НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ,
ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОСНОВАНИЙ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ
ИМЕНИ Н.М.ГЕРСЕВАНОВА

НИЦ строительство
научно-исследовательский центр

ПРОГРАММА ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

объекта капитального строительства: «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания»

niiosp@niiosp.ru | www.niiosp.ru

Адрес: 109428, Москва, 2-я Институтская улица, дом 6
Тел: +7 (499) 170-5792, +7 (499) 170-6312, +7 (499) 171-2240, +7 (499) 171-1548, +7 (495) 602-0070
Факс: +7 (499) 170-2757

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ,
ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОСНОВАНИЙ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ
ИМЕНИ Н.М.ГЕРСЕВАНОВА

НИЦ строительство
научно-исследовательский центр

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
НИИОСП им. Н.М. Герсеванова
к.т.н. И.В.Колыбин

"5" 02 2019г.

ПРОГРАММА ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

объекта капитального строительства: «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания»

Договор: № 76/2-01-19/СП

Заказчик: ООО «ППФ «Мастер»

Руководитель работ,
Заведующий лаб. №2 НИИОСП,
кандидат технических наук, доцент,
Почетный строитель РФ **Ф.Ф. Зехниев**

Ответственный исполнитель,
Старший научный сотрудник лаб. №2 **Д.А. Внуков**

Список исполнителей

лаборатории №2 «Оснований и фундаментов на слабых грунтах»
НИИОСП им. Н.М. Герсеванова

Заведующий лабораторией, кандидат технических наук, доцент	**Ф.Ф. Зехниев**
Старший научный сотрудник	**Д.А. Внуков**
Научный сотрудник	**А.Н. Николаев**
Младший научный сотрудник	**А.В. Сазонова**
Старший инженер	**А.С. Петухов**
Инженер	**И.К. Адаменко**
Инженер	**Д.А. Ефимов**

Содержание

	стр.
Список исполнителей.	3
Содержание.	4
1. Введение.	5
2. Характеристика объекта.	7
2.1. Инженерно-геологические условия площадки.	7
2.2. Конструктивная характеристика объекта реконструкции.	8
3. Основные проектные решения по реконструкции.	21
4. Состав работ по геотехническому мониторингу объекта.	24
5. Методика выполнения работ по геотехническому мониторингу.	29
5.1. Визуально-инструментальные наблюдения за техническим состоянием конструкций реконструируемых зданий и окружающей застройки.	29
5.2. Инженерно-геодезические измерения вертикальных перемещений оснований фундаментов зданий и сооружений.	30
5.3. Инженерно-геодезические измерения дополнительного крена сохраняемых стен реконструируемого здания.	37
6. Техника безопасности при проведении работ по геотехническому мониторингу.	39
7. Состав отчетной документации.	40
Список использованной литературы.	41

1. Введение

Настоящая программа геотехнического мониторинга объекта капитального строительства: «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания», разработана в рамках договора № 76/2-01-19/СП, заключенного между АО «НИЦ «Строительство» и ООО «ППФ «Мастер».

Непосредственным исполнителем является структурное подразделение АО «НИЦ «Строительство» – НИИ ОСП им. Н.М. Герсеванова.

Геотехнический мониторинг – комплекс работ, основанный на натурных наблюдениях за поведением конструкций вновь возводимого или реконструируемого сооружения, его основания и конструкций сооружений окружающей застройки.

Цель геотехнического мониторинга – обеспечение безопасности строительства и эксплуатационной надежности объектов нового строительства или реконструкции и сооружений окружающей застройки за счет своевременного выявления изменения контролируемых параметров конструкций и грунтов оснований, которые могут привести к переходу объектов в аварийное состояние.

Необходимость проведения геотехнического мониторинга вновь возводимых и реконструируемых сооружений регламентируется СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений» [Н1] и ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» [Н2].

На основании пункта 12.6 СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений» [Н1] геотехнический мониторинг осуществляется в соответствии с программой, которая разрабатывается в процессе проектирования и является разделом утверждаемой части проектной документации.

В соответствии с пунктом 12.1 СП 22.13330.2011 [Н1] геотехнический мониторинг осуществляется в период строительства (реконструкции) и на начальном этапе эксплуатации вновь возводимых или реконструируемых объектов.

Настоящей программой определены состав, объемы, периодичность, сроки и методы работ, которые назначаются применительно к рассматриваемому объекту реконструкции с учетом его специфики.

2. Характеристика объекта

2.1. Инженерно-геологические условия площадки

Территория земельного участка, на котором размещен объект реконструкции, расположен в районе Арбат ЦАО г. Москвы и ограничена: с востока – ФГБУ «Управление по эксплуатации зданий Федерального собрания РФ» Управления делами Президента РФ по адресу: ул. Воздвиженка, д.4/7, стр.1; с юга – улицей Воздвиженка; с запада – Романовым переулком; с севера – территорией «Дома Разумовского» по адресу: Романов пер., д.2/6, стр.2.

В геоморфологическом отношении территория объекта приурочена к второй надпойменной террасе р. Москвы [1]. Поверхность спланированная, практически ровная, абсолютные отметки находятся в пределах 137,9÷143,0 м [2].

По данным выполненных инженерно-геологических изысканий [1] в геолого-литологическом строении до разведанной глубины 17,0 м принимают участие следующие стратиграфо-генетические комплексы пород: современные техногенные образования, верхнечетвертичные аллювиальные отложения, верхнеюрские отложения и верхнекаменноугольные отложения.

Техногенные отложения толщиной слоя 1,2÷2,0 м имеют повсеместное распространение и представлены насыпным грунтом – песком мелким, неоднородным, с включением строительного мусора. По составу и характеру происхождения насыпные грунты относятся к насыпям, планомерно возведенным с уплотнением.

Аллювиальные отложения общей толщиной слоя 11,6÷14,2 м вскрыты повсеместно под техногенными отложениями и представлены:

– песком средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения, с включением до 10% гравия, с прослоями до 0,2 м песка рыхлого, толщиной слоя 1,2÷11,0 м;

– песком средней крупности, плотным, малой степени водонасыщения, с включением до 10% гравия, толщиной слоя 1,3 – 5,3 м;

– глиной легкой, мягкопластичной, с прослоями глины тугопластичной, с включением до 5% гравия, толщиной слоя 0,5÷2,4 м.

Верхнеюрские отложения толщиной слоя 1,1÷4,8 м вскрыты под аллювиальными отложениями и представлены глиной тяжелой, тугопластичной, слюдистой.

Верхнекаменноугольные отложения измайловской свиты толщиной слоя 1,7÷3,3 м вскрыты под верхнеюрскими отложениями и представлены известняком средней прочности, сильнотрещиноватым, кавернозным, разрушенным до щебня и дресвы.

Подземные воды до глубины 17,0 м вскрыты отдельными скважинами на глубинах 14,6÷15,3 м, что соответствует абсолютным отметкам 123,70÷124,09. Установление уровня зафиксировано на глубинах 14,4÷15,2 м, что соответствует абсолютным отметкам 123,80÷124,09 м. По данным фондовых изысканий ГУП «Мосгоргеотрест» уровень основного водоносного каменноугольного горизонта на прилегающих площадках был зафиксирован на глубине 15,7÷21,0 м (на абсолютных отметках 120,70÷125,79 м.

В пределах участка изысканий проявления опасных инженерно-геологических процессов не выявлены.

По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий площадка расположения объекта относится ко II (средней) категории сложности инженерно-геологических условий согласно приложению Б СП 11-105-97.

2.2. Конструктивная характеристика объекта реконструкции [2]

Рассматриваемый объект реконструкции включает в себя следующие здания и сооружения, взаимное расположение которых представлено на рис. 2.1:

1) Здание Больницы с поликлиникой Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр. 2, повышенного уровня ответственности, являющееся объектом культурного наследия (памятник истории и культуры) народов Российской Федерации. Здание, близкой к П-образной формы в плане, 4÷5-ти этажное, с подвалом. Высота этажей составляет: в подвале ~ 3,40 м; на 1-ом этаже ~ 3,90÷4,40 м; на 2-ом этаже ~ 3,8÷4,13 м; на 3-ем этаже ~ 3,80÷4,05 м; на 4-ом этаже ~ 3,60÷3,80 м; на 5-ом этаже ~ 6,30 м. Исторически здание состоит из трех корпусов: «А», «Б» и «В».

Условные обозначения.

- Существующая застройка;
- Здания и сооружения, входящие в объект реконструкции;
- Наблюдаемые коммуникационные коллектора.

Экспликация.

