

Предпроектное предложение

Код: ШЭ-25/18

Система мониторинга
напряжённно-деформированного состояния конструкции

Адрес: г. Город, ул. Улица, д. 123

*Примеры реализации на высотных объектах можно
посмотреть на сайте WWW.MOCENT.RU*

2007 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
Построение системы мониторинга
напряжённо-деформированного состояния строительной
конструкции расположенной по адресу: _____

Содержание

1. Перечень принятых сокращений
2. Обоснование построения системы мониторинга
3. Общие сведения
4. Назначение системы
5. Состав и схема функционирования
6. Порядок разработки технических решений и выпуска документации
7. Схемы и технические характеристики

ОБРАЗОК

1. Перечень принятых сокращений

АРМ – Автоматизированное рабочее место
АСО – автоматизированная система сбора и обработки информации
ВДП – временный диспетчерский пункт
ВОДГ – Волоконно-оптический датчик давления – грунтовой
ВОК – Волоконно-оптический кабель
ИСВОД – измеритель сигналов волоконно-оптических датчиков
КИ – Комплекс измерительный
КИД-Г - Комплекс измерения давления – грунтовой
КИД-С - Комплекс измерения деформаций – стержневой
МШ – монтажная штанга (труба)
НДС - напряжённо-деформированное состояние
ПДП – постоянный диспетчерский пункт
СВОДД – Стержневой волоконно-оптический датчик деформаций
СМ – система мониторинга
СПИ – Система передачи информации

2. Обоснование построения системы мониторинга

Необходимость системы мониторинга для высотных и многофункциональных зданий определяется содержательными и законодательными причинами.

К содержательным причинам можно отнести следующие:

- Обеспечение комплексной безопасности в период строительства и эксплуатации здания
- Необходимость постоянной проверки соответствия фактических нагрузок расчетным данным
- Уточнение проектных обоснований в условиях сложных проектных решений и окружающих факторов
- Определение оптимальных режимов строительства в соответствии с измеряемыми параметрами

Законодательно требования наличия системы мониторинга регламентируются МГСН 4.19-05 «Многофункциональные высотные здания и комплексы».

3. Общие сведения

Настоящая пояснительная записка содержит информацию для проведения строительно-монтажных работ по построению системы мониторинга (СМ) напряжённо-деформированного состояния (НДС) строительных конструкций и грунтовых оснований на базе волоконно-оптических датчиков для строительного объекта расположенного по адресу: **г. Город, ул. Улица, д. 123**

Проектные работы должны выполняться на основе технического задания и с учетом требований следующих нормативных документов:

- ГОСТ Р 22.1.12 - 2005 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. "Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования".
- ГОСТ 21.101-97 СПДС. "Основные требования к проектной и рабочей документации"
- ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»
- ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность при создании АС
- ГОСТ 34.601-90 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ. СТАДИИ СОЗДАНИЯ.
- ГОСТ 34.603-92 ВИДЫ ИСПЫТАНИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
- ГОСТ 2.102-68 (2001) ЕСКД. "Виды и комплектность конструкторских документов"
- МГСН 4.19-05 МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ И КОМПЛЕКСЫ
- СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах
- СНиП 2.01.51-90 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны
- СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия
- СНиП 2.08.02-89 Общественные здания и сооружения.
- СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
- СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения

- ГОСТ 11.024-84 Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия
- ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Термины и определения
- ГОСТ Р ИСО 9000-2001 Основные положения и словарь
- МГСН 2.07-01 Основания, фундаменты и подземные сооружения
- МГСН 4.19-05 Многофункциональные высотные здания и комплексы

Технические решения, рассматриваемые в данном предложении, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами.

Обязательные нормативные требования

Основные нормативные требования изложены в следующих пунктах МГСН 4.19-05 «Многофункциональные высотные здания и комплексы»:

МГСН 4.19-05 Том I.

3.4. Для обеспечения безопасности людей в высотных зданиях, помимо специальных мероприятий, изложенных в разделе 16, необходимо предусматривать:

- помещение для размещения технологического оборудования ГУВД г. Москвы (оборудование системы оперативной радиосвязи - СОРС (прил.3.1) и ГПН ГУ МЧС по г. Москве;
- помещение для стационарной станции мониторинга основных несущих конструкций здания (может быть совмещено с диспетчерской) и места установки измерительных пунктов станции (прил. 3.2).

