порядок проведения измерений уровня грунтовых вод

Л.1 Измерения проводят с помощью сети гидрогеологических (наблюдательных) скважин и (или) кустов гидрогеологических скважин, оборудованных для наблюдений за уровнем и температурой подземных вод, а также для отбора проб воды для основного водоносного горизонта.

Л.2 Для проведения работ используют специальные электронные уровнемеры разных типов, снабжённые датчиками температуры, также применяют гидрогеологическую рулетку.

Л.3 В кустах скважин фильтры необходимо устанавливать на разные водоносные горизонты. Не допускается установка в одной скважине фильтров на несколько водоносных горизонтов.

Л.4 Перед проведением измерений и отбора проб воды в ГС следует откачать от двух до трёх столбов жидкости, содержащейся во внутреннем пространстве скважины, для изъятия загрязнённой и застоявшейся воды и вызова притока свежей воды из водоносных горизонтов. Отбор проб воды и измерения проводят после восстановления уровня.

Л.5 При проведении наблюдений за уровнем воды глубоких водоносных горизонтов, имеющих надёжные верхние водоупоры, данные колебаний глубины уровня подземных вод сравнивают с колебаниями атмосферного давления за тот же период.

Л.6 Сеть ГС размещают с учётом существующей сети, площадей развития водоносных горизонтов, размещения потенциальных мест, зданий и сооружений из которых возможна утечка, а также с учётом работы дренажных систем для осушения строительного котлована и постоянно работающих дренажных скважин при эксплуатации заглублённых и подземных сооружений.

Л.7 Для обеспечения сохранности наблюдательной сети работ выбирают места для устройства наблюдательных скважин по возможности дальше от мест проведения строительно-монтажных работ, обеспечивая чёткое обозначение оборудования и скважин в местах их установки (яркая окраска, ограда, укрепление оголовков).

Л.8 Результаты контроля уровня грунтовых вод представляют в табличном виде, а после обработки и анализа – в виде графиков и карт и заносят в ИДС.

Приложение М (обязательное)

Порядок проведения тепловизионного обследования работоспособности термостабилизатора грунта

М.1 Тепловизионное обследование работоспособности ТСГ проводят в соответствии с [ГОСТ 26629](#).

М.2 При проведении работ по тепловизионному контролю работоспособности ТСГ используют следующие приборы и оборудование:

- переносной портативный тепловизор;
- измеритель температуры портативный микропроцессорный в комплекте с термопреобразователем сопротивления (термодатчиком) (или иное оборудование, позволяющее проводить измерения температуры воздуха и температуры на поверхности конденсаторной части термостабилизатора).

М.3 Аппаратуру и приборы для измерений температуры перед началом и после окончания полевого сезона, а также после выявления и устранения неисправностей поверяют сопоставлением их с образцовыми мерами и иметь действующие аттестаты поверок, содержащие величины поправок.

М.4 Контроль работоспособности термостабилизаторов должен проводиться в начале зимнего периода при температуре окружающего воздуха не выше минус 15 °С.

М.5 Тепловизионную съёмку рекомендуется проводить в предрассветные или ночные часы, когда тепловое влияние окружающей среды минимально. Тепловизионную съёмку не рекомендуется производить в дождь, туман, сильный снегопад, а также при наличии снега, измороси и влаги на контролируемых поверхностях.

М.6 Перед использованием тепловизор должен быть отградуирован по модели абсолютно чёрного тела (эталонного источника) согласно эксплуатационной документации на него, в тепловизор должна быть внесена поправка на излучение реальных объектов следующим образом:

- на объекте термостабилизатора установить термодатчик;
- провести пробную съёмку;
- сравнить температуру в точке установки термодатчика по показаниям тепловизора и термодатчика;
- при наличии разности температур продолжить настройку тепловизора, внося поправку на коэффициент отражения термостабилизатора до достижения равенства температур, фиксируемых тепловизором и термодатчиком;
- внести полученные настройки в тепловизор.

М.7 При проведении тепловизионной съёмки обеспечивают выполнение следующих условий:

- объект съёмки должен находиться в прямой видимости под углом наблюдений не менее 60°.
- максимальное расстояние до объекта съёмки не должно превышать 30 м.