1. Здание по адресу: Романов пер. 2/6, стр. 2 (Больница с поликлиникой);
2. Коммуникационный коллектор №1;
3. Коммуникационный коллектор №2;
4. Коммуникационный коллектор №3;
5. Здание по адресу: Романов пер. 2/6, стр. 1 (Домик охотника);
6. Здание по адресу: Романов пер. 2/6, стр. 4;
7. Здание по адресу: Романов пер. 2/6, стр. 6;
8. Здание по адресу: Романов пер. 2/6, стр. 5;
9. Здание по адресу: Романов пер. 2/6, стр. 13;
10. Ротонда;
11. Комната охраны;
12. Здание по адресу: Романов пер. 2/6, стр. 17 (Трансформаторная подстанция).



Рис. 2.1 Ситуационный план зданий и сооружений, входящих в состав объекта реконструкции: "ФБГУ "Больница с поликлиникой" Управления делами Президента РФ по адресу: г.Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2".

Корпус «А» - кирпичный 4-х этажный, имеет в плане ширину дворовой части – 9,40 м и со стороны улицы Воздвиженка – 15,63 м; длину – 32,82 м (дворовая часть) и 15,20 м (часть корпуса, выходящая на улицу Воздвиженка). В здании имеется 2 лифта.

Фундамент здания - ленточный из бутового камня. Основанием под фундаментами служат насыпные грунты.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается продольными наружными кирпичными стенами толщиной 900 мм и поперечными толщиной 770 мм. Стены выполнены из полнотелого керамического кирпича марки М75 на цементно-песчаном растворе марки М25. Поперечные стены являются опорами для балок междуэтажных перекрытий.

Перекрытие над подвалом - в осях «С-Р/13-14» сводчатое, по металлическим балкам. В осях «П-Н/1/13-14» — сводчатое по металлическим двутавровым балкам из керамического полнотелого кирпича толщиной 326 мм. Перекрытие усилено двутавровой балкой № 50, на нижние полки которой опираются двутавровые балки № 20. Перекрытие над 1-м этажом - щитовой накат по деревянным балкам (бревнам) сечением 280×300 мм, устроенных с шагом 1,6 м. Перекрытие над 2-м этажом - щитовой накат по деревянным балкам сечением 300×300 мм с шагом 1,52 м. Перекрытие над 3-м этажом - щитовой накат по деревянным балкам сечением 190×290 мм с шагом 1,5 м. Перекрытие над 4-м этажом (чердачное) - щитовой накат по деревянным балкам сечением 280×300 мм с шагом 1,4-1,5 м при пролете 7,65 м и 1,55- 1,65 м при пролете 5 м. В балках пролетом 7,65 м, в середине пролета подвешены тяжами диаметром 16 мм. к продольному прогону сечением 180×180 мм, уложенному по нижнему поясу стропильных ферм. В свою очередь прогон подвешен парными тяжами к верхнему узлу стропильных ферм. В осях «С-Р/13-13*» имеется опорный узел, подвешенный металлическими тяжами к двутавровой балке № 24.

Крыша здания - односкатная, кровельным материалом является листы оцинкованного железа. Основными элементами являются стропильные конструкции, стойки, прогоны, подкосы, обрешетка.

Конструкции лестниц в подъездах – двухмаршевые из наборных бетонных

ступеней по стальным косоурам, площадки - из бетонных плит по стальным балкам.

На основании результатов обследования и поверочных расчетов установлено, что техническое состояние фундаментов, кирпичных стен, конструкций перекрытий – ограничено работоспособное, а техническое состояние конструкций крыши – аварийное.

Корпус «Б» - центральный, расположен вдоль улицы Воздвиженка, в осях «1/11» и «А-В», возведён в 30-е годы прошлого столетия. Здание 4÷5- этажное, с общими размерами в плане: ширина 12,22 м (в осях «6-7») и 17,18 м (в осях «1/6» и «7-10»), общая длина фасада вдоль улицы Воздвиженка – 90,68 м.

Пространственная жесткость и устойчивость здания в нижних 3-х этажах обеспечиваются тремя продольными кирпичными стенами, а также поперечными кирпичными стенами толщиной 0,64÷0,73 м и стенами лестничных клеток подъездов. Пространственная жесткость здания в уровне 4-го этажа резко понижена из-за отсутствия средней продольной стены по оси «Б», а также отсутствия поперечных кирпичных стен и стен лестничных клеток, имеющихся в нижних 2-х этажах и отсутствия заделки перекрытий в стенах по контуру помещений. Пониженная пространственная жесткость в уровне 4-го этажа и чердачного помещения над ними в осях «3-6» и «7-9'» вызвана также заменой капитальной стены по оси «А» на легкую наружную стену толщиной 0,43 м, чердачное перекрытие над которым и бетонный фронтон по оси «А» опирается на поперечные консольные стальные балки длиной 9,5 м и консолью 2,08 м из двутавров № от 22 до 36, имеющие повышенную податливость в вертикальной плоскости.

Стены 1,2 и 3-го этажей в осях «А-В*» выполнены из полнотелого керамического кирпича марки М75 на песчано-цементном растворе марки М25. Железобетонные колонны по оси «Б» сечением 550×240 мм, выполнены в теле поперечных перегородок 4-го этажа.

Несущие конструкции 5-го этажа (солярий) - опираются на среднюю стену (ось «Б») через железобетонные колонны сечением 1400×600 мм.

Фундамент здания - ленточный из бутового камня. Основанием под фундаментами служат насыпные грунты.

Перекрытие над 1-м этажом при пролете 6,42 м выполнено в виде двойного

перекрытия в двух уровнях: верхнего (несущего) из двутавровых балок № 26 с шагом 1,35 м с накатом из брусьев через 1,20÷1,60 м, покрытых сверху дощатым полом, и нижнего уровня (потолочного) из балок деревянного наката со шпунтованной доской и звукоизоляционной засыпкой по деревянным балкам сечением 0,28×0,28 м и 0,28×0,32 м, пролетом 6,42, м уложенных с шагом 1,70 м. При пролете главных балок 8,45 м конструкция междуэтажного перекрытия аналогична описанной выше со следующими изменениями: двутавры увеличены до № 30 с шагом 1,4 , деревянные балки имеют уменьшенный шаг - 1,28 м. Перекрытие над 2 этажом - монолитное толщиной 65÷100 мм по двутавровым балкам № 30 с шагом 1,20 м и № 26 с шагом 1,1 м. Утеплитель - строительный мусор толщиной слоя 260 мм. Перекрытие над 3-м этажом в осях «Б÷В» - междуэтажное, совмещенное на участке кровли над 3 этажом в осях «А÷А”» и «А’÷А”» и несет нагрузку от стен 4-го этажа по оси «А”». Перекрытие выполнено в виде двутавровых стальных балок № 36, уложенных с шагом 1,25 м. По нижней и по верхней полке выполнена железобетонная плита толщиной 10 см. Утеплитель - строительный мусор и шлак толщиной слоя 170÷175 мм. Перекрытие над 4-м этажом (солярий) - монолитное железобетонное толщиной 160 мм, опирающиеся на железобетонные монолитные балки толщиной сечением 250×400 мм. Монолитный железобетонный ригель сечением 550×1300 мм длиной более 15 м, на который опирается железобетонное полукольцо солярия. Радиус солярия около 9 м. Чердачное перекрытие отметке +15,090 выполнено по металлическим двутавровым балкам с переменным шагом: балки №26 с шагом 1,2÷1,3 м, балки №30 с шагом 1,30÷1,40 м. По нижним полкам балок уложена монолитная плита толщиной 65÷90 мм. Засыпкой служит шлак толщиной слоя 200 мм. Чердачное перекрытие отметке +21,050 (солярий) выполнено по металлическим двутавровым балкам №18 с переменным шагом и засыпкой шлаком толщиной слоя 100÷120 мм.

Кровля утепленная из оцинкованного стального листа. Стропила в чердачных помещениях деревянные наслонные. Конструкции лестниц – двух- и трехмаршевые из наборных бетонных и каменных ступеней по стальным косоурам; площадки из бетонных плит по стальным балкам.

На основании результатов обследования и поверочных расчетов установлено,

что техническое состояние фундаментов, кирпичных стен и конструкций крыши – ограничено работоспособное, а техническое состояние конструкций перекрытий конструкций солярия – работоспособное.

Корпус «В» – кирпичный 4-х этажный, с надстройкой в средней части 5-го этажа в осях «Е÷Д», с общими размерами в плане 14×38,5 м в осях «Г÷К» вдоль Романова переулка. Под частью габарита в зоне подъезда имеется подвал, соединенный технологическим тоннелем с внутридворовым коллектором.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается двумя наружными продольными кирпичными стенами по осям «1» и «2» толщиной 760÷980 мм, поперечными стенами 2-х лестничных клеток подъездов и торцовой стены по оси «К». Стены выполнены из полнотелого керамического кирпича марки М75 на цементнопесчаном растворе марки М25.Отсутствующая средняя продольная кирпичная стена заменена металлическими ригелями по металлическим стойкам, скрытыми в перегородках по оси «2». Металлические стойки и ригели подвержены коррозии с потерей сечения на 10-15 %.

