

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

Комитет города Москвы по ценовой политике в строительстве
и государственной экспертизе проектов

Территориальные строительные нормативы для города Москвы
ТСН-2001.18

Московские региональные рекомендации

Глава 3

ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

Сборник 3.10

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ
ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

МРР-3.10-20

2020

СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Стр.</u>
Введение.....	3
1. Общие положения.....	5
2. Состав и номенклатура работ по проведению автоматизированного геотехнического мониторинга зданий и сооружений	7
3. Методика определения стоимости работ по проведению автоматизированного геотехнического мониторинга.....	14
4. Базовые цены на работы по автоматизированному геотехническому мониторингу высотного положения зданий и сооружений с помощью системы датчиков гидростатического нивелирования.	15
5. Базовые цены на работы по автоматизированному геотехническому мониторингу вибраций зданий, сооружений грунтовых массивов с помощью станции автоматического мониторинга вибраций.	20
Приложение. Примеры расчета стоимости работ проведения автоматизированного геотехнического мониторинга.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий Сборник 3.10 «Автоматизированный геотехнический мониторинг. МРР-3.10-20» (далее – Сборник) разработан в соответствии с государственным заданием.

Сборник предназначен для применения государственными заказчиками, проектными, изыскательскими и другими заинтересованными организациями при расчете начальных (максимальных) цен контрактов и определении стоимости работ по автоматизированному геотехническому мониторингу зданий и сооружений, осуществляемых с привлечением средств бюджета города Москвы.

При выполнении работы были использованы следующие нормативно-методические документы и источники:

- «Технические рекомендации по автоматизированному геотехническому мониторингу зданий и сооружений при освоении подземного пространства в городе Москве» (утвержденные и введенные в действие 29.07.2019 Заместителем Мэра Москвы в Правительстве Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства);

- «ГОСТ 31937-2011. Межгосударственный стандарт. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;

- «СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»;

- «СП 305.1325800.2017 Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве»;

- «СП 22.13330.2016. Свод правил. Основания зданий и сооружений». Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*»;

- «СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87»;

- «СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07.85*»;

- «СП 63.13330.2018. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003»;
- «ГОСТ Р 52892-2007. Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка ее воздействия на конструкцию»;
- «ГОСТ Р 53964-2010 Вибрация. Измерения вибрации сооружений. Руководство по проведению измерений»;
- Сборник 1.1 «Общие указания по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1.02-19»;
- Сборник 3.6 «Обследование и мониторинг технического состояния строительных конструкций и инженерного оборудования зданий и сооружений. МРР-3.6.02-19»;
- Сборник 9.1 «Методика расчета стоимости проектных, научных, нормативно-методических и других видов работ (услуг) на основании нормируемых трудозатрат. МРР-9.1.02-18».

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий Сборник является методической основой для определения стоимости работ по автоматизированному геотехническому мониторингу зданий и сооружений в городе Москве, выполняемому следующими методами:

- автоматизированный геотехнический мониторинг высотного положения зданий и сооружений с помощью системы датчиков гидростатического нивелирования;

- автоматизированный геотехнический мониторинг вибраций зданий, сооружений, грунтовых массивов с помощью станции автоматического мониторинга вибраций.

1.2. Настоящий Сборник применяется для определения стоимости автоматизированного геотехнического мониторинга методами, указанными в пункте 1.1 Сборника, в отношении объектов, для которых применение автоматизированного мониторинга предусмотрено нормативно-методическими документами в области проектирования и строительства.

1.3. При определении стоимости работ на основании настоящего Сборника также следует руководствоваться положениями Сборника 1.1 «Общие указания по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1.02-19».

1.4. Приведение базовой стоимости работ, определенной в соответствии с настоящим Сборником, к текущему уровню цен осуществляется путем применения коэффициента пересчета (инфляционного изменения), утверждаемого в установленном порядке.

1.5. В базовых ценах Сборника учтены и не требуют дополнительной оплаты затраты на выполнение работ, перечисленных в пунктах 3.3-3.5 МРР-1.1.02-19, а также:

- сертификация, поверка и аттестация приборов и оборудования, их мелкий и средний ремонт;

- закупка и доставка на объект расходных материалов, необходимых для монтажа датчиков;

- передача технической документации заказчику.

1.6. В базовых ценах настоящего Сборника не учтены и подлежат дополнительной оплате следующие работы:

а) проведение специальных мероприятий с привлечением техники или специальных средств (подъемники, аренда автовышки, строительные леса и пр.);

б) буровые работы (установка труб и обсадка для крепления датчиков гидростатического нивелирования на грунтовых массивах склонов, плотин или над коммуникациями);

в) проходческие работы (для установки датчиков вибраций на фундаментах и в глубине грунтовых массивов);

г) устройство дополнительных конструкций для крепления датчиков гидростатического нивелирования;

д) охрана оборудования на объекте во время проведения мониторинга (в том числе во время подготовки к мониторингу, монтажа и демонтажа оборудования);

е) работы по постмониторингу (мониторинг после окончания внешнего воздействия на объект/окончания строительства или реконструкции объекта – выполняется при необходимости по согласованию с заказчиком);

1.7. Базовыми ценами Сборника не учтены сопутствующие расходы, приведенные в пункте 3.6 МРР-1.1.02-19.