3.7. Юридические лица - участники (компании, организации, мастерские) должны выполнять организационно-технические меры в системе комплексного обеспечения безопасности, включая: научно-техническое сопровождение и мониторинг высотных зданий на стадиях изыскания, проектирования, строительства и эксплуатации; эффективное функционирование международной системы менеджмента качества по ГОСТ Р ИСО 900-2001, получение в установленном порядке аккредитации, аттестации, сертификатов и допусков, а также применение технически обоснованного страхового продукта строительных и эксплуатационных рисков.

4.3. В высотных зданиях необходимо предусматривать служебные помещения следующего назначения: - для размещения технологического оборудования ГУВД г. Москвы площадью не менее 30 м²; - для стационарной станции мониторинга основных несущих конструкций площадью не менее 20 м² и места установки измерительных пунктов станции (прил.3.2); - для центрального пункта управления (ЦПУ) системой комплексного обеспечения безопасности здания площадью не менее 30 м²; - для Центра управления зданием (ЦУЗ) площадью, определяемой заданием на проектирование.

6.23. В составе проектной документации (начиная с предпроектной стадии) следует разрабатывать специальный раздел, посвященный обследованию технического состояния зданий окружающей застройки и системе геотехнического мониторинга, руководствуясь требованиями, содержащимися в МГСН 2.07-01 и Пособии к МГСН 2.07-01 "Основания, фундаменты и подземные сооружения, обследование и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений", 2004 г.

6.23. В составе проектной документации (начиная с предпроектной стадии) следует разрабатывать специальный раздел, посвященный обследованию технического состояния зданий окружающей застройки и системе геотехнического мониторинга, руководствуясь требованиями, содержащимися в МГСН 2.07-01 и Пособии к МГСН 2.07-01 "Основания, фундаменты и подземные сооружения, обследование и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений", 2004 г.

МГСН 4.19-05 Том II Приложение 3.2. **Обязательное Стационарная станция мониторинга**

3.2.1. Проектное решение должно предусматривать оборудование стационарной станции мониторинга деформационного состояния несущих конструкций с целью выявления мест накопления повреждений за счет анализа передаточных функций для различных частей здания и измерения его наклонов.

3.2.8. Должно быть предусмотрено помещение, куда поступает вся информация с измерительных пунктов станции мониторинга деформационного состояния несущих конструкций

здания. Допускается место сбора информации объединять с диспетчерской.

3.2.9. В случае изменения измеряемых показателей деформационного состояния несущих конструкций здания или его отклонения по вертикали от нормативных, на величину более установленной, должна быть обеспечена автоматическая передача этой информации в единую систему оперативно-диспетчерского управления в чрезвычайных ситуациях г. Москвы.

4. Назначение системы

Проектируемая СМ НДС предназначена для выполнения следующих задач:

- Получение информации об изменении состояния деформации контролируемых строительных конструкций;
- Получение информации об изменении состояния давления по подошве фундаментной плиты контролируемого здания;
- Обработка и хранение полученных данных;
- Обеспечение доступа к работе системе мониторинга в ручном режиме;
- Обеспечение эффективной работы системы мониторинга строительной конструкции контролируемого здания (или сооружения) с точки зрения уменьшения ресурсных затрат;
- Выдача хранимой информации внешним потребителям;
- Регистрация и документирование процесса мониторинга.

5. Состав и схема функционирования

5.1. Состав системы

Комплекс СМ НДС должен строиться, как двухуровневая многофункциональная система, способная работать в режиме реального времени:

- Нижний уровень - уровень локальной автоматизации, состоящий из измерительных комплексов (КИ), разработанных ООО "Мониторинг-центр". На этом уровне обеспечивается непосредственный контроль параметров систем, автоматизированная обработка информации и управление оборудованием. Техническая реализация этого уровня осуществляется с помощью измерительных комплексов.
- Верхний уровень включает в себя аппаратно-программные устройства, обеспечивающие оперативное представление информации о состоянии системы мониторинга деформаций контролируемых элементов строительной конструкции, ее хранение и архивирование, а также управление настройками режима функционирования оборудования.

5.2. Схема функционирования

После установки системы мониторинга и во время ее установки (при наличии установленного блока датчиков, позволяющих проводить автоматизированную регистрацию в ручном формате) общая схема функционирования следующая:

- Электронный блок формирует световой импульс, посылаемый в каждый датчик для опроса.
- В первичном преобразователе каждого датчика вносится возмущение в посланный сигнал в соответствии с регистрируемым параметром
- Обратный импульс регистрируется фотоприемником электронного блока и преобразуется в электрический сигнал
- Электрический сигнал, в соответствии с алгоритмом преобразования, сопоставляется с величиной изменения регистрируемого параметра
- Полученное значение фиксируется в электронном (бумажном) носителе
- Регулярные регистрации сигналов в виде величин соответствующих физических параметров подвергаются первичной обработке в измерительном формате
- Данные обработки формируются в Рабочий отчет
- На основании Рабочего отчета научно-технический руководитель мониторинга составляет Отчет о напряженно-деформируемом состоянии конструкции

6. Порядок разработки технических решений и выпуска документации

6.1. Основание для разработки проекта СМ НДС

- Основанием для разработки проекта СМ НДС служит следующая документация:
- Договор на разработку проекта.