Фундамент – ленточный из бутового камня. Основанием под фундаментами служат насыпные грунты.

Перекрытие над 1-м этажом выполнено по двутавровым балкам №30 с шагом 1,55 мм, по которым уложены деревянные лаги сечением 190×220 мм и деревянный пол из профилированной доски сечением 30×140 мм. Перекрытие над 2-м этажом – монолитная железобетонная плита толщиной 65÷100 мм по нижним поясам металлических балок, по верхним поясам – деревянный пол по лагам. Перекрытие над 3-м этажом – монолитная железобетонная плита толщиной 90÷95 мм по нижним поясам металлических балок из двутавра № 24, по верхним поясам – деревянный пол по лагам. Чердачное перекрытие выполнено по металлическим двутавровым балкам № 24 с переменным шагом. Покрытие над верандой в осях «Е÷Д» выполнено в виде прогонов из спаренных досок сечением 60×180 м, расположенных с шагом 1,25 м, с утеплителем толщиной 200 мм и кровлей из оцинкованного железа.

Кровля утепленная из оцинкованного стального листа. Стропила в чердачных помещениях деревянные наслонные. Лестницы в подъездах двух- трехмаршевые из

наборных бетонных ступеней по стальным косоурам, площадки из бетонных плит по стальным балкам.

На основании результатов обследования и поверочных расчетов установлено, что техническое состояние фундаментов, кирпичных стен, конструкций перекрытий и крыши – ограничено работоспособное, а техническое состояние металлических стоек и ригелей – аварийное [2].

В связи с тем, что основные сохраняемые конструкции реконструируемого здания по адресу г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.2 находятся в ограниченно работоспособном состоянии, при назначении предельных дополнительных деформаций его следует отнести к III категории состояния конструкций, согласно Приложению Е СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений» [Н1].

Предельные дополнительные деформации реконструируемого здания по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.2, относящегося к III категории состояния конструкций, составляют: максимальная осадка – 1,0 см, относительная разность осадок – 0,0007, согласно Приложению Ж СП 22.13330.2011 [Н1].

2) Коммуникационный коллектор №1 – нормального уровня ответственности, в плане имеет Г-образною форму с размерами 4,9×1,95 м и 56,7×1,95 м. Сечение коллектора прямоугольное, высота составляет 2,03 ÷ 2,05 м. Фундамент и стены коллектора толщиной 440 мм выполнены из кладки полнотелого керамического кирпича марки М100 на растворе М50. В 2005 г. были проведены мероприятия по укреплению и гидроизоляции стен, результате которых их толщина увеличилась до 550 мм. Перекрытие (после выполнения ремонта) – монолитный железобетон, по профилированному листу. Пол – бетонный, из бетона класса В 7,5, толщиной 100 мм выполнен на песчано-гравийной подготовке толщиной 100 мм с последующим уплотнением. Техническое состояние конструкций коллектора №1 – работоспособное [2], что соответствует II категории состояния конструкций, согласно Приложению Е СП 22.13330.2011 [Н1].

Предельные дополнительные деформации реконструируемого коллектора №1, относящегося ко II категории состояния конструкций, составляют: максимальная осадка – 3,0 см, относительная разность осадок – 0,0015, согласно Приложению Ж

СП 22.13330.2011 [Н1].

3) Коммуникационный коллектор №2 – нормального уровня ответственности, в плане имеет прямоугольную форму с размерами 14×0,60 м, высотой 1,90 м. Ремонт коллектора не проводился. В середине пролета перекрытие усилено двумя парами швеллерных балок и стоек №20 (4 стойки, 2 балки). Фундамент коллектора выполнен из полнотелого керамического кирпича толщиной 440 мм. Ограждающие стены толщиной 440 мм выполнены из кладки полнотелого керамического кирпича марки М100 на растворе М50. Перекрытие – монолитная железобетонная плита толщиной 150÷200 мм,. Пол толщиной 150 мм из бетона класса В 7,5. Техническое состояние конструкций коллектора №2 - ограниченно-работоспособное [2], что соответствует III категории состояния конструкций, согласно Приложению Е СП 22.13330.2011 [Н1].

Предельные дополнительные деформации реконструируемого коллектора №2, относящегося к III категории состояния конструкций, составляют: максимальная осадка – 2,0 см, относительная разность осадок – 0,001, согласно Приложению Ж СП 22.13330.2011 [Н1].

4) Коммуникационный коллектор №3 – нормального уровня ответственности, в плане имеет прямоугольную форму размерами 6,7×1,1 м с последующим расширением 4,54×1,70 м, высота потолков – 2 м. В коллекторе имеется помещение с размерами в плане 1,85×0,83 м, используемое для прокладки инженерных коммуникаций. Фундамент выполнен ленточным из бутового камня. Несущие ограждающие конструкции – из керамического полнотелого кирпича. Перекрытие – монолитная железобетонная плита, пол толщиной 150 мм из бетона класса В 7,5. Техническое состояние конструкций коллектора №3 – ограниченноработоспособное [2], что соответствует III категории состояния конструкций, согласно Приложению Е СП 22.13330.2011 [Н1]. При этом конструкции вентиляционного канала находятся в аварийном состоянии [2].

Предельные дополнительные деформации реконструируемого коллектора №3, относящегося к III категории состояния конструкций, составляют: максимальная осадка – 2,0 см, относительная разность осадок – 0,001, согласно Приложению Ж СП 22.13330.2011 [Н1].

5) Домик охотника по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.1 - двухэтажное здание с размерами в плане 26,70×14,1 м. В здании имеется чердачное помещение. Уровень ответственности здания – нормальный. Фундамент в здании ленточный из бутового камня высотой 1,5÷2 м. Несущие ограждающие стены выполнены из полнотелого керамического кирпича. Крыша – четырехскатная, покрытием служат листы оцинкованного железа, основными несущими элементами являются стропила, прогоны, затяжки, подкосы. Перекрытия монолитные железобетонные по металлическим двутавровым балкам. Техническое состояние строительных конструкций здания в целом оценивается как работоспособное [2], что соответствует II категории состояния конструкций, согласно Приложению Е СП 22.13330.2011 [Н1].

Предельные дополнительные деформации Домика охотника, примыкающего к реконструируемому зданию больницы и относящегося ко II категории состояния конструкций, составляют: максимальная осадка – 1,0 см, относительная разность осадок – 0,0006, согласно Приложению Л СП 22.13330.2011 [Н1].

6) Здание по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.4 – двухэтажное, высотой 14 м, прямоугольное в плане с размерами 70×5,38 м. Фундамент – ленточный из бутового камня, высотой 2,30 м. В зоне примыкания к зданию по адресу: г. Москва, ул. Воздвиженка, д.4/7 стр.4 в процессе его строительства в 2008 г. было выполнено усиление фундамента буроинъекционными сваями длинной 16 м диаметром 150 мм и цементация контакта «фундамент-грунт». Ограждающие конструкции здания выполнены из керамического полнотелого кирпича. Перекрытия монолитные бетонные по металлическим двутавровым балкам. Крыша – односкатная, кровельным материалом является листы оцинкованного железа, основными элементами являются стропильные конструкции, прогоны, обрешетка. Перегородки - деревянные каркасные и кирпичные толщиной 120 мм. Лестницы - двухмаршевые из наборных бетонных ступеней по стальным косоурам, площадки из бетонных плит по стальным балкам.

В процессе обследования было выявлено обрушение конструкции кровли, смещение фронтонной стены от вертикальной оси и наличие трещины в стене длиной 33 м, отсутствие продольной несущей стены здания на 2-м этаже, коррозия

всех металлических балок перекрытий и т.д. Техническое состояние конструкций здания - аварийное [2], что соответствует IV категории состояния конструкций, согласно Приложению Е СП 22.13330.2011 [Н1], т.е. дополнительные деформации от проведения строительных работ, не допускаются. Для вывода здания из аварийного состояния (IV категория) и перевода в ограниченно работоспособное (III категория) необходимо провести противоаварийных мероприятий по усилению надземных конструкций здания [2].

После проведения противоаварийных мероприятий предельные дополнительные деформации здания по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.4, примыкающего к реконструируемому корпусу «А» больницы, и относящегося к III категории состояния конструкций, будут составлять: максимальная осадка – 1,0 см, относительная разность осадок – 0,0007, согласно Приложению Л СП 22.13330.2011 [Н1].