2. СОСТАВ И НОМЕНКЛАТУРА РАБОТ ПО ПРОВЕДЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

2.1. Целью автоматизированного геотехнического мониторинга является обеспечение безопасности и эксплуатационной надежности объектов нового строительства и реконструкции, включая сооружения окружающей застройки, за счет фиксации значений параметров геотехнического мониторинга (в том числе в режиме «online») конструкций и оснований, и своевременного выявления их изменений, которые могут привести к переходу объектов в ограниченно работоспособное или аварийное состояние.

2.2. Автоматизированный геотехнический мониторинг выполняется для объектов уровней ответственности КС-3 (повышенный) и КС-2 (нормальный). Автоматизированный геотехнический мониторинг может быть применен при подземном строительстве, выполнении защитных мероприятий (в том числе компенсационное нагнетание) и в труднодоступных для «ручного» мониторинга местах – наблюдениями за тоннелями метрополитена, ограждающими конструкциями котлованов, распорных и анкерных системах, объектах окружающей застройки и массивов грунтов, реконструкции объектов культурного наследия, а также для экспериментальных конструкций (п. 4.4 «Технических рекомендаций по автоматизированному геотехническому мониторингу зданий и сооружений при освоении подземного пространства в городе Москве»).

2.3. Автоматизированный геотехнический мониторинг высотного положения зданий и сооружений с помощью системы датчиков гидростатического нивелирования (ДГН)¹.

2.3.1. Метод ДГН осуществляется с помощью специального оборудования (системы), представляющего собой группу датчиков, объединенных между собой в замкнутый контур с помощью трубок. Система заполняется специализированной незамерзающей жидкостью. Реперный датчик выносится из зоны предполагаемых деформаций (все измерения ведутся относительно опорного датчика). Возможно наличие нескольких контуров с большим количеством реперных датчиков.

¹ п. 5.3.1.15 ГОСТ 31937-2011.

2.4. Автоматизированный геотехнический мониторинг высотного положения зданий и сооружений, попадающих в зону влияния строительства¹ и природно-техногенных воздействий, с помощью системы ДГН² включает следующие задачи:

- систематическая фиксация изменений высотного положения конструкций сооружений в автоматизированном режиме (не реже 1 измерения точки в 10 минут);

- своевременное выявление отклонений контролируемых параметров конструкций строящегося, реконструируемого или существующего объекта от заданных проектных, предельных³ или полученных в результате геотехнического прогноза значений для анализа степени опасности выявленных отклонений контролируемых параметров, установление причин их возникновения, а также для разработки мероприятий, предупреждающих и устраняющих выявленные негативные процессы или причины, которыми они обусловлены.

2.4.1. Автоматизированный геотехнический мониторинг с помощью системы ДГН осуществляется в соответствии с программой мониторинга⁴, разработанной в процессе проектирования, в которой приводятся:

- сведения о наличии пунктов государственной геодезической сети, а также знаков, установленных для целей строительства;

- данные о системе координат и высотных отметок;

- сведения о ранее выполненных работах по определению деформаций и связь их с последующими работами;

- необходимое количество и описание мест установки ДГН;

- схему геодезической сети;

- точность определения деформаций;

- методы измерений горизонтальных и вертикальных перемещений;

¹ пункты 9.9, 9.12, 9.27, 9.33-9.38 СП 22.13330.2016.

² п. 6.3.1 СП 305.1325800.2017.

³ прил. Е СП 20.13330.2016.

⁴ разд. 12, СП 22.13330.2016; п. 4.11 СП 45.13330.2012.

- применяемые инструменты;
- периодичность проведения измерений;
- схему расположения измерительных инструментов;
- контролируемые точки и точки обратной засечки (вне зоны влияния контролируемого объекта);
- схему расположения базовых точек, в которых устанавливается АГМ.

2.4.2. При разработке программы автоматизированного геотехнического мониторинга с помощью системы ДГН должны быть определены состав, объемы, периодичность, сроки и методы работ, которые назначаются к рассматриваемому объекту строительства или реконструкции с учетом его специфики, включающей результаты инженерных изысканий на площадке строительства, особенности проектируемого или реконструируемого сооружения и сооружений окружающей застройки и т.п.

2.4.3. В программе геотехнического автоматизированного мониторинга с помощью системы ДГН следует учитывать факторы, которые будут оказывать влияние на вновь возводимое¹ или реконструируемое сооружение, его основание, окружающий грунтовый массив и сооружения окружающей застройки в процессе строительства и эксплуатации, в том числе расположение площадки строительства на территории с распространением специфических грунтов и возможностью проявления опасных геологических процессов, а также вибрационные и динамические воздействия от строительных работ и внешних источников.

2.4.4. Программа работ по автоматизированному геотехническому мониторингу с помощью системы ДГН должна отвечать следующим требованиям:

- фиксация контролируемых параметров должна выполняться для наиболее опасных и характерных участков конструкций вновь возводимых, реконструируемых сооружений и окружающей застройки²;

¹ п. 7.1, 13.28 СП 45.13330.2017.

² пункты 4.5 и 11.2 СП 13-102-2003.

