

**Заказчик – АО «ГК «ОСНОВА»**

**Жилой комплекс с подземной автостоянкой,  
по адресу: Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр. 1**

**Программа геотехнического мониторинга**

**ГКО-914/22(92-22)-ПГМ**

**Заказчик – АО «ГК «ОСНОВА»**

**Жилой комплекс с подземной автостоянкой,  
по адресу: Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр. 1**

**Программа геотехнического мониторинга**

**ГКО-914/22(92-22)-ПГМ**

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Генеральный директор



К. И. Бакиров

## Содержание

Введение .....	4
1 Общие сведения об объекте строительства.....	7
2 Инженерно-геологические условия .....	8
3 Объекты мониторинга .....	13
4 Программа геотехнического мониторинга.....	20
4.1 Цели мониторинга.....	20
4.2 Периодичность наблюдений .....	21
4.3 Программа мониторинга осадков зданий и инженерных коммуникаций, расположенных в зоне влияния строительства.....	23
4.3.1 Схема размещения геодезических знаков .....	23
4.3.2 Методика инженерно-геодезических измерений вертикальных перемещений.....	27
4.3.3 Приборы и оборудование.....	29
4.3.4 Конструкции геодезических знаков.....	30
4.3.5 Рекомендации по уравниванию и оценке точности измерений .....	32
4.4 Программа наблюдений за горизонтальными перемещениями ограждающей конструкции котлована .....	34
4.4.1 Схема размещения геодезических знаков .....	34
4.4.2 Методика инженерно-геодезических измерений горизонтальных перемещений.....	37
4.4.3 Приборы и оборудование .....	39
4.4.4 Основные допуски угловых измерений .....	41
4.4.5 Конструкции геодезических знаков .....	41
4.4.6 Рекомендации по уравниванию и оценке точности измерений .....	42
4.5 Программа наблюдений за за осадками строящегося комплекса.....	44
4.5.1 Схема размещения геодезических знаков .....	44
4.5.2 Методика инженерно-геодезических измерений вертикальных перемещений.....	47
4.5.3 Приборы и оборудование .....	48
4.5.4 Конструкции геодезических знаков .....	49

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

ГКО-914/22(92-22)-ПГМ					
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата
Разраб.		Сурин			03.24
Проверил		Алексеев			03.24
Н.контр.		Гетманская			03.24
Программа геотехнического мониторинга					
Стадия		Лист		Листов	
II		2			
					

4.5.5	Рекомендации по уравниванию и оценке точности измерений геодезических знаков .....	49
5	Программа гидрогеологического мониторинга.....	51
5.1	Периодичность наблюдений. ....	53
5.2	Требования к конструкции скважин. ....	54
5.3	Особые указания к производству работ по устройству наблюдательных скважин. ....	56
6	Рекомендуемый состав отчетной документации .....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Сводная таблица контролируемых параметров и объемов работ .....		59
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Выписки СРО .....		62

Согласовано		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата
		Сурин			03.24
		Алексеевко			03.24
		Гетманская			03.24
					03.24

ГКО-914/22(92-22)-ПГМ

Программа геотехнического  
мониторинга

Стадия	Лист	Листов
II	3	



## Введение

Настоящая Программа мониторинга выполнена ООО «ЭПИР» в соответствии с Техническим заданием и Договором № ГКО-914/22(92-22) по заказу АО «ГК «ОСНОВА» в связи со строительством объекта: «Жилой комплекс с подземной автостоянкой, по адресу: Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр. 1».

Согласно пункту 3.5.1 ТЗ, который предусматривает разработку документа, регламентирующего проведение систематических наблюдений за состоянием зданий, сооружений и инженерных коммуникаций, расположенных в зоне влияния нового строительства, а также за смещениями ограждающих конструкций строительного котлована, осадками конструкций возводимого здания и уровнями подземных вод.