7) Здание по адресу г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.6 – 2-х этажное, высотой 10 м, прямоугольное в плане с размерами 14,5×8 м, постройки 1917 г. В здании имеется чердачное помещение. В помещениях 1-го этажа располагается трансформаторная подстанция. Фундамент здания ленточный высотой 1,8÷2,0 м, выполнен из бутового камня. Несущие ограждающие стены из кладки полнотелого кирпича. Перекрытие над 1-м этажом на отм. + 4,061 смешанное - деревянный настил по двутавровым стальным балкам. Перекрытие над 2-м этажом (чердачное) на отм. +7,550 – из деревянных конструкций. Перекрытия на отметках -0,325; 0,000; -1,183; -1,027 – сплошное металлическое, из просечно-вытяжного листа с опиранием на двутавровые балки и кирпичные столбики. Крыша – четырехскатная, кровельным материалом являются листы оцинкованного железа, основными элементами являются стропильные конструкции, прогоны, подкосы, затяжки, мауэрлат, обрешетка. Лестницы - двухмаршевые из наборных бетонных ступеней по стальным косоурам, площадки из бетонных плит по стальным балкам. По результатам визуального и детального обследования техническое состояние несущих и ограждающих конструкций здания в целом оценивается как аварийное. Здание подлежит демонтажу и на его месте предполагается строительство нового здания ТП [2].

8) Здание по адресу г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.5 – кирпичное, двухэтажное, прямоугольное в плане размерами 45,5х8,2 м. В здании имеется чердачное помещение. Фундамент – ленточный высотой 2,3 м, из бутового камня. На участке фундамента, примыкающем к зданию по адресу: г. Москва, ул. Воздвиженка, д. 4/7, стр.4 в процессе его строительства в 2008 г., было выполнено усиление буроинъекционными сваями длиной 16 м и укрепление основания методом цементации. Фундамент здания 2/6 стр.5 является общим (связанный между собой) для зданий 2/6 стр.6 и 2/6 стр.4. Несущие стены выполнены из кладки полнотелого кирпича. Лестницы - двухмаршевые из наборных бетонных ступеней по стальным косоурам, площадки из монолитного бетона по стальным балкам. Перекрытие 2-го этажа - бетонная стяжка по металлическим двутавровым балкам. Чердачное перекрытие по деревянным лагам и металлическим двутавровым балкам. Несущими конструкциями крыши служат деревянные стропильные конструкции, прогоны, затяжки и обрешетка, кровля односкатная из оцинкованного железа. Обследуемое здание попадает в зону влияния реконструкции (демонтажа и воссоздания) здания трансформаторной подстанции по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.6. По результатам визуального обследования установлено, что обследуемое здание находится в целом в аварийном техническом состоянии (отсутствует продольная несущая стена на 2-ом этаже, имеются обрушения кровельных конструкций, разрушения перемычек оконных проемов и трещины в несущих стенах шириной раскрытия до 10 мм), т.е. дополнительные деформации от проведения строительных работ не допускаются. Для вывода здания из аварийного состояния (IV категория) и перевода в ограниченно-работоспособное (III категория,– неудовлетворительное) необходимо провести ряд противоаварийных мероприятий: закрепление фундаментов; усиление надземных конструкций здания [2]. Предельные дополнительные деформации для рассматриваемого здания после его перевода в III категорию состояния конструкций согласно приложению «Л» СП 22.13330.2011. составят: максимальная осадка – 1,0 см; относительная разность осадок – 0,0007.

Расчетные дополнительные деформации здания от строительства нового здания ТП составят: максимальная осадка – 0,6 см; крен фундамента – 0,0006 [4].

9) Здание по адресу г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 13 – кирпичное, прямоугольное в плане с размерами 18,5×13,0 м, двухэтажное, с подвальным и мансардным помещениями. Фундамент здания – ленточный, высотой 2,5÷2,7 м, из бутового камня. В 2014 г. в здании выполнен капитальный ремонт, в процессе которого выполнено усиление основание фундаментов методом цементации, иньектирование кирпичной кладки и усиление стен монолитным железобетонным поясом. Фасадные стены утеплены минераловатным утеплителем и оштукатурены. Пол подвала – монолитная железобетонная плита толщиной 450 мм Лестницы, площадки и стены лифтовой шахты выполнены из монолитного железобетона. Плиты перекрытий первого и второго этажей монолитные железобетонные толщиной 250 и 200 мм соответственно. Перекрытие мансардного этажа – монолитное железобетонное толщиной 200 мм. Кровля односкатная и плоская, покрытие из оцинкованного железа по деревянной обрешетке, несущие конструкции кровли – монолитная железобетонная плита толщиной 250 мм и стальные стропила. Обследуемое здание попадает в зону влияния реконструкции (демонтажа и воссоздания) здания трансформаторной подстанции по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.6.

Согласно приложению «Е» СП 22.13330.2011 категория технического состояния – II (удовлетворительное). Предельные дополнительные деформации для рассматриваемого здания согласно приложению «Л» СП 22.13330.2011. составляют: максимальная осадка – 3,0 см; относительная разность осадок – 0,001.

Расчетная осадка фундамента от строительства нового здания ТП составляет 0,1 см [4].

10) Ротонда, расположенная во внутреннем дворе реконструируемого здания возведена на ленточном фундаменте из бутового камня. Несущие ограждающие конструкции выполнены из керамического полнотелого кирпича марки М75 на растворе М25. Перекрытие - монолитное железобетонное по металлическим балкам, оштукатуренным по металлической сетке. Покрытием сооружения является асфальт. Техническое состояние конструкций ротонды оценивается как работоспособное [2], что соответствует II категории состояния конструкций, согласно Приложению Е СП 22.13330.2011 [Н1].

Предельные дополнительные деформации реконструируемого сооружения ротонды, относящейся ко II категории состояния конструкций, составляют: максимальная осадка – 3,0 см, относительная разность осадок – 0,0015, согласно Приложению Ж СП 22.13330.2011 [Н1].

11) Комната охраны, расположенная между корпусом «В» реконструируемого здания больницы и зданием по адресу: Романов пер., 2/6, стр.3, представляет собой прямоугольное строение размерами в плане 2,90×3,90 м, высотой 2,70 м. Фундамент - ленточный из бутового камня. Ограждающие несущие стены выполнены толщиной 350÷400 мм из полнотелого керамического кирпича,. Перекрытие – монолитное железобетонное по металлическим балкам. Кровля – плоская, покрытая оцинкованным железом. Техническое состояние строительных конструкций и строения в целом оценивается как работоспособное [2].

12) Трансформаторная подстанция, расположенная между реконструируемым зданием больницы и зданием по адресу: Романов пер., 2/6, стр.3, – прямоугольное строение размерами в плане 9,1×6,7 м. Фундамент –монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм. Ограждающие конструкции выполнены из силикатного кирпича марки М100 на растворе М50. Перекрытие – монолитное железобетонное по металлическим балкам толщиной 100 мм, кровля - двускатная, покрытая листовым кровельным железом. Техническое состояние строительных конструкций и здания в целом оценивается как работоспособное [2].

3. Основные проектные решения по реконструкции

Проектными решениями по реконструкции объекта капитального строительства: «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания» согласно представленной документации [3, 4] предусматривается следующий комплекс мероприятий:

В больнице с поликлиникой по адресу: Романов пер., д.2/6, стр. 2:

– укрепление (усиление) ленточных фундаментов методом цементации;

– укрепление песчаных грунтов в основании ленточных фундаментов с применением инъекционного метода в режиме гидроразрыва. Закрепление грунтов запроектировано в интервале глубин от 3,0 до 5,5 м от низа ленточных фундаментов вдоль наружных и внутренних стен с шагом 2 м в шахматном порядке. В зоне наибольших неравномерных осадок (корпус «В» и большая часть корпуса «Б») закрепление выполняется сплошным под всем зданием, при этом укреплению подлежит вся толща насыпных грунтов в основании фундаментов;

– устройство штукатурной гидроизоляции стен подвальных помещений;

– усиление кирпичных стен (инъецирование трещин и вычинка поврежденной кладки);

– демонтаж в корпусах «А» и «В» всех перекрытий и деревянных перегородок;

– устройство в корпусах «А» и «В» новых монолитных железобетонных перекрытий толщиной 100 мм из легкого бетона по несъемной опалубке из профлиста по стальным двутавровым балкам;

– усиление устойчивости стен путем устройства монолитных поясов в уровне перекрытий для увеличения пространственной жесткости и обеспечение устойчивости здания к прогрессирующему обрушению. Пояса состоят из арматурных каркасов, расположенных по граням стен, соединенных с несущей кладкой анкерами и с железобетонными перекрытиями;

– замена всех деревянных конструкций крыши корпусов «А», «Б», «В» на конструкции из негорючих материалов. Конструкции крыши выполняются из стальных балок, опирающихся на кирпичные стены и стальные стойки. Конфигурация кровли, уклоны и отметки не меняются. Несущие конструкции крыши выполняются из двутавровых балок, прогоны из гнутых стальных швеллеров. Покрытие кровли – оцинкованный лист;

– по корпусу «Б» предусматривается демонтаж «фронтона» парапетной части 4-го этажа со стороны главного фасада и замена существующего монолитного фронтона на фронтон из легкого бетона толщиной 100 мм, опирающегося на стальные фахверковые стойки и ригели;

–по корпусу «А» предусматривается демонтаж с последующей перекладкой аварийного фронтона и радоновых ванн, расположенных на 1-ом этаже;

– замена четырех существующих стальных колонн в блоке «В» на аналогичные;

– в корпусе «Б» монтаж стальных колонн из двутавра взамен существующих железобетонных колонны вдоль оси «Б» на 4 этаже;

– демонтаж с последующей заменой входных групп здания больницы;

– демонтаж конструкций веранды корпуса «В» в осях «Е÷Д», замена существующих деревянных конструкций на стальной каркас;

– демонтаж и замена отмостки вокруг здания.