- выбранные методы и точность измерений должны обеспечивать достоверность получаемых результатов и быть согласованы с точностью заданных проектных значений и результатов геотехнического прогноза;

- все проводимые наблюдения и измерения должны быть увязаны между собой во времени и привязаны к этапам выполнения строительных работ;

- длительность наблюдений, при периодичности измерений не реже 1-го измерения в 10 минут для каждой точки, должны определяться интенсивностью (скоростью) и длительностью протекания процессов деформирования конструкций сооружений и их оснований.

2.4.5. В программе автоматизированного геотехнического мониторинга с помощью системы ДГН необходимо указывать: особенности вновь возводимого или реконструируемого объекта; проектные (расчетные) параметры, характеризующие взаимодействие сооружения или его конструкций с основанием, инженерно-геологические и гидрогеологические условия; сведения о сооружениях окружающей застройки; контролируемые параметры конструкций объекта¹ и его основания, в том числе окружающего грунтового массива и уровня подземных вод, и окружающей застройки; методы фиксации изменений контролируемых параметров и требования к точности измерений; этапы, периодичность и сроки проведения наблюдений за контролируемыми параметрами; требования к структуре, составу и периодичности подготовки отчетной документации.

2.4.6. Автоматизированный геотехнический мониторинг зданий и сооружений с помощью системы ДГН, попадающих в зону влияния строительства и природно-техногенных воздействий, осуществляется в соответствии с программой мониторинга. В состав работ² включаются: установка устройств для наблюдений за изменениями контролируемых параметров (датчиков, гидростатических трасс, регистрирующих и коммутационных устройств, и др.); фиксация первоначального положения (условные нулевые значения) контролируемых параметров основания,

¹ п. 11.4.6. СП 63.13330.2018.

² пункты 8.1 и 8.2 «Технические рекомендации по автоматизированному геотехническому мониторингу зданий и сооружений при освоении подземного пространства в городе Москве».

фундаментов или конструкций вновь возводимых (реконструируемых) сооружений и конструкций сооружений окружающей застройки; подготовка начальной отчетной документации.

2.4.7. Фиксация первоначального состояния конструкций проектируемых сооружений или окружающей застройки, в том числе подземных инженерных коммуникаций, проводится до начала проведения основных строительных работ или до подготовки реконструируемого сооружения к строительно-монтажным работам.

2.4.8. Стабилизацией деформаций при выполнении автоматизированного геотехнического мониторинга с помощью системы ДГН считается отсутствие перемещений (в пределах погрешности измерений) в течение двух недель после завершения строительных работ.

При отсутствии стабилизации изменений контролируемых параметров автоматизированный геотехнический мониторинг необходимо продолжать.

2.4.9. Результаты автоматизированного геотехнического мониторинга с помощью системы ДГН должны отражаться в отчетной документации, для которой рекомендуется следующий состав:

а) начальный отчет, включающий методы наблюдения за изменениями контролируемых параметров, характеристики применяемого оборудования, результаты оценки точности измерений, схемы фактического расположения участков измерений контролируемых параметров, результаты фиксации их первоначального положения, состояния и др.;

б) промежуточные отчеты, включающие оперативную информацию по изменениям контролируемых параметров, анализ результатов измерений и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами и рекомендации о необходимых дополнительных защитных, компенсационных или противоаварийных мероприятиях (при выявлении отклонений контролируемых параметров от ожидаемых величин) и др.;

в) итоговый (заключительный) отчет, включающий окончательные результаты фиксации изменений контролируемых параметров, подтверждающие их стабилизацию, анализ результатов измерений и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами, последствия влияния на

окружающую застройку, рекомендации по необходимым ремонтно-восстановительным мероприятиям и др.

2.5. Автоматизированный мониторинг вибраций зданий сооружений и грунтовых массивов с помощью станций автоматического мониторинга.

2.5.1. Автоматизированный мониторинг вибраций зданий сооружений и грунтовых массивов осуществляется на основе станции автоматического мониторинга, удаленного управления измерениями, хранения и обработки результатов измерений и представляет собой средство мониторинга параметров колебаний различных строительных конструкций: зданий и сооружений.

2.5.2. Задачами автоматизированного мониторинга вибраций является непрерывный длительный контроль динамических воздействий на строительные конструкции от работы виброактивного оборудования, внешних воздействий и движения транспорта, контроль ситуации с вибрациями на строительных площадках, полигонах, карьерах, в помещениях зданий и сооружений, определение частот собственных колебаний и косвенно деформации конструкций, контроль их жесткости, контроль возникновения аварийных ситуаций и оповещение о них, контроль санитарной обстановки по вибрациям в помещениях, на строительных площадках и на рабочих местах.

При нарушении установленных нормативными документами или программой мониторинга критериев следует автоматическая рассылка смс-сообщений и электронных писем с оповещением о событиях превышения предельно допустимых значений параметров вибраций.

2.5.3. Автоматизированный мониторинг вибраций с помощью станций автоматического мониторинга вибраций осуществляется в соответствии с программой мониторинга, которая разрабатывается в процессе проектирования.