- Архитектурно-планировочные решения.
- Проектно-изыскательская работа по определению количества датчиков, мест их расположения и ориентации установки.
- Техническая документация на КИ.

6.2. Определение количества датчиков

Решение по определению типов датчиков, их количества, мест их расположения и ориентации установки (Параметры установки датчиков) принимается на основании:

- Архитектурно-планировочных решениях по контролируемому строению.
- Технической документации на датчики, определяющей способ размещения и характеристики датчиков и обслуживающих их систем.
- Расчёту на прочность контролируемой конструкции.
- Прочей документации, описывающей прочностные характеристики контролируемого строения.

Параметры установки датчиков должны выбираться таким образом, чтобы на их основании и основании полученных результатов работы датчиков в период эксплуатации СМ НДС была возможность построения анализа о НДС контролируемого строения.

Статистические данные по построению СМ НДС для различных сооружений предполагают приемлемые результаты по последующему анализу НДС при расположении датчиков следующим образом:

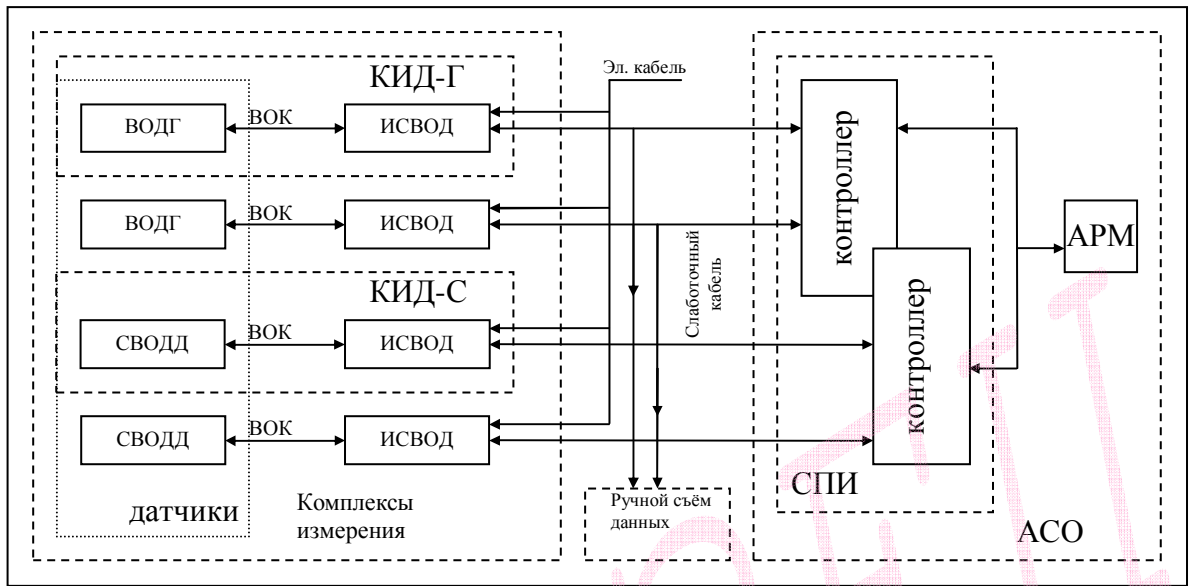
- ВОДГ – располагаются в осях X и Y в узлах сетки с шагом от 10 до 20 м.
- СВОДД в фундаментной плите – располагаются в осях X и Y в узлах сетки с шагом от 10 до 20 м.
- СВОДД в несущих колоннах и пилонах с шагом сетки покрытия от 15 до 25 м каждые 4 -8 этажей;