В коммуникационных коллекторах №1, 2, 3:

– демонтаж существующих перекрытий коллекторов №№ 1,2 и 3 в местах расположения проезда, с последующим устройством новых перекрытий из монолитного железобетона толщиной 200 мм пролетом 1,4÷2 м для восприятия нагрузки от веса пожарной машины;

– демонтаж существующих конструкций аварийного вентиляционного канала коллектора № 3;

– инъектирование трещин в стенах и их ремонт, а также выполнение гидроизоляции стен в коллекторах №2 и №3;

– цементация фундаментов и контакта фундамент-грунт в коллекторе №2.

В здании по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.4 для вывода его из аварийного состояния и перевода в ограниченно-работоспособное проектными решениями предусмотрены конструктивные мероприятия по раскреплению и усилению надземных конструкций здания. Работы по усилению двухэтажного здания предполагается выполнить до начала работ по закреплению грунтов и конструкций корпуса «А» здания больницы.

В ***ротонде*** проектом предусматривается демонтаж существующего перекрытия с последующим устройством монолитного железобетонного перекрытия из бетона класса В25.

В ***комната охраны*** предусматривается инъектирование трещин в стенах.

В рамках реконструкции здания ***ТП по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.6*** предполагается выполнить демонтаж существующего строения и возведение на его месте нового одноэтажного, прямоугольной формы в плане. Габариты здания приняты в соответствии с габаритами сносимого здания подстанции и составляют 13,64×8,5 м. Высота до низа плит покрытия 4,02 м, в здании имеется техническое подполье глубиной 1,45 м. Здание запроектировано с продольными несущими кирпичными стенами с шагом 3,62 и 4,05 м, с опиранием плит по двум сторонам. Толщина кирпичных стен надземной части составляет 250-380 мм. Стены цоколя выполняются из блоков ФБС. Покрытия из сборных железобетонных пустотных плит толщиной 220 мм. Кровля плоская совмещенная. Фундамент запроектирован в виде жестко связанных между собой перекрестных лент из монолитного железобетона. В основании фундамента залегает пески средней крупности, средней плотности. Деформационные швы устраиваются между фундаментом ТП и существующими фундаментами примыкающих зданий.

В здании по адресу: ***Романов пер. д.2/6, стр.5***, примыкающего к новому зданию ТП, предусмотрены конструктивные решения по усилению конструкций и фундаментов – усиление примыкающего ленточного фундамента и цементация грунта основания, а также раскрепление кирпичных стен временными стальными поясами, распорками и связями.

4. Состав работ по геотехническому мониторингу объекта

В соответствии с пп.12.4 и 12.5, а также таблиц М.2 и М.5 приложения СП 22.13330.2011 [Н1] при выполнении работ по реконструкции в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию объекта по адресу: по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2 в комплекс работ по геотехническому мониторингу следует включать:

– геотехнический мониторинг реконструируемых зданий по адресам: Романов пер., д.2/6, стр.2 (корпуса «А», «Б» и «В») сооружений коммуникационных коллекторов №№ 1, 2, 3 и ротонды, включающий инженерно-геодезические измерения вертикальных перемещений (дополнительных осадок) оснований их фундаментов, визуально-инструментальные наблюдения за техническим состоянием конструкций и измерение дополнительных кренов д.2/6, стр.2 (корпус «В»);

– геотехнический мониторинг зданий окружающей застройки по адресам: Романов пер., д. 2/6, стр.1 (Домик охотника), стр.4, стр.5, стр.13, включающий визуально-инструментальные наблюдения за техническим состоянием конструкций и инженерно-геодезические измерения вертикальных перемещений (дополнительных осадок) оснований их фундаментов;

Виды работ по геотехническому мониторингу с указанием продолжительности и частоты наблюдений в зависимости от проводимых строительных работ представлены в таблице 4.1.

Частота проведения наблюдений принята в соответствии с требованиями СП 22.13330.2011 [Н1].

Таблица 4.1 – Объем работ по геотехническому мониторингу объекта

Контролируемые параметры	Вид строительных работ на объекте	Продолжительность и частота наблюдений
Геотехнический мониторинг здания по адресу: Романов пер., д.2/6, стр. 2 (корпус «А»)		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- противоаварийные мероприятия в д.2/6, стр.4; - усиление фундаментов и укрепление грунтов основания корпусов «А» и «Б»; - замена перекрытий и кровли в корпусе «А»; - работы по реконструкции корпуса «А».	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.
Геотехнический мониторинг здания по адресу: Романов пер., д.2/6, стр. 2 (корпус «Б»)		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- усиление фундаментов и укрепление грунтов основания корпусов «А», «Б» и «В»; - замена перекрытий и кровли в корпусе «Б»; - работы по реконструкции корпуса «Б».	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.
Геотехнический мониторинг здания по адресу: Романов пер., д.2/6, стр. 2 (корпус «В»)		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- усиление фундаментов и укрепление грунтов основания корпусов «Б» и «В»; - замена перекрытий и кровли в корпусе «В»; - работы по реконструкции корпуса «В».	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.
3. Дополнительный крен фасадных стен	- замена перекрытий и кровли в корпусе «В»;	Продолжительность – до начала производства работ и до их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.

Геотехнический мониторинг коммуникационного коллектора №1		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- работы по реконструкции корпуса «В»; - работы по реконструкции коллектора №1; - работы по реконструкции коллектора №2.	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.
Геотехнический мониторинг коммуникационного коллектора №2		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- работы по реконструкции корпусов «Б» и «В»; - работы по реконструкции коллектора №2; - работы по реконструкции коллектора №1.	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.
Геотехнический мониторинг коммуникационного коллектора №3		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- работы по реконструкции корпуса «А»; - работы по реконструкции коллектора №3.	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.
Геотехнический мониторинг Домика охотника по адресу: Романов пер., д. 2/6, стр.1		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- работы по реконструкции корпуса «Б»; - работы по реконструкции коллектора №3.	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.

Геотехнический мониторинг здания по адресу: Романов пер., д. 2/6, стр.4		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- противоаварийные мероприятия в здании по адресу: Романов пер., д. 2/6, стр.4; - работы по реконструкции корпуса «А».	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.
Геотехнический мониторинг здания по адресу: Романов пер., д. 2/6, стр.5		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- противоаварийные мероприятия в здании по адресу: Романов пер., д. 2/6, стр.5; - работы по демонтажу и воссозданию трансформаторной подстанции по адресу: Романов пер., д. 2/6, стр.6.	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.
Геотехнический мониторинг здания по адресу: Романов пер., д. 2/6, стр.13		
1. Ширина раскрытия и глубина образования трещин. 2. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- работы по демонтажу и воссозданию трансформаторной подстанции по адресу: Романов пер., д. 2/6, стр.6.	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.
Геотехнический мониторинг сооружения ротонды		
1. Дополнительные осадки фундаментов и их относительная разность	- работы по реконструкции ротонды	Продолжительность – до начала производства работ и в течение года после их завершения. Частота – не реже 1 раза в месяц.

Дополнительно в соответствии с требованиями СП 22.13330.2011 [Н1] следует:

– продлевать сроки выполнения геотехнического мониторинга при отсутствии стабилизации изменений контролируемых параметров, как в процессе строительно-монтажных работ, так и в случае их приостановки или завершения;

– корректировать периодичность фиксации контролируемых параметров при превышении ожидаемых (прогнозируемых) величин или выявлении прочих опасных отклонений.

Методика проведения работ по геотехническому мониторингу приведена в разделе 5.

5. Методика выполнения работ по геотехническому мониторингу

5.1. Визуально-инструментальные наблюдения за техническим состоянием конструкций реконструируемых зданий и окружающей застройки

Все имеющиеся трещины в несущих конструкциях наблюдаемых зданий необходимо зафиксировать на обмерных чертежах, выполнить необходимые измерения, фотофиксацию и техническое описание характера выявленных дефектов до начала строительных работ. Ширину раскрытия трещин предполагается измерять при помощи измерительной лупы или щупа.