М.8 По окончании тепловизионной съёмки проводят обработку термограмм для получения записанного в цифровом виде теплового изображения распределения температуры на поверхности объекта. Целью обработки термограмм является переход от радиационных температур, регистрируемых тепловизором, к истинным температурам поверхности объекта.

М.9 Обработку термограмм проводят программными средствами, входящими в комплект поставки тепловизора.

М.10 При анализе термограмм определяют температуру нижней T_1 и верхней части T_2 оребрения термостабилизатора, по результатам измерений производят расчёт:

- температурного градиента ΔT_{κ} по длине конденсаторной части по формуле

$$\Delta T_{\kappa} = \frac{(T_1 - T_2)}{L_{\kappa}}, \quad (\text{М.1})$$

где T_1 – температура нижней части конденсатора термостабилизатора, °С;

T_2 – температура верхней части конденсатора термостабилизатора, °С;

L_{κ} – длина конденсаторной части, м;

- средней температуры конденсаторной части термостабилизатора T_{cp} , рассчитанной по формуле

$$T_{cp} = \frac{T_1 + T_2}{2}, \quad (\text{М.2})$$

- разности температур между конденсаторной частью и наружным воздухом $\Delta T_{\kappa B}$ по формуле

$$\Delta T_{\kappa B} = T_{cp} - T_B, \quad (\text{М.3})$$

где T_B – температура наружного воздуха, °С.

М.11 Термостабилизатор грунта считают работоспособным, если иное не предусмотрено ЭД на ТСГ, при выполнении следующих условий:

- значение температурного градиента ΔT_{κ} не должно превышать 1,5 °С/м;

- значение разности температур $\Delta T_{\kappa B}$ между конденсаторной частью и наружным воздухом должно быть не менее 4 °С.

М.12 По результатам измерений составляют технический отчёт и загружают в ИДС.

Приложение Н (обязательное)

Порядок проведения визуально-инструментальных обследования зданий и сооружений

Н.1 Визуально-инструментальное обследование ЗиС проводят для предварительной оценки состояния СКЗиС, динамики и развития геотехнической системы под воздействием техногенной нагрузки, возникшей в результате строительства и эксплуатации объектов народного хозяйства.

Н.2 При визуально-инструментальном обследовании выявляют и фиксируют видимые дефекты и повреждения СКЗиС, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера. Проводят проверку наличия характерных деформаций СКЗиС (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.д.). Устанавливают наличие аварийных участков, если таковые имеются.

Н.3 При проведении визуально-инструментального обследования фиксируют факты нарушения правил эксплуатации сооружений (образование снежных заносов, подтопление технических подполий и т.д.), потенциально оказывающих влияние на эксплуатационные свойства сооружений.

Н.4 Результаты проведения визуального обследования оформляют в соответствии с требованиями [ГОСТ 31937](#) с указанием следующей информации:

- схем и ведомостей дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера;
- описания и фотографий дефектных участков;
- результатов проверки наличия характерных деформаций здания (сооружения) и его отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.п.);
- установления аварийных участков (при наличии);
- уточнения конструктивной схемы здания (сооружения);
- выявленных несущих конструкций по этажам и их расположение;
- уточнений схемы мест выработок, вскрытий, зондирования конструкций;
- особенностей близлежащих участков территории, вертикальной планировки, организации отвода поверхностных вод;
- оценки расположения здания (сооружения) в застройке с точки зрения подпора в дымовых, газовых, вентиляционных каналах;
- предварительной оценки технического состояния строительных конструкций, инженерного оборудования, электрических сетей и средств связи (при необходимости), определяемые по степени повреждения и характерным признакам дефектов.

Н.5 По результатам визуально-инструментального обследования определяют категорию состояния ЗиС по [Стандарту \[16, \(таблица 14\)\]](#).

Н.6 При проведении визуально-инструментальных обследований ЗиС используют следующее оборудование:

- цифровой фотоаппарат;
- ленточную рулетку;
- лазерный дальномер (рулетку).

**Приложение П
(обязательное)**

**Автоматизация сбора и передачи данных
геотехнического мониторинга**

П.1 Для обеспечения бесперебойного питания и сбора данных с датчиков сети ГТМ необходимо максимально отказаться от технологий для которых необходима прокладка кабельных сетей.