6.3. Упрощённый проект производства работ

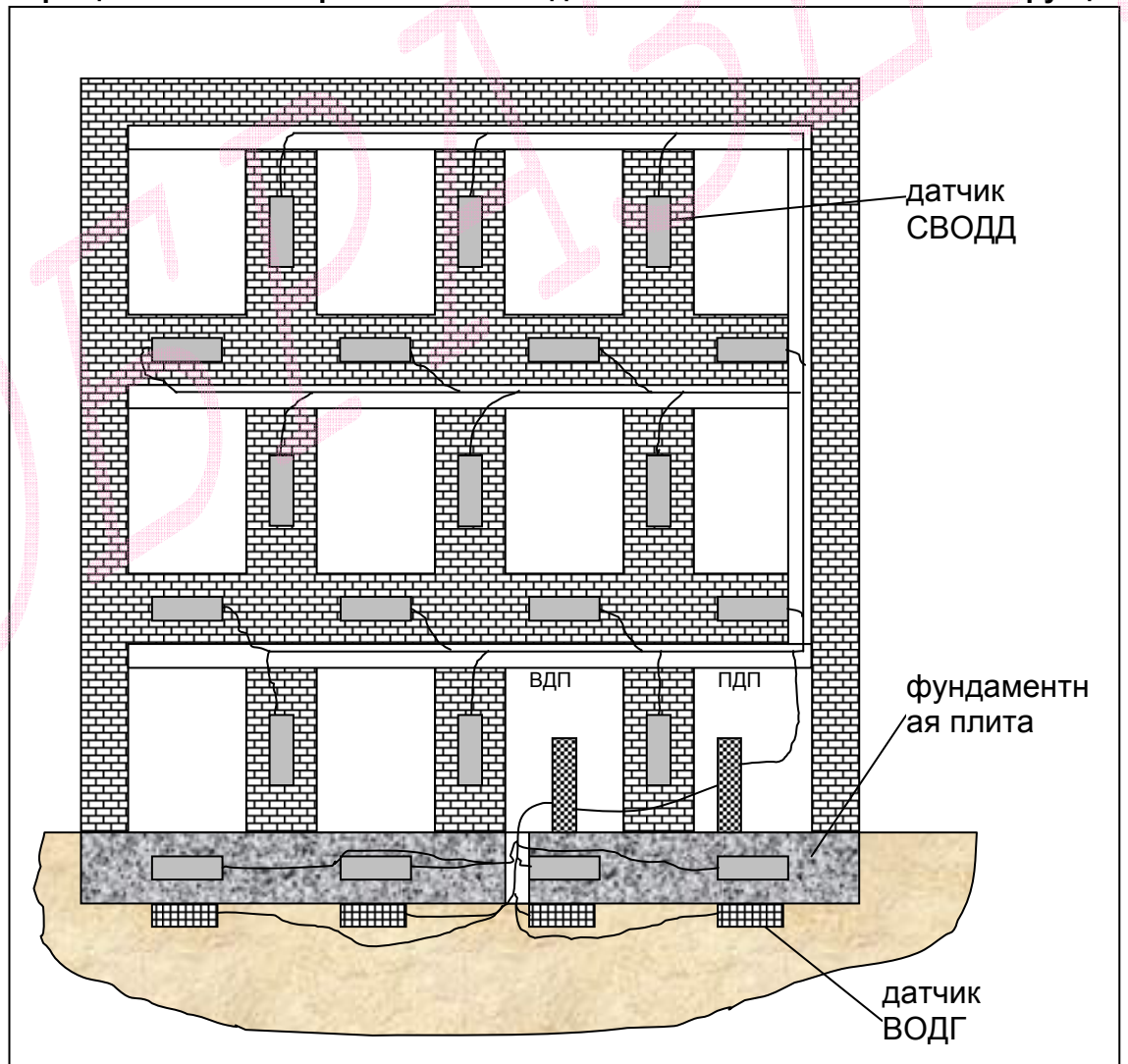
- Изготовление и градуировка датчиков (ВОДГ и СВОДД).
- Подготовка ВОК.
- Сборка элементов КИД-Г и КИД-С.
- Установка элементов КИД-Г: ВОДГ и коммутационных коробок.
- Установка элементов КИД-С в фундаменте: СВОДД и коммутационные коробки.
- Оборудование временного диспетчерского пункта (ВДП).
- Установка элементов КИД-С в колоннах и пилонах: СВОДД и коммутационные коробки.
- Монтаж элементов СПИ и элементов АСО.
- Оборудование постоянного диспетчерского пункта (ПДП).
- Пусконаладочные работы СМ НДС.
- Регистрация данных