2.5.4. В программе автоматизированного мониторинга вибраций определяются состав и объем работ (количество точек измерений, регистрируемые параметры), периодичность, сроки мониторинга, методы обработки результатов, контрольные параметры, в том числе нормативные документы в соответствии с которыми будет выполняться мониторинг, порядок оповещения о случаях превышения установленных контрольных параметров и т.п.

2.5.5. Результаты автоматизированного мониторинга вибраций отражаются в отчетной документации:

а) промежуточные отчеты, включающие оперативную информацию и оперативный анализ ситуации с контролируемыми параметрами вибраций на объекте. Промежуточные отчеты, чаще всего выпускаются и рассылаются заинтересованным сторонам раз в сутки. В отчетах приводится информация по изменениям контролируемых параметров, анализ результатов измерений, их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами и рекомендации о необходимых дополнительных защитных, компенсационных или противоаварийных мероприятиях (при выявлении отклонений контролируемых параметров от ожидаемых величин) и др.;

б) предварительные отчеты, выполняемые по согласованию с заказчиком на основании промежуточных отчетов (по этапам мониторинга или календарным срокам (месяц и т.п.);

в) итоговый (заключительный) отчет, включающий окончательные результаты фиксации изменений контролируемых параметров, подтверждающие их стабилизацию, анализ результатов измерений и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами, последствия влияния на окружающую застройку, рекомендации по дальнейшей эксплуатации объекта, оценка необходимости и характера дальнейшего мониторинга, ремонтно-восстановительным мероприятиям (при необходимости) и др.

2.6. Заказчик обеспечивает на время работ систему автоматизированного мониторинга бесперебойным электропитанием (220 В, 50-60 Гц).

3. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ РАБОТ ПО ПРОВЕДЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

3.1. Базовые цены на основные работы определяются в зависимости от натуральных показателей по формуле:

$$Ц_{(6)} = a + b \cdot X, \quad (3.1)$$

где

- $Ц_{(6)}$ – базовая цена основных работ (руб.);
- a – постоянная величина, выраженная в руб.;
- b – постоянная величина, имеющая размерность руб. на единицу натурального показателя;
- X – натуральный показатель.

Параметры «а» и «в» являются постоянными для натурального показателя.

Значения параметров «а», «в» и натурального показателя «Х» для различных видов работ представлены в соответствующих таблицах разделов 3 и 4 Сборника.

3.2. Базовая стоимость основных работ по проведению автоматизированного геотехнического мониторинга рассчитывается на основе базовых цен по следующей формуле:

$$C_{(6)} = \sum Ц_{(6)} \times \prod K_i \quad (3.2)$$

где

- $C_{(6)}$ – базовая стоимость основных работ по проведению автоматизированного геотехнического мониторинга (руб.);
- $Ц_{(6)}$ – базовая цена основных работ по мониторингу;
- PK_i – произведение корректирующих коэффициентов к базовым ценам на работы по мониторингу, учитывающих усложняющие (упрощающие) факторы, влияющие на трудоемкость выполнения работ.

3.3. При выполнении работ по мониторингу в неблагоприятный период года, проводимых на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, к базовым ценам применяется коэффициент 1,15. Продолжительность неблагоприятного периода принимается с 20 октября по 31 марта.

4. БАЗОВЫЕ ЦЕНЫ НА РАБОТЫ ПО АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ГЕОТЕХНИЧЕСКОМУ МОНИТОРИНГУ ВЫСОТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ДАТЧИКОВ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО НИВЕЛИРОВАНИЯ

4.1. Базовая цена на рекогносцировку для монтажа системы ДГН определяется по таблице 4.1 Сборника и учитывает выполнение следующих работ:

- выезд на объект: определение мест установки ДГН, регистрирующего устройства, мест прокладки коммутационных трас, точек подключения питания и Интернета (оценка качества сотовой связи на объекте, расчет потребности в кабелях для подводки электропитания, удлинителях и т.п.);

- разметка под установку анкеров крепления ДГН; отверстий, попадающих в зону трас и определение необходимых комплектующих для объекта.

Таблица 4.1

№	Наименование работ	Натуральный показатель «Х»	Параметры базовой цены, руб.	
			а, руб.	в, руб./ед. натур. пок.
1.	Рекогносцировка для монтажа ДГН для объекта	1 датчик	1265,56	548,44

4.2. Базовая цена на монтаж системы ДГН определяется по таблице 4.2 Сборника и учитывает выполнение следующих работ:

- сверление (бурами) отверстий перфоратором под анкера и коммутационные трассы;

- установка анкеров и анкер-колец;

- установка и позиционирование датчиков;

- установка датчиков на вертикальных конструкциях или на земляных сооружениях и основаниях;

- монтаж гидростатических и кабельных трасс по стенам;

- монтаж гидростатических и кабельных трасс между колоннами или грунтовыми реперами или в проемах.

- установка и натяжка тросов;

- соединение ДГН с помощью ПВХ шлангов;
- подключение информационных и питающих кабелей к регистрирующему устройству;
- заливка специализированной жидкости в систему ДГН;
- удаление воздуха из гидравлических трасс системы ДГН;
- фиксация шлангов и кабелей на тресе с помощью пластиковых стяжек;
- наладка и испытания системы ДГН.