На зафиксированных трещинах в несущих стенах зданий шириной раскрытия более 0,5 мм необходимо установить пронумерованные гипсовые маяки. Текущее состояние маяков, установленных на трещины, следует приводить в журнале наблюдения за маяками.

На основании сопоставления результатов ранее проведенных и текущих наблюдений за конструкциями зданий делаются выводы об изменении их технического состояния. В случае фиксации развития в несущих конструкциях наблюдаемого здания дефектов деформационного характера следует выполнить дополнительное обследование технического состояния конструкций с целью определения категории их технического состояния и повторного назначения предельных дополнительных деформации согласно действующей нормативной документации.

В соответствии с пунктом 4.8 раздела 4 ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» [Н2] при обнаружении во время проведения работ повреждений конструкций, которые могут привести к резкому снижению их несущей способности, обрушению отдельных конструкций или серьезному нарушению нормальной работы оборудования, кренам, способным привести к потере устойчивости здания или сооружения, немедленно информируют о сложившейся ситуации, в том числе в письменном виде, собственника объекта, эксплуатирующую организацию, местные органы исполнительной власти и органы, уполномоченные на ведение государственного строительного надзора.

5.2. Инженерно-геодезические измерения вертикальных перемещений оснований фундаментов зданий и сооружений

Инженерно-геодезические измерения вертикальных перемещений (осадок) оснований фундаментов комплекса реконструируемых зданий по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2 и сооружений окружающей застройки, должны проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 24846-2012 «Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений» [Н3].

Инженерно-геодезические измерения вертикальных перемещений оснований фундаментов наблюдаемых зданий выполняются по деформационным геодезическим маркам в общем количестве 110 шт., в том числе:

- в здании Больницы с поликлиникой по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр. 2 – 52 марки;
- в Коммуникационном коллекторе №1 – 10 марок;
- в Коммуникационном коллекторе №2 – 4 марки;
- в Коммуникационном коллекторе №3 – 6 марок;
- в Домике охотника по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.1 – 6 марок;
- в зданиях по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.4 и 5 – 15 марок;
- в здании по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр.13 – 5 марок;
- в сооружении ротонды – 12 марок.

Схемы предполагаемого расположения геодезических марок в конструкциях зданий приводятся на рис. 5.2.1÷5.2.4. Количество марок и места их установки могут отличаться от представленных в настоящей программе геотехнического мониторинга и уточняться в процессе производства работ.

В качестве исходной высотной основы для выполнения геодезических работ должны использоваться репера московской государственной геодезической сети в количестве не менее 3-х штук.

Измерения осадок предполагается производить методом геометрического нивелирования в прямом и обратном направлении нивелиром, предназначенным для проведения высокоточного геометрического нивелирования (например, «Trimble DiNi 12», табл. 5.2.1, фото 5.2.1) с применением инварной рейки с BAR-кодом.

Наблюдения за деформациями оснований фундаментов зданий предполагается выполнять методом геометрического нивелирования I класса. Методика измерения осадок зданий I классом нивелирования принимается в соответствии с «Инструкцией по нивелированию I, II, III и IV классов ГКИНП (ГНТА)-03-010-03», Москва ЦНИИГАиК 2003г [Н4].

Полученные по результатам инженерно-геодезических измерений величины осадок и их относительной разности сопоставляются с предельными дополнительными и прогнозируемыми значениями.

В случае, если величины осадок фундаментов сооружений превысят предельные дополнительные или прогнозируемые значения, измерения следует проводить в учащенном режиме, который определяется специализированной организацией, проводящей геотехнический мониторинг в соответствии с таблицей 12.1 примечание 2 СП 22.13330.2011 [Н1].

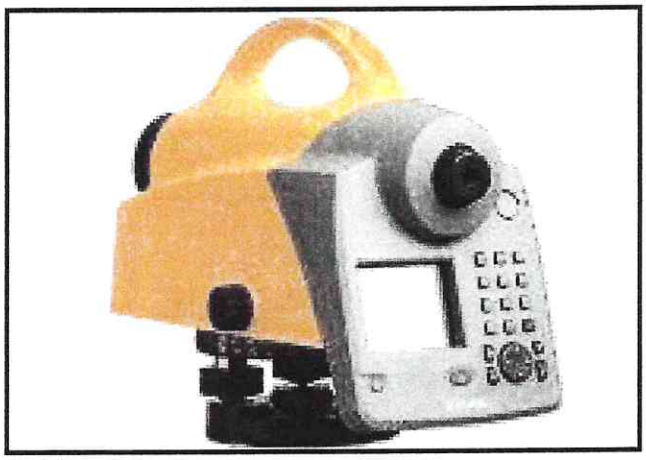


Фото 5.2.1. Цифровой нивелир Trimble DiNi 12

Таблица 5.2.1 – Технические характеристики Trimble DiNi 12

Средняя квадратическая ошибка на 1 км двойного хода	
Электронные измерения:	
– инварная прецизионная штрих-кодовая рейка	0,3 мм
– складная штрих-кодовая рейка	1,0 мм
Визуальные измерения:	
– складная рейка, метрическая оцифровка	1,5 мм
Точность измерения расстояний	
Электронные измерения:	
– инварная прецизионная штрих-кодовая рейка	20 мм
– складная штрих-кодовая рейка	25 мм
Визуальные измерения:	
– складная рейка, метрическая оцифровка	0,2 м
Диапазон измеряемых расстояний	
Электронные измерения:	
– инварная прецизионная штрих-кодовая рейка	1,5-100 м
– складная штрих-кодовая рейка	1,5-100 м
Визуальные измерения:	
– складная рейка, метрическая оцифровка	от 1,3 м
Зрительная труба	
Увеличение	32^x
Апертура	40 мм
Поле электронных измерений на 100 м	0,3 м
Компенсатор	
Рабочий диапазон	±15'
Точность установки	±0,2"
Уровень, круглый	8'/2 мм
Горизонтальный круг	360° по 1°
Дисплей	4 строки по 21 символу
Клавиатура	22-х символьная
Аккумулятор	NiMH 6,0 В, 1,1 А
Диапазон рабочих температур	–20°С…+50°С
Размеры	
инструмент	125x176x295 мм
футляр	220x255x420 мм
Вес инструмента/футляра	3,5 кг/2,5 кг

