**Задание на разработку раздела проектной документации Системы мониторинга инженерных (несущих) конструкций (СМИК) по объекту:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Информация для проектирования** | **Содержание информации и основные требования** |
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | Наименование объекта |  |
| 2 | Вид строительства | Новое строительство |
| 3 | Адрес строительства |  |
| 4 | Федеральная законодательная и нормативная техническая база выполняемых работ | 1. Федеральный закон № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;  2. Федеральный закон №102-ФЗ от 26 июня 2008 года «Об обеспечении единства измерений»;  3. Градостроительный кодекс РФ;  4. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. N 1521 «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»;  5. Межгосударственный стандарт ГОСТ 31937-2011  «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга»;  6. Межгосударственный стандарт ГОСТ 32019-2012  «Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений. Правила проектирования и установки  стационарных систем (станций) мониторинга»;  7. Национальный стандарт ГОСТ 34081-2017 «Здания и  сооружения. Определение параметров основного тона собственных колебаний»;  8. Свод правил 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения».  9. СП 304-1325800.2017 «Конструкции большепролетных зданий и сооружений. Правила эксплуатации». |
| 5 | Назначение СМИК | Назначение СМИК - контроль механической (конструктивной) безопасности Объекта на этапе эксплуатации за счет выявления на ранней стадии изменений деформационного состояния несущих конструкций, их частей и узлов, и локализации мест таких изменений в пределах части строительного объема или конструкции. |
| 6 | Требования к проекту СМИК | СМИК должна контролировать несущие конструкции перекрытия и покрытия, несущие конструкции,  воспринимающие вертикальные нагрузки от несущих строительных конструкций покрытия и другие ответственные конструкции, и узлы. СМИК должна позволять выявлять тенденции негативных изменений в несущих строительных конструкциях, оценивать скорость таких негативных тенденций и контролировать предельную допустимость негативных изменений.  Проект должен содержать:  - методику проведения мониторинга технического состояния несущих конструкций Объекта с помощью СМИК;  - описание процесса деятельности Объекта при функционировании СМИК;  - основные технические решения СМИК;  - функциональную схему СМИК;  - блок-схему алгоритма работы СМИК;  - структурную схему СМИК;  - состав регламентов действий при переходе Объекта в категорию ограниченно  работоспособное или аварийное состояния;  - форму записи результатов проведения этапов мониторинга;  - поэтажные планы и разрезы с указанием мест расположения измерительных средств, схем прокладки линий связи и питания. |
| 7 | Охрана окружающей среды | Проектные решения по СМИК должны быть не связаны с вредным воздействием на окружающую среду и не требовать дополнительных мероприятий по её охране. |
| 8 | Требования к аппаратно­программному комплексу СМИК | 1. При работе СМИК должны учитываться следующие факторы:  - скорости протекания процессов и их изменение во времени;  - продолжительность наблюдений и их периодичность с учетом технического состояния Объекта;  - ошибки измерений, в том числе за счет изменения состояния окружающей среды, а также влияния помех и аномалий техногенного характера;  - возможность обеспечить при проведении длительных наблюдений и изменении внешних условий стабильность системы наблюдений и учёт изменения условий;  - возможность обеспечить достоверность и полноту  получаемой информации для выдачи обоснованного заключения о текущем техническом состоянии Объекта;  - сопоставимость получаемых данных с данными,  ранее полученными для Объекта.  2. СМИК должна включать аппаратно-программный комплекс, состоящий из базового компьютера с математическим обеспечением, позволяющим дистанционно (с автоматизированного рабочего места диспетчера) проводить измерения, и осуществлять взаимодействие с средствами измерения, управлять их работой, осуществлять контроль их работоспособности и формировать отчетные документы этапа мониторинга; адаптеров, осуществляющих связь средств измерения с компьютером; устройств разветвления- согласования, а также связи.  3. СМИК должна базироваться на рядовом оборудовании отечественного производства и программном обеспечении и формироваться с учетом методики, технологии, программы (регламента) проведения мониторинга Объекта. |