Таблица 4.2

№	Наименование работ	Натуральный показатель «Х»	Параметры базовой цены, руб.	
			а, руб.	в, руб./ед. натур. пок.
1.	Монтаж системы ДГН	1 датчик	1094,56	766,24

4.3. Базовая цена на калибровку контрольно-измерительной аппаратуры определяется по таблице 4.3 Сборника и учитывает выполнение следующих работ:

- настройка регистрирующих и коммутационных устройств;
- калибровка и тестирование работы системы ДГН;
- создание интерактивной схемы расположения системы ДГН;
- настройка автоматизированных уведомлений;
- настройка автоматизированных информационных справок.

Таблица 4.3

№	Наименование работ	Натуральный показатель «Х»	Параметры базовой цены, руб.	
			а, руб.	в, руб./ед. натур. пок.
1.	Калибровка контрольно-измерительной аппаратуры	1 датчик	1545,90	669,92

4.4. Базовая цена на поддержку и обслуживание системы автоматизированного геотехнического мониторинга с помощью ДГН определяется по таблице 4.4 Сборника и учитывает выполнение следующих работ:

- круглосуточная техническая поддержка;

- обслуживание ДГН на объекте (проверка жидкости, датчиков, шлангов);
- поддержка web-сервиса (включая оплату уведомлений, хостинга и используемых ресурсов);
- ежемесячная оплата услуг Интернета.

Таблица 4.4

№	Наименование работ	Натуральный показатель «Х»	Параметры базовой цены, руб.	
			а, руб.	в, руб./ед. натур. пок.
1.	Поддержка и обслуживание системы автоматизированного геотехнического мониторинга с помощью ДГН	1 датчик	13793,79	5977,32

Примечания:

1. Базовой ценой учтено выполнение работ в течение 1 месяца (30 календарных дней).
2. Стоимость работ определяется пропорционально количеству месяцев, необходимых для проведения автоматизированного мониторинга с помощью ДГН, в соответствии с программой мониторинга.
3. В случае если продолжительность работ по поддержке и обслуживанию системы автоматизированного мониторинга с помощью ДГН составляет менее чем 22 календарных дня, к базовой цене применяется коэффициент 0,6.

4.5. Базовая цена на демонтаж системы автоматизированного мониторинга с помощью ДГН определяется по таблице 4.5 Сборника и учитывает следующие виды работ:

- демонтаж элементов системы ДГН;
- заделка технических отверстий.

Таблица 4.5

№	Наименование работ	Натуральный показатель «Х»	Параметры базовой цены, руб.	
			а, руб.	в, руб./ед. натур. пок.
1.	Демонтаж системы ДГН	1 датчик	932,89	653,05

4.6. Базовая цена на камеральные работы определяется по таблице 4.6 Сборника и учитывает следующие виды работ:

- ежедневный анализ отчетно-технических справок с формированием выводов и рекомендаций, аналитические справки, графики и другие иллюстрационные материалы;

- подготовка технического отчета по результатам геотехнического мониторинга с использованием автоматизированной системы ДГН.

Таблица 4.6

№	Наименование работ	Натуральный показатель «Х»	Параметры базовой цены, руб.	
			а, руб.	в, руб./ед. натур. пок.
1.	Камеральные работы	1 датчик	2182,25	945,65

4.7. При определении стоимости работ по автоматизированному геотехническому мониторингу с помощью системы ДГН к базовым ценам таблиц 4.1, 4.2 и 4.5 Сборника применяется корректирующий коэффициент, учитывающий категорию сложности условий выполнения работ, в соответствии с таблицей 4.7 Сборника.

Таблица 4.7

Значения корректирующего коэффициента, учитывающего категорию сложности условий выполнения работ по автоматизированному геотехническому мониторингу с помощью системы ДГН

№	Категория сложности	Характеристики условий установки	Значение коэффициента
1.	I	<ul style="list-style-type: none"> - строительные условия на площадке благоприятные: препятствия для размещения элементов системы и материалов отсутствуют, перегородки и стены не мешают прокладке коммутационных трасс ДГН; - установка элементов системы ДГН возможна на высоте до 2-х метров без специальных мероприятий с привлечением техники или специальных средств (подъемники, строительные леса и пр.); - конструкции для крепления датчиков и трасс железобетонные (отсутствуют проблемы с установкой анкеров); - точки питания и Интернет находятся рядом с местом установки регистратора ДГН (стабильный GSM сигнал или точка доступа в Интернет предоставлена заказчиком) 	1,0
2.	II	<ul style="list-style-type: none"> - строительные условия на площадке неблагоприятные: размещение ДГН стеснено рельефом местности или близкорасположенными строениями и сооружениями; - для прокладки коммутационных трасс необходимо сверлить (бурами) стены и перегородки насквозь; - установка элементов системы ДГН расположена на высоте 2-х и более метров (необходимо использование лестниц, и др. вспомогательных конструкций); - конструкции для крепления трасс (кабельные, жидкост- 	1,2