П.2 Передачу данных сети ГТМ (инклинометры, термокосы и т.д.) на базовую станцию (шлюз) осуществляют с помощью беспроводных технологий передачи данных. Шлюз (базовая станция) (в случае её необходимости) устанавливают в пределах площадки нефтебазы. С базовой станции (либо напрямую с датчиков системы ГТМ) информация должна передаваться на сетевой сервер (по протоколу TCP/ IP) для хранения.

П.3 Питание элементов сети должно обеспечиваться автономными аккумуляторными батареями.

П.4 Для работы с данными разрабатывают специализированное ПО (через web-интерфейс), обеспечивающее возможность реализации следующих функции:

- контроль работоспособности датчиков сети геотехнического мониторинга;
- опрос датчиков;
- хранение и выгрузка истории измерений;
- построение графиков распределения температуры в грунтовом массиве;
- обработка данных с инклинометров, построение эпюр перемещения фундаментов зданий и сооружений;
- внесение данных нивелировки.

П.5 Обработка данных температурных наблюдений должна включать:

- составление таблиц измерений температур грунтов с указанием динамики изменения значения температурного режима в течение периода эксплуатации;
- построение графиков изменения температур в скважинах.

**Приложение Р
(рекомендуемое)**

**Порядок обследования оборудования
опорной геодезической сети**

Р.1 В качестве исходных опорных пунктов используют пункты ОГС, координаты которых должны быть определены в WGS-84/UTM, а высоты в Балтийской системе высот 1977 г.

Р.2 Обследования пунктов ОГС проводят не позднее, чем за 10 рабочих дней до начала проведения работ.

Р.3 Порядок обследования пунктов ОГС включает:

- полевое обследование пунктов ОГС, при котором выявляют неблагоприятные факторы для устойчивости пунктов ОГС;
- визуальный осмотр пунктов ОГС и сравнение внешнего состояния (конструкция, наличие конуса в текущем году результатами последнего осмотра).

Р.4 Контроль взаимного положения пунктов ОГС в плане проводят при помощи спутниковых геодезических методов с учётом требований [ГОСТ Р 57373](#) или геометрического нивелирования в соответствии со [Стандартом \[30\]](#).

Р.5 Пункты ОГС считают стабильными, если от цикла к циклу расстояние и превышение между пунктами ОГС сохраняется неизменным в пределах точности измерений.

Р.6 По результатам обследования пунктов ОГС составляют акт комиссионного обследования пунктов ОГС и принимают решение о пригодности сети ОГС.

Р.7 Работы по закладке новых пунктов ОГС должны быть выполнены не позднее чем за год до нивелирования на линиях I и II классов, не менее чем за 15 дней – на линиях нивелирования III и IV классов, для ственных реперов (деформационных марок) – за сутки.

Библиография

- [1] Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- [2] СП 21.13330.2012 Свод правил. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.01.09-91
- [3] СП 13-102-2003 Свод правил по проектированию и строительству. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений
- [4] РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями)
- [5] СП 11-105-97 Свод правил. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемёрзлых грунтов
- [6] СП 25.13330.2020 Свод правил. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88
- [7] СП 255.1325800.2016 Свод правил. Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения
- [8] СП 497.1325800.2020 Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Правила эксплуатации
- [9] СП-127-2021 Положение о Центре мониторинга зданий и сооружений, утверждено приказом Директора Заполярного филиала ПАО «ГМК «Норильский никель» от 26.08.2021 № ЗФ/299-п
- [10] Протокол заочного совещания по утверждению целевых бизнес-процессов надзора, мониторинга и обследования зданий и сооружений от 09.09.2022 № НСП-67/001-пр-о
- [11] СП 22.13330.2016 Свод правил. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83
- [12] СП 305.1325800.2017 Свод правил. Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве

- [13] Инструкция по техническому надзору за эксплуатацией и состоянием строительных конструкций производственных зданий и сооружений в ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», утверждена распоряжением заместителя Директора – главного инженера ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» от 06.10.2015 № ЗФ-71/212-р-а
- [14] СП 131.13330.2020 Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99
- [15] Федеральный закон от 31.10.2009 № 879-ФЗ «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации»
- [16] СТО 17230282.27.010.001-2007 Стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России». Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки технического состояния
- [17] Рекомендации по оценке надёжности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам, Москва, ЦНИИПромзданий, 2001
- [18] Эксплуатационная документация «Информационная система геотехнического мониторинга ПАО ГМК «Норильский Никель», Том 3, 2021 г.
- [19] Протокол заочного совещания об утверждении типовых требований к комплексам технических средств мониторинга состояния несущих строительных конструкций и грунтов оснований от 25.07.2023 № ГМК-108/259-пр-о
- [20] Рекомендации по оценке состояния и усилению строительных конструкций промышленных зданий и сооружений, НИИСК Госстроя СССР, Москва, 1989 г.
- [21] Рекомендации по усилению и ремонту строительных конструкций инженерных сооружений, ЦНИИПромзданий, Москва, 1997 г.
- [22] М ЗФ 25-002-2020 Методика технического расследования причин инцидентов на опасных производственных объектах, их учёта и анализа в подразделениях ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», утверждена приказом Директора ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» от 30.12.2020 № ЗФ/380-п
- [23] РСН 67-87 Инженерные изыскания для строительства. Составление прогноза изменений температурного режима вечномёрзлых грунтов численными методами, Госстрой РСФСР, 1987 г.
- [24] ИОТ 127-08-2021 Инструкция по охране труда при работах по проведению геотехнического мониторинга зданий и сооружений, утверждена Главным инженером – начальником технического отдела

- Центра мониторинга зданий и сооружений ЗФ
ПАО «ГМК «Норильский никель» от 19.05.2021
- [25] СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.
- [26] САНПИН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
- [27] САНПИН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий
- [28] Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
- [29] СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96
- [30] СТО НОПРИЗ И-002-2017 Инженерно-геодезические изыскания. Создания (развитие) опорных геодезических сетей методом геометрического нивелирования. Определение высот, разработан Автономной некоммерческой организацией «Агентство оценки и развития профессионального образования», утверждён Решением Совета Национального объединения проектировщиков и изыскателей от 28.02.2018 Протокол № 23

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие документов:

- [1] – [8], [11], [12], [15], [16], [25] – [29] – в справочно-правовой системе «Консультант Плюс»;
- [9], [13], [22] – базе данных «ОПД и НМД», размещённой на Корпоративном портале в разделе «Корпоративная процессная модель»: <https://projects.nornik.ru/BPM>;
- [10], [14], [17] – [21], [24], [30] – у специалистов ЦМЗиС;
- [23] – по информационно-справочной системе NormaCS.

Если ссылочный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться актуальным документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяют в части, не затрагивающей эту ссылку.

СТО 49156713.230.171-1-47-2023 разработан/ согласован:

Руководитель разработки

Заместитель главного инженера
ЗФ

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 10.08.2023

А.В. Прямицкий

Ответственный исполнитель

Руководитель проектного офиса
по реализации проектов
мониторинга зданий и сооружений

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 10.08.2023

И.Ю. Петровская

СОГЛАСОВАНО

Директор ЦМЗиС

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 01.08.2023

Д.Г. Шмелёв

Заместитель Директора ЗФ
по управлению промышленными
активами

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 14.08.2023

М.Г. Котельников

Заместитель Директора ЗФ –
руководитель Аппарата Директора

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 04.08.2023

Е.А. Никитин

И.о. директора ДПБиОТ

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 04.08.2023

Е.А. Рябцев

Главный метролог – начальник
СМСП

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 10.08.2023

Е.В. Стогов

Директор НТДп

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 10.08.2023

М.С. Дациев

И.о. начальника УТР НТДп

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 10.08.2023

Т.В. Кузнецова-Пименова

И.о. начальника отдела
стандартизации и сопровождения
КИСМ УТР НТДп

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 10.08.2023

И.И. Колесникова

Нормоконтроль

И.о. начальника отдела
стандартизации и сопровождения
КИСМ УТР НТДп

Согласован в КБНТИ
АСУ ПСиСМ, 14.08.2023

И.И. Колесникова