7. Схемы и технические характеристики

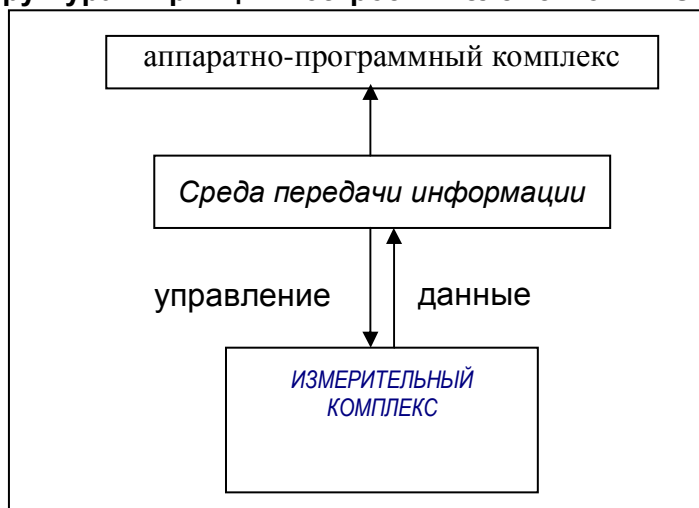
7.1. Упрощённая схема соединения основных элементов СМ НДС



7.2. Упрощённая схема расположения датчиков по элементам конструкции



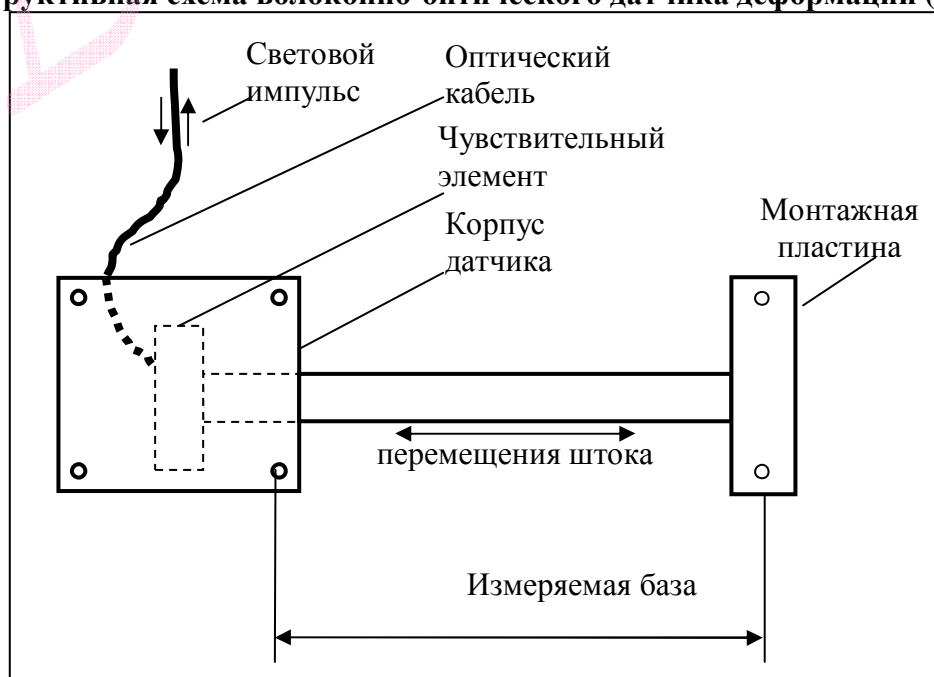
7.3. Структура и принцип построения элементов АСО



7.4. Технические характеристики Комплекса измерения деформаций на базе СВОДД

Наименование параметра	Величина
Диапазон измеряемой относительной деформации	$-0...2 \cdot 10^{-2}$
Погрешность измерения	1,5%
Порог чувствительности	10 мк
Удалённость объекта контроля	<3000 м
Потребляемая мощность	Не более 2 Вт
Температура эксплуатации	$-30...+60^{\circ}\text{C}$
Устойчивость к коррозии	да
Влажность при эксплуатации	0...100%
Срок службы	Не менее 10 лет
Размеры корпуса датчика	60 мм × 60 мм × 20 мм
Диапазон измерительной базы	0,1 ... 1,0 м

7.5. Конструктивная схема волоконно-оптического датчика деформаций (СВОДД)



7.6. Технические характеристики Комплекса измерения деформаций на базе ВОДГ

Наименование параметра	Величина
Диапазон измеряемого давления	0...10 кГс/см ²
Погрешность измерения	2%
Порог чувствительности	0,1 кГс/см ²
Потребляемая мощность	Не более 2 Вт
Температура эксплуатации	-20...+40°C
Устойчивость к коррозии	да
Влажность при эксплуатации	0...100%
Срок службы	Не менее 10 лет
Длина оптоволоконного кабеля	<3000 м
Размеры корпуса датчика	D=180мм, h=20мм

7.7. Конструктивная схема волоконно-оптического датчика давления грунтового (ВОДГ)