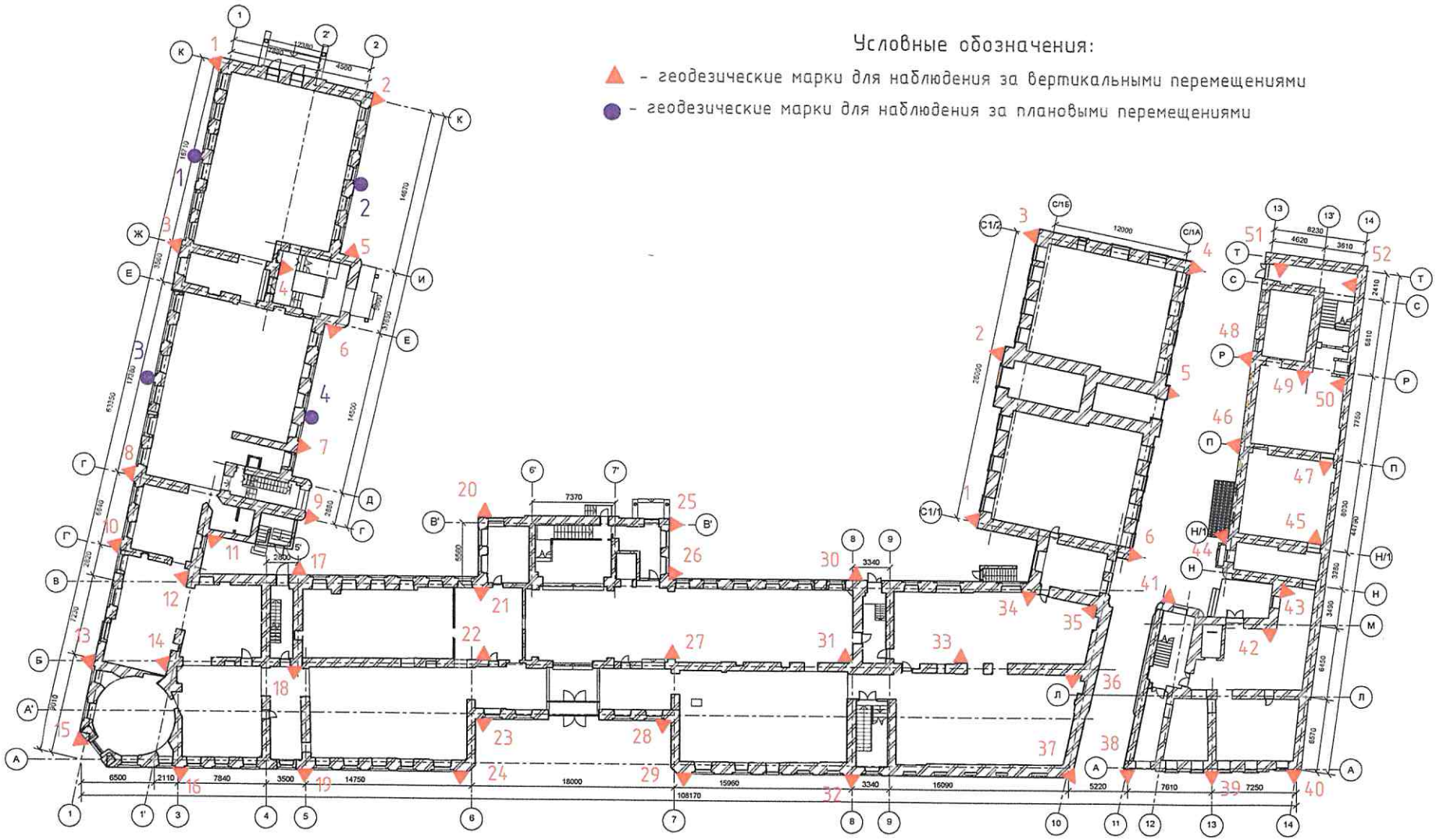


Рис. 5.2.1 Схема расположения геодезических марок для наблюдения за вертикальными и плановыми перемещениями зданий по адресам: г.Москва, Романов пер. 2/6, стр. 1-2.

НИИОСП им. Н.М. Герсеванова

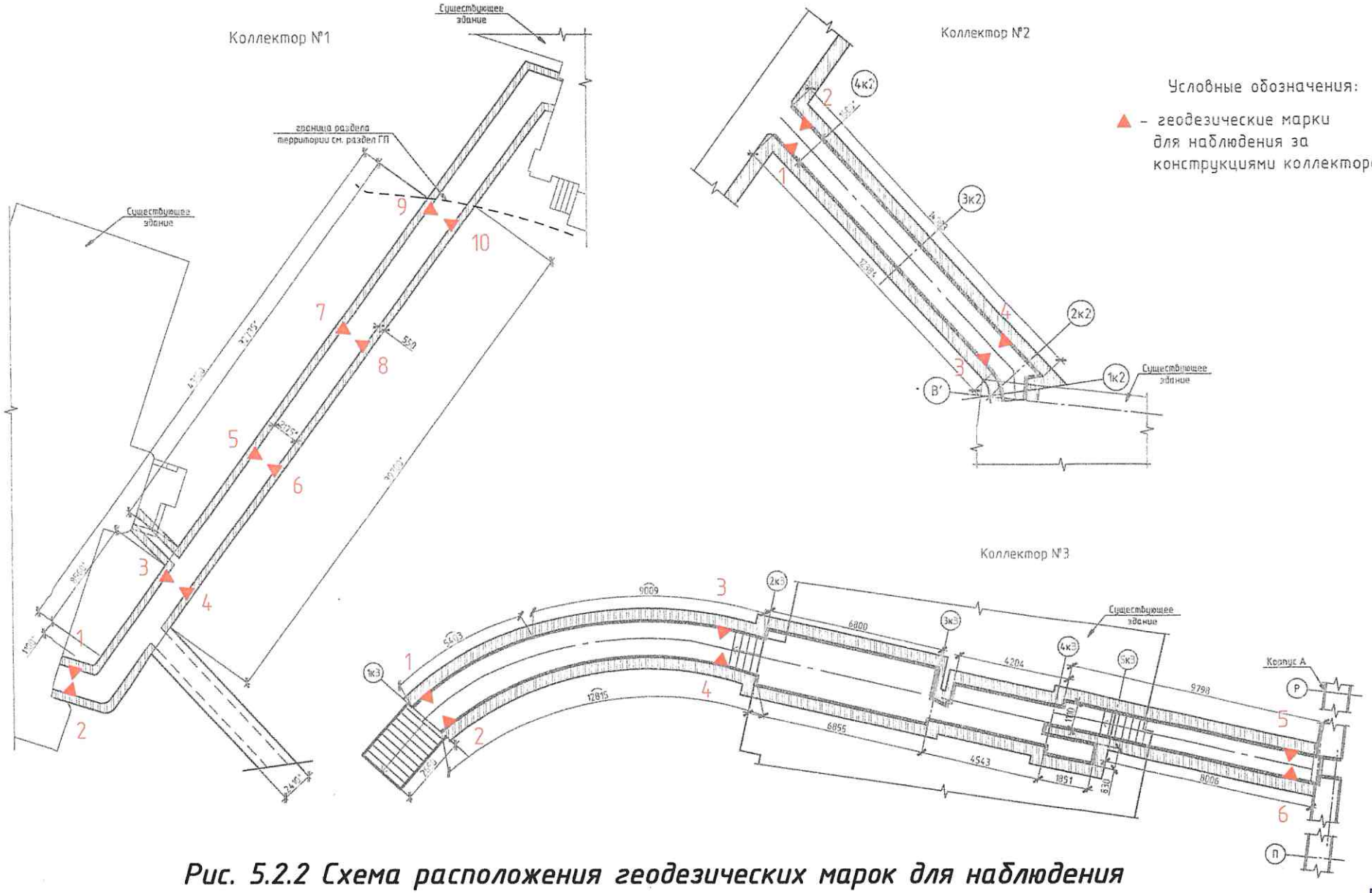
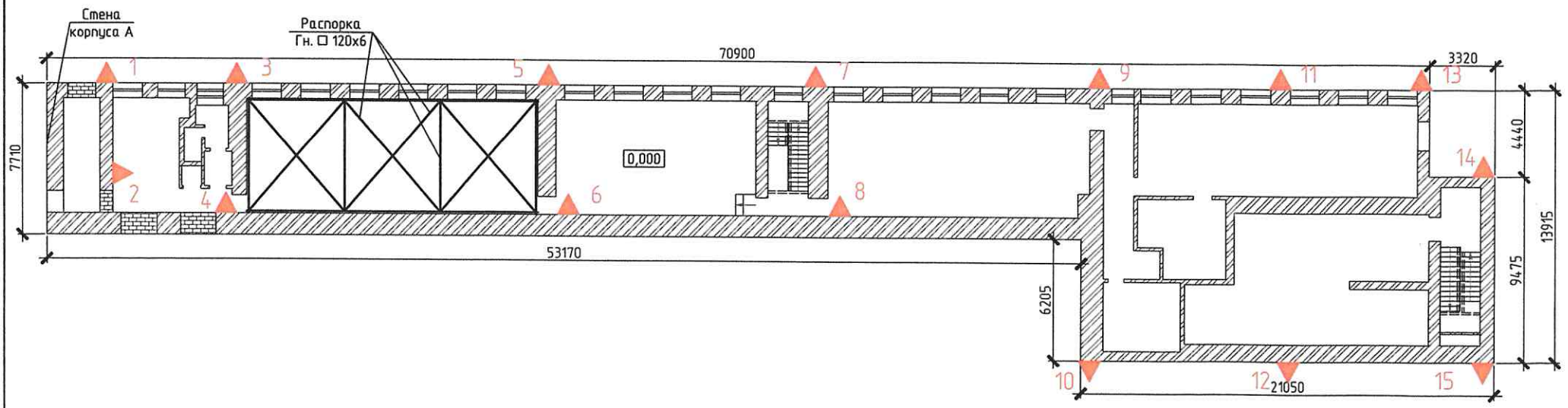


Рис. 5.2.2 Схема расположения геодезических марок для наблюдения за вертикальными перемещениями коллекторов инженерных коммуникаций.