№	Категория сложности	Характеристики условий установки	Значение коэффициента
		<p>ные тросы), датчиков и кабелей электропитания металлические (необходимо выполнение сварочных работ для установки шпилек и пр.);</p> <ul style="list-style-type: none"> - точки питания и интернет находятся более чем в 50 м от места установки регистратора ДГН (необходима дополнительная прокладка кабелей и/или установка усилителя GSM сигнала, роутера). Необходимо дополнительное бурение стен и/или перегородок для прокладки кабелей 	
3.	Ш	<ul style="list-style-type: none"> - строительные условия на площадке неблагоприятные: размещение элементов системы и материалов стеснено рельефом местности или близкорасположенными строениями и сооружениями; - для прокладки коммутационных трасс безопасной эксплуатации системы необходимо бурить большое количество стен и перегородок, низкие потолки, плохое освещение. Необходимо выполнение специальных мероприятий для установки элементов системы ДГН; - работа в ночное время (работа в «окна» при выключенной силовой сети); - участки затопления в местах проведения монтажных работ; - установка элементов системы ДГН расположена на высоте 2-х и более метров, необходимо привлечение техники или специальных средств (подъемники, строительные леса и пр.); - конструкции для крепления датчиков и трасс кирпичные (необходимо применение химических анкеров); - точки питания и/или интернет отсутствуют. Необходимо выполнение электрических работ (подключение от существующих кабельных линий, подключение розеток и пр.). Необходимо наличие автономных источников питания (рассчитывается отдельно). Необходимо устройство Интернет-соединения с дополнительными усилителями (точка GSM дальше 150 м от места расположения регистратора ДГН). Интернет отсутствует вовсе (необходимо организовать место дежурного оператора) 	1,3

Примечание: при наличии нескольких признаков, соответствующих разным категориям сложности, значение коэффициента принимается по более высокой категории.

5. БАЗОВЫЕ ЦЕНЫ НА РАБОТЫ ПО АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ГЕОТЕХНИЧЕСКОМУ МОНИТОРИГУ ВИБРАЦИЙ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ГРУНТОВЫХ МАССИВОВ С ПОМОЩЬЮ СТАНЦИЙ АВТОМАТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВИБРАЦИЙ

5.1. Базовая цена комплекса работ по устройству системы автоматизированного геотехнического мониторинга вибрации зданий, сооружений и грунтовых массивов с помощью станций автоматического мониторинга вибраций (подготовительные работы, монтаж (демонтаж) оборудования, калибровка контрольно-измерительной аппаратуры) определяется по таблице 5.1 Сборника и учитывает выполнение следующих работ:

- изучение чертежей и результатов обследований объекта;
- рекогносцировка (выезд на объект для осмотра, выявления источников электропитания, оценка возможности их использования, расчета потребности в кабелях для подводки электропитания, удлинителях и т.п.; оценка качества сотовой связи на объекте; осмотр места установки станций);
- обработка результатов предварительных виброизмерений с целью определения необходимого количества станций мониторинга, параметров колебаний и собственных частот колебаний конструкций для выбора, параметров измерений¹, определение мест установки станций мониторинга².
- установка по месту и подключение станции;
- выезд для обслуживания системы;
- выезд для устранения сбоев питания, ЧП, во время резких измерений показаний приборов, перестановка датчиков и т.п.;
- анализ результатов мониторинга, внесение необходимых изменений в методику мониторинга, подготовка, при необходимости, промежуточных отчетов с графиками и другими иллюстрационными материалами.
- демонтаж станции.

¹ пункты 6-9, Приложение Б ГОСТ 52892-2007.

² п. 5 ГОСТ Р 53964-2010.

Таблица 5.1

№	Наименование работ	Натуральный показатель «Х»	Параметры базовой цены, руб.	
			а, руб.	в, руб./ед. натур. пок.
1.	Комплекс работ по устройству системы	1 станция	23844,77	611,40

Примечание: в случае отсутствия точки электропитания и/или интернета к базовой цене применяется коэффициент 1,05.

5.2. Базовая цена на поддержку и обслуживание системы автоматизированного геотехнического мониторинга вибрации зданий, сооружений грунтовых массивов с помощью станций автоматического мониторинга вибраций определяется по таблице 5.2 Сборника и учитывает выполнение следующих работ:

- создание проекта (в web-сервисе; подгрузка плана объекта; расстановка станций на план; выбор нормативных документов, в соответствии с которыми будет выполняться мониторинг; настройка предельных значений параметров вибраций в соответствии с выбранными нормативными документами; настройка системы контроля пользователей доступа; настройка системы пользователей и доступа; настройка открытого доступа в интернете, настройка системы уведомления;

- формирование, проверка и рассылка ежедневных (1 раз в сутки) отчётных справок, поддержка web-сервиса (включая оплаты уведомлений, хостинга и используемых ресурсов).

Таблица 5.2

№	Наименование работ	Натуральный показатель «Х»	Параметры базовой цены, руб.	
			а, руб.	в, руб./ед. натур. пок.
1.	Поддержка и обслуживание системы автоматизированного геотехнического мониторинга вибрации с помощью станций автоматического мониторинга вибраций	1 станция	28417,35	728,65

Примечания:

1. Базовой ценой учтено выполнение работ в течение 1 месяца (30 календарных дней).
2. Стоимость работ определяется пропорционально количеству месяцев, необходимых для проведения автоматизированного мониторинга вибраций, в соответствии с программой мониторинга.
3. В случае если продолжительность работ по поддержке и обслуживанию системы автоматизированного мониторинга вибраций зданий, сооружений грунтовых массивов с помощью станций автоматического мониторинга составляет менее чем 22 календарных дня, к базовой цене применяется коэффициент 0,6.