| 9 | Требования к автоматизированному рабочему (АРМ) месту диспетчера СМИК | 1. АРМ диспетчера должно находится в едином  диспетчерском пункте Объекта и состоять из компьютера с математическим обеспечением, предназначенным для управления аппаратно-программным комплексом СМИК, сбора, хранения и анализа получаемой информации, системы связи между установленной на конструкциях аппаратурой и компьютером, на который осуществляется сбор всей полученной на станции информации; адаптера, осуществляющего согласование, разделение и передачу сигналов от аппаратуры в персональный компьютер.  2. Технические характеристики компьютера должны определяться, исходя из быстродействия и объема памяти для регистрации и архивации цифровых выходных сигналов первичных преобразователей.  3. Параметры отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и освещения в диспетчерской должны соответствовать требованиям действующих санитарно-эпидемиологических норм. |
| 10 | Требования к программному обеспечению | 1. В качестве программного обеспечения для системы СМИК использовать ПО «Высота-М» производителя ООО СНТП «Профинж».  2. Программное обеспечение АРМ диспетчера СМИК должно включать управляющую программу, пользовательский графический интерфейс, программу цифровой предобработки сигналов, средства автоматического и интерактивного анализа, программу представления результатов анализа.  Программное обеспечение должно включать алгоритмы обработки измерений динамических параметров в соответствии с ГОСТ 34081-2017 «Здания и сооружения. Определение параметров основного тона собственных колебаний».  3. Управляющая программа должна обеспечивать  работоспособность и функционирование системы в целом. В задачи управляющей программы должны входить:  инициализация и подготовка технических средств системы к работе; конфигурирование и тестирование системы; управление вводом цифровой информации в компьютер. Управляющая программа осуществляет обработку информации, получаемой от измерительных каналов станции, и подготовку выходных документов по этапу мониторинга несущих конструкций с целью их последующего анализа и выявления степени изменения деформационного состояния.  4. Пользовательский интерфейс должен позволять  отслеживать динамику изменений значений контролируемого параметра по отдельной конструкции или по группе аналогичных конструкций для соответствующих параметров за определенный период времени; рассчитывать в процентном отношении коэффициент использования или коэффициент запаса для определенного контролируемого параметра в соответствии с начальным (нулевым) и предельно назначенным значениями для соответствующего параметра; произвести экспресс-анализ полученной текущей информации для подготовки выводов по этапу мониторинга.  5. Пользовательский интерфейс программы должен  обеспечивать удобное графическое представление  (визуализацию) многоканальной информации в режиме реального времени, и обладать справочной системой и контекстной помощью.  6. Программа представления результатов должна  реализовывать визуальное и печатное представление  результатов анализа полученной информации. |
| 11 | Требования к средствам измерения контролируемых СМИК параметров | 1. Аппаратный комплекс должен быть построен по модульному принципу.  Для исключения «ложных» срабатываний СМИК в процессе эксплуатации общая (погрешность средств измерения и алгоритмов обработки) погрешность при измерениях контролируемых параметров должна составлять не более 1 %. Для этого исключить алгоритмы дифференцирования и интегрирования при обработке первичного кинетического параметра.  Измеряемым кинетическим параметром должен являться  - смещение.  Прибором регистрации кинетического параметра принять  - сейсмометр.  2. Выбор средств измерения величин контролируемых параметров должен определяется тем, что от их первичных преобразователей в первую очередь зависит способность разработанной методики измерений обеспечить заданную точность измерений. Поэтому к ним предъявлять требования по чувствительности, времени дискретизации, диапазону измерений, амплитудно-частотной характеристике, собственной погрешности, стабильности характеристик в течение длительного времени, минимальной зависимости характеристик от внешних факторов в рабочих условиях.  3. В состав СМИК должны входить только средства измерения утвержденных в Всероссийском научно­ исследовательском институте метрологической службы (ФГУП ВНИИМС) типов, которые надлежащим образом включены в государственный реестр средств измерений, допущенных к применению на территории Российской Федерации в соответствии Федеральный закон №102-ФЗ от 26 июня 2008 года «Об обеспечении единства измерений».  