НИИОСП им. Н.М. Герсеванова

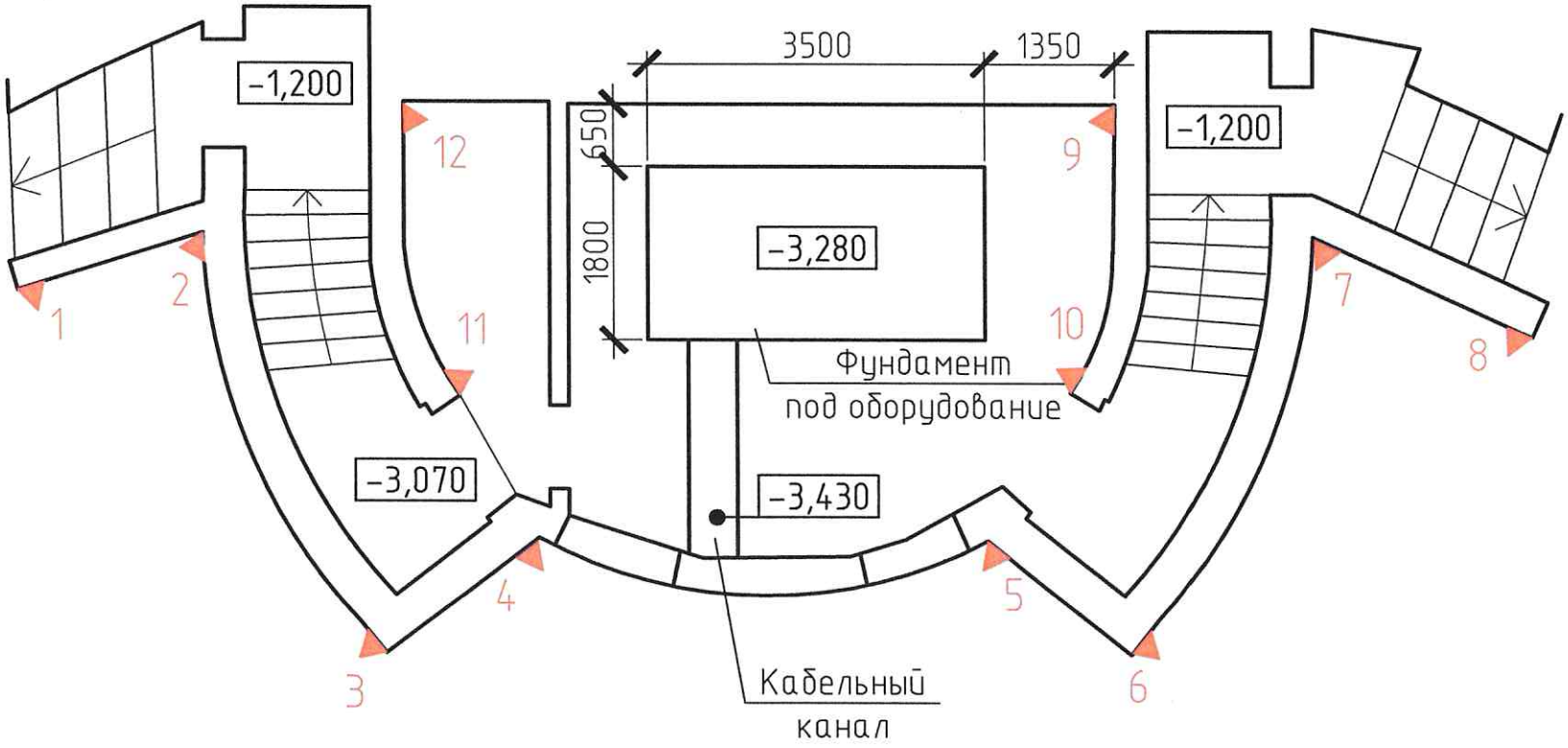


Условные обозначения:

▲ – геодезические марки для наблюдения за вертикальными перемещениями

НИИОСП им. Н.М. Герсеванова

Рис. 5.2.3 Схема расположения геодезических марок для наблюдения за вертикальными перемещениями зданий по адресам: г.Москва, Романов пер. 2/6, стр. 4-5.



Условные обозначения:

▲ – геодезические марки для наблюдения за вертикальными перемещениями

Рис. 5.2.4 Схема расположения геодезических марок для наблюдения за вертикальными перемещениями конструкций ротонды.

НИИОСП им. Н.М. Герсеванова

5.3 Инженерно-геодезические измерения дополнительного крена сохраняемых стен реконструируемого здания

Для измерения дополнительных кренов сохраняемых фасадных стен корпуса «В» реконструируемого здания больницы с поликлиникой по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 2 в верхней части его стен закладываются геодезические марки в виде плёночных отражателей в общем количестве 4 штук. Расположение марок показано на картограмме фасада (см. рис.5.2.1). Методом линейно-угловых ходов с известного базиса определяются координаты геодезических марок. Сущность метода заключается в том, что вне зоны строительства разбивается исходный базис (2 жесткие точки с известными координатами, расположенные вне зоны влияния строительства). Одна из точек устраивается на земной поверхности в направлении, перпендикулярном наблюдаемому фасаду здания. Другая точка устраивается в нижней части фасада здания и служит ориентиром для определения направлений координат X и Y. Тахеометр устанавливается на исходную точку, после этого производятся измерения расстояний и углов между базисной линией и направлением на геодезические марки в виде пленочных отражателей. Координаты деформационных марок вычисляются путем решения прямой геодезической задачи. Полученные данные заносятся в ведомость.

Измерения выполняются с применением электронного тахеометра SOKKIA SET230RK3, технические характеристики которого приведены в табл. 5.4.1.

Таблица 5.4.1 – Технические характеристики тахеометра Sokkia SET 230RK3.

Параметр	Значение
Точность измерения углов	2"
Увеличение, крат	30
Компенсатор / диапазон работы компенсатора	двухосевой, ±3'
Минимальное расстояние фокусирования, м	1,3
Минимальное измеряемое расстояние, м	1,3 (0,3 без отражателя)
Дальность измерения расстояний на одну призму, м	до 5000
Дальность измерения расстояний на три призмы, м	до 6000
Дальность измерения расстояний без отражателя, м	0,3 - 350
Точность измерения расстояний на призму, мм	±(2+2ppmxD)
Точность измерения расстояний без отражателя, мм	от 0,3 до 200 м ±(3+2ppmxD) / от 200 до 350 м ±(5+10ppmxD)
Точность измерения расстояний на пленку, мм	±(3+2ppmxD)

При выполнении последующих циклов наблюдений электронный тахеометр устанавливается на ту же самую точку и снова определяются координаты пленочных отражателей.

Затем вычисляются величины плановых перемещений геодезических марок по формуле: $\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$.

По результатам измерения координат контрольных точек вычисляется крен здания, определяемый соотношением величины планового перемещения геодезической марки к высоте ее установки.

6. Техника безопасности при проведении работ по геотехническому мониторингу

При проведении геотехнического мониторинга объекта "Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) объекта капитального строительства: «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания» необходимо соблюдать технику безопасности в соответствии с требованиями следующей нормативной документации [Н4, Н8-Н11]:

– ГОСТ 31937-2011«Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» [Н2];

– СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» [Н6];

– ВСН 48-86 (р) «Правила безопасности при проведении обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта» [Н7];

– СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [Н8];

– СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [Н9].

7. Состав отчетной документации

Результаты геотехнического мониторинга должны отражаться в отчетной документации, для которой, согласно п. 12.14 СП 22.13330.2011 [Н1], рекомендуется следующий состав:

а) начальный отчет, включающий методы наблюдения за изменениями контролируемых параметров, характеристики применяемого оборудования, результаты оценки точности измерений, схемы фактического расположений 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) итоговые (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.

Список использованной литературы

Нормативная техническая литература

Н1. СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений», Москва, 2016 г.

Н2. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве. Москва, 2012 г.

Н3. «Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений». ГОСТ 24846-2012. Москва, введен 01.07.2013 г.

Н4. ГКИНП (ГНТА) 03-010-03 «Инструкции по нивелированию I, II, III, и IV классов», Москва, ЦНИИГАиК, 2003 г.

Н5. СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства», Москва, 1997 г.

Н6. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». ГОССТРОЙ, Москва. 2004г.;

Н7. ВСН 48-86 (р) «Правила безопасности при проведении обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта». Госгражданстрой, Москва, 1988г.;

Н8. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». ГОССТРОЙ, 2001г.;

Н9. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». ГОССТРОЙ, 2003г.

Представленная техническая документация

1. Научно - проектная документация (для проведения работ по сохранению). Раздел 2 Комплексные научные исследования. Подраздел Инженерные изыскания. Книга 2. Отчёт об инженерно-геологических изысканиях. 765-09/15/ДСР-2.8.2. ТОМ 2.8.2. ООО «Перспектива», 2016 г.

2. Положительное заключение Государственной экспертизы № 497-17/ГГЭ-10842/05 (№ в реестре 00-1-1-3-1214-17) от 10 мая 2017 г. Объект капитального строительства «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания».

3. Проектная документация. Объект «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания». Раздел 4. Книга 1. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Часть 1. 765-09/15/ДСР-КР1.1. Том 4.1.1. ООО «ППФ «Мастер». Москва, 2016 г.

4. Проектная документация. Объект «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания». Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Книга 5. Трансформаторная подстанция. 765-09/15/ДСР-КР.ТП. Том 4.5. ООО «ППФ «Мастер». Москва, 2016 г.

5. Проектная документация. Объект «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания». Раздел 6. Проект организации строительства. Книга 1.

Проект организации строительства на подготовительный период. 765-09/15/ДСР-ПОС 1. Том 6.1. ООО «ППФ «Мастер». Москва, 2016 г.

6. Проектная документация. Объект «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр.2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания». Раздел 6. Проект организации строительства. Книга 2. Проект организации строительства на основной период. 765-09/15/ДСР-ПОС 2. Том 6.2. ООО «ППФ «Мастер». Москва, 2016 г.