5.3. Базовая цена на камеральные работы определяется по таблице 5.3 Сборника и учитывает выполнение следующих работ:

- обработка и анализ результатов мониторинга;
- разработка рекомендаций по результатам мониторинга;
- подготовка общего отчета.

Таблица 5.3

№	Наименование работ	Натуральный показатель «X»	Параметры базовой цены, руб.	
			а, руб.	в, руб./ед. натур. пок.
1.	Камеральные работы	1 станция	26893,41	689,57

5.4. При определении стоимости работ по автоматизированному геотехническому мониторингу вибрации зданий, сооружений и грунтовых массивов с помощью станций автоматического мониторинга вибраций к базовой цене по таблице 5.1 Сборника применяется корректирующий коэффициент, учитывающий категорию сложности объектов мониторинга, в соответствии с таблицей 5.4.

Таблица 5.4

Значения корректирующего коэффициента, учитывающего категорию сложности объектов мониторинга с помощью станций автоматического мониторинга вибраций

№	Наименование объектов	Категория сложности	Значение коэффициента
1.	Здания и сооружения со свободным доступом (жилые, офисные здания, ангары и др.)	I	1,0
2.	Здания и сооружения – памятники истории и культуры, охраняемые объекты, производственные здания,	II	1,1

продолжение таблицы 5.4

№	Наименование объектов	Категория сложности	Значение коэффициента
	проходные коллекторы, здания и сооружения с виброактивным оборудованием или подвергающиеся внешним динамическим воздействиям (строительное оборудование, транспорт и т.п.)		
3.	Метрополитен, мосты, тоннели, плотины, ГЭС и прочие специальные сооружения, большепролетные здания и сооружения, здания и сооружения повышенной ответственности (высотные здания и сооружения, общественные здания, театры, кинотеатры, спортивные сооружения и т.п.)	III	1,2

Примечание: при наличии у объекта мониторинга характеристик, соответствующих разным категориям сложности, значение коэффициента принимается по более высокой категории.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Примеры расчета стоимости работ

Пример 1.

Исходные данные:

Определить стоимость работ по проведению автоматизированного геотехнического мониторинга контроля высотного положения конструкций шлюза при проходке тоннелей метрополитена с помощью системы ДГН.

Установка 22 ДГН невозможна с уровня «человеческого роста».

Конструкции для крепление трасс, датчиков и кабелей электропитания металлические.

Работа в ночное время.

Необходимый период проведение автоматизированного геотехнического мониторинга с помощью системы ДГН составляет 70 дней.

Расчет стоимости:

1. Базовая цена работ на рекогносцировку для монтажа ДГН определяется на основании таблицы 4.1 Сборника по формуле 3.1:

$$Ц_{(6)} = a + b \cdot X = (1265,56 + 548,44 \times 22) = 13331,24 \text{ руб.},$$

Базовая стоимость работ определяется по формуле 3.2 и составляет:

$$C_{(6)} = Ц_{(6)} \times ПК_i = 13331,24 \times 1,3 = 17330,61 \text{ руб.},$$

где

$K=1,3$ - коэффициент, учитывающий III категорию сложности (конструкции для крепление трасс, датчиков и кабелей электропитания металлические (II категория); работа в ночное время (III категория)) согласно примечанию к таблице 4.7.

2. Базовая цена на монтаж системы ДГН определяется на основании таблицы 4.2 по формуле 3.1:

$$Ц_{(6)} = a + b \cdot X = (1094,56 + 766,24 \times 22) = 17951,84 \text{ руб.},$$

Базовая стоимость работ определяется по формуле 3.2 и составляет:

$$C_{(6)} = Ц_{(6)} \times ПК_i = 17951,84 \times 1,3 = 23337,39 \text{ руб.},$$

где

$K=1,3$ – коэффициент, учитывающий III категорию сложности (конструкции для крепление трасс, датчиков и кабелей электропитания металлические (II категория); работа в ночное время (III категория)) согласно примечанию к таблице 4.7.

3. Базовая цена по калибровке контрольно-измерительной аппаратуры определяется на основании таблицы 4.3 по формуле 3.1:

$$Ц_{(6)}=a + v \cdot X = (1545,90+669,92 \times 22) = 16284,14 \text{ руб.}$$

4. Базовая цена на поддержку и обслуживание системы автоматизированного геотехнического мониторинга с помощью ДГН определяется на основании таблицы 4.4 по формуле 3.1:

$$Ц_{(6)}=a + v \cdot X = (13793,79+5977,32 \times 22) = 145294,83 \text{ руб.},$$

Базовая стоимость работ определяется по формуле 3.2 и составляет:

$$C_{(6)} = Ц_{(6)} \times ПК_i = 145294,83 \times 2,33 = 338536,95 \text{ руб.},$$

где

$K=2,33$ - базовая стоимость определяется пропорционально, согласно примечанию 2 к таблице 4.4. (для периода 70 дней: $70/30=2,33$).