4. Средства измерения в процессе эксплуатации должны иметь возможность проведения периодической поверки.  5. Время дискретизации сигналов первичных  преобразователей выбрать в зависимости от требований к погрешности измерений, учитывая то, что частота дискретизации сигналов определяется требуемым частотным диапазоном измеряемого сигнала и ограничениями амплитудно­-частотных характеристик первичных преобразователей (частота должна как минимум в два - три раза превышать максимальную частоту возможного частотного диапазона динамических измерений).  6. Средства измерения должны быть защищены от несанкционированного доступа и случайного изменения положения их установки.  7. Средства измерения не должны повреждать защитных противопожарных и антикоррозионных покрытий несущих конструкций большепролетных перекрытия и покрытия. |
| 12 | Требования к устройствам разветвления и согласования | 1. К устройствам разветвления-согласования  относятся различного рода адаптеры, конверторы интерфейсов и коммутаторы.  2. Адаптеры должны обеспечивать аппаратный обмен данными между средствами измерения и компьютером, обеспечивать синхронную привязку информации со средств измерения, контроль и включение в работу заданных компьютером средств измерения.  3. Конверторы интерфейсов должны позволять увеличивать максимальную дальность установки прибора регистрации без ухудшения параметров сигнала, путем преобразования среды передачи данных на стороне прибора регистрации и обратного преобразования на стороне компьютера системы, и гальванически развязывать источник и приемник сигнала, делать нечувствительным тракт передачи к электромагнитным наводкам и помехам.  4. Коммутаторы должны позволять подключать к компьютеру установки модулей, оснащенных сетевым интерфейсом, а также подключения к сети Интернет. |
| 13 | Требования к системе связи | 1. Система связи между приборами регистрации станции  мониторинга и компьютером не должна оказывать негативное влияние на окружающую среду и, в первую очередь, на экологическое состояние (уровень электромагнитного излучения) внутри комплекса, а также на другие системы связи, использующиеся в здании другими техническими системами.  2. Система связи между приборами регистрации станции мониторинга и компьютером должны быть защищены от влияния внешних факторов.  3. Система связи между приборами регистрации станции мониторинга и компьютером должны обеспечивать необходимый (заданный проектом) уровень передачи  информации (по объему и скорости), а также уровень синхронности регистрируемых записей физических процессов, протекающих в конструкциях стадиона.  4. Система связи между приборами регистрации станции мониторинга и компьютером должны обеспечивать необходимый уровень надежности передачи информации. |
| 14 | Требования к монтажным работам по СМИК | 1. В процессе монтажных работ выполнять:  - маркировку измерительных пунктов;  - маркировку и ориентирование измерительных средств, устанавливаемых в каждом измерительном пункте;  - маркировку кабелей линий связи и питания;  - нумерацию каналов системы ввода информации в компьютер.  2. Измерительные средства размещать в соответствии с техническими требованиями на них.  3. Измерительные средства ориентировать их измерительными осями в соответствии с методикой измерений.  4. При монтаже системы связи принимать меры к обеспечению ее бесперебойной работы в процессе эксплуатации, защиты от механических повреждений и влияния электромагнитного излучения, которое может вносить искажения в передаваемые по системе связи данные.  5. Во время монтажных работ вести соответствующие журналы. |
| 15 | Требования к пусконаладочным работам СМИК | 1. На этапе пусконаладочных работ провести включение СМИК в соответствии со схемой размещения измерительных пунктов и сводной таблицей средств измерения, проверить правильность коммутации и работоспособность отдельных элементов, устранить выявленные недостатки.  2. Проверить работоспособность СМИК в целом,  устранить выявленные недостатки.  3. Во время пусконаладочных работ вести соответствующие журналы.  4. По результатам пусконаладочных работ разработать исполнительную документацию и руководство пользователя СМИК. |

Проектирование проектной и рабочей документации выполнить с учетом методических рекомендаций АО «ЦИТП им. Я.В. Косицкого».