5. Базовая цена на демонтаж системы автоматизированного мониторинга с помощью ДГН определяется на основании таблицы 4.5 по формуле 3.1:

$$Ц_{(6)}=a + v \cdot X = (932,89+653,05 \times 22) = 15299,99 \text{ руб.},$$

Базовая стоимость работ определяется по формуле 3.2 и составляет:

$$C_{(6)} = Ц_{(6)} \times ПК_i = 15299,99 \times 1,3 = 19889,99 \text{ руб.},$$

где

$K=1,3$ - коэффициент, учитывающий III категорию сложности (конструкции для крепление трасс, датчиков и кабелей электропитания металлические (II категория); работа в ночное время (III категория)) согласно примечанию к таблице 4.7.

6. Базовая цена по камеральным работам определяется на основании таблицы 4.6 по формуле 3.1:

$$Ц_{(6)}=a + v \cdot X = (2182,25+945,65 \times 22) = 22986,55 \text{ руб.},$$

Итого стоимость работ по проведению автоматизированного мониторинга с помощью системы ДГН составит:

$$17330,61+23337,39+16284,14+338536,95+19889,99+22986,55 = \\ = 438365,63 \text{ руб.}$$

Стоимость работ по проведению автоматизированного мониторинга с помощью системы (ДГН) в текущем уровне цен по состоянию на III квартал 2020 года определяется по формуле (4.1) «Общих указаний по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1.02-19» и составляет:

$$C_{(т)} = C_{(б)} \times K_{пер} = 438365,63 \times 4,320 = 1893739,52 \text{ руб.}$$

где $K_{пер}=4,320$ – коэффициент пересчета (инфляционного изменения) базовой стоимости работ градостроительного проектирования, осуществляемых с привлечением средств бюджета города Москвы, в уровень цен III квартала 2020 года (согласно приложению к приказу Москомэкспертизы № МКЭ-ОД/19-85 от 25.12.2019).

Пример 2.

Исходные данные:

Определить стоимость работ по проведению автоматизированного геотехнического мониторинга вибрации с помощью станций автоматического мониторинга вибраций для производственного здания при проходке под ним тоннеля метрополитена.

Мониторинг осуществляется с помощью 2-х станций автоматического мониторинга вибраций.

В здании имеется виброактивное оборудование.

Точки электропитания отсутствуют.

Необходимый период проведение автоматизированного геотехнического мониторинга с помощью станций вибраций составляет 14 дней.

Расчет стоимости:

1. Базовая цена по комплексу работ по устройству мониторинга вибрации с помощью станций автоматического мониторинга вибраций определяется на основании таблицы 5.1 по формуле 3.1:

$$Ц_{(6)}=a + v \cdot X = (23844,77+611,40 \times 2) = 25067,57 \text{ руб.},$$

Базовая стоимость работ определяется по формуле 3.2 и составляет:

$$C_{(6)} = Ц_{(6)} \times ПК_i = 25067,57 \times 1,05 \times 1,2 = 31585,14 \text{ руб.},$$

где

- $K=1,05$ - коэффициент по примечанию к таблице 5.1 (точка электропитания отсутствует);
 $K=1,2$ - коэффициент, учитывающий II категорию сложности (здание с виброактивным оборудованием) согласно таблице 5.4.

2. Базовая цена на поддержку и обслуживание системы автоматизированного геотехнического мониторинга вибрации с помощью станций автоматического мониторинга вибраций определяется на основании таблицы 5.2 по формуле 3.1:

$$Ц_{(6)}=a + v \cdot X = (28417,35+728,65 \times 2) = 29874,65 \text{ руб.},$$

Базовая стоимость работ определяется по формуле 3.2 и составляет:

$$C_{(6)} = Ц_{(6)} \times ПК_i = 29874,65 \times 0,6 = 17924,79 \text{ руб.},$$

где

- $K=0,6$ - коэффициент по примечанию 3 к таблице 5.2 (поддержка и обслуживание системы автоматизированного геотехнического мониторинга вибрации с помощью станций автоматического мониторинга вибраций менее 22 дней).

3. Базовая цена по камеральным работам определяется на основании таблицы 5.3 по формуле 3.1:

$$Ц_{(6)}=a + v \cdot X = (26893,41+689,57 \times 2) = 28272,55 \text{ руб.},$$

Итого стоимость работ по проведению автоматизированного геотехнического мониторинга вибрации с помощью станций автоматического мониторинга вибраций составит:

$$31585,14+17924,79+28272,55 = 77782,48 \text{ руб.}$$

Стоимость работ по проведению автоматизированного геотехнического мониторинга вибрации с помощью станций автоматического мониторинга вибраций в текущем уровне цен по состоянию на II квартал 2020 года определяется по формуле (4.1) «Общих указаний по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1.02-19» и составляет:

$$C_{(т)} = C_{(б)} \times K_{пер} = 77782,48 \times 4,320 = 336020,31 \text{ руб.}$$

где $K_{пер}=4,320$ – коэффициент пересчета (инфляционного изменения) базовой стоимости работ градостроительного проектирования, осуществляемых с привлечением средств бюджета города Москвы, в уровень цен III квартала 2020 года (согласно приложению к приказу Москомэкспертизы № МКЭ-ОД/19-85 от 25.12.2019).