Согласно ГОСТ 24846-2019 [Н.1] геотехнический мониторинг должен осуществляться в соответствии со специально разработанной программой в период строительства и на начальном этапе эксплуатации вновь возводимых или реконструируемых объектов.

Программа геотехнического мониторинга на данном объекте включает в себя следующие виды мониторинга, выполняемые геодезическими методами:

- осадок здания и подземных инженерных коммуникаций, расположенных в зоне влияния нового строительства;
- ограждающей конструкции котлована строящегося жилого комплекса;
- осадок строящегося жилого комплекса.

А также программу наблюдений за уровнями подземных вод.

Проведение геотехнического мониторинга объектов, точность и цикличность наблюдений должны обеспечиваться в соответствии с действующими нормативными документами на данный вид работ.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата
------	------	------	-----	-------	------

Настоящая Программа содержит требования по организации и выполнению геотехнического мониторинга геодезическими методами при строительстве жилого комплекса по адресу: Москва, Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр. 1.

При составлении программы использована следующая техническая документация:

1. Технический отчёт по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации объекта: «Жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями на 1-х этажах и подземной автостоянкой», расположенного на земельном участке по адресу: г. Москва, Горбунова ул., вл. 27 (ЗАО, 77:07:0004010:37)». ГКО-807/22-ИГИ. ООО «Центр ГеоКад», г. Москва. 2023 г.

2. Проектная документация. «Жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями на 1-х этажах и подземной автостоянкой», расположенного на земельном участке по адресу: г. Москва, Горбунова ул., вл. 27 (ЗАО, 77:07:0004010:37)». Раздел 4. Конструктивные решения. Часть 2. Котлован. ГКО-319/22-ОК. ООО «Проект-2018», г. Москва. 2023 г.

3. Проектная документация. «Жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями на 1-х этажах и подземной автостоянкой», расположенного на земельном участке по адресу: г. Москва, Горбунова ул., вл. 27 (ЗАО, 77:07:0004010:37)». Раздел 4. Конструктивные решения. Часть 3. Пояснительная записка (КР). ГКО-319/22-КПЗ. ООО «Проект-2018», г. Москва. 2023 г.

4. Проектная документация. «Жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями на 1-х этажах и подземной автостоянкой», расположенного на земельном участке по адресу: г. Москва, Горбунова ул., вл. 27 (ЗАО, 77:07:0004010:37)». Раздел 4. Конструктивные решения. Часть 1. Конструктивные решения. ГКО-319/22-КР1, ГКО-319/22-КР2, ГКО-319/22-КР3. ООО «Проект-2018», г. Москва. 2023 г.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

ГКО-914/22(92-22)-ПГМ					Лист
					5

Лист
5

5. Технический отчет по результатам обследования строительных конструкций здания, расположенного по адресу: г. Москва, ул. Горбунова, вл. 29. ООО «ЭПИР». Москва. 2023 г.

6. Технический отчет по результатам обследования строительных конструкций здания, расположенного по адресу: г. Москва, ул. Горбунова, д. 19, корп.1. ООО «ЭПИР». Москва. 2023 г.

7. Инженерно-топографический план участка строительства масштаба 1:500. Заказ № 3/5338-22-ИГДИ-Г. ГБУ «Мосгоргеотрест» в 2022 г.

8. Проектная документация. «Жилой комплекс с подземной автостоянкой», по адресу: г. Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр. 1. Технический отчет. Оценка влияния строительства на здания окружающей застройки и инженерные сети, попадающие в зону влияния. ГКО-914/22 (92-22)-ОВС. ООО «ЭПИР». Москва. 2024 г.

При составлении отчёта использована следующая нормативная литература:

Н.1. ГОСТ 24846-2012 «Грунты. Методы измерения деформаций основания зданий и сооружений».

Н.2. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений».

Н.3. Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений (под ред. Перепоновой Е. М.). Стройиздат. Москва, 1975 г.

Н.4. Дополнение Пособия к МГСН 2.07-01. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Обследования и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений. 2005 г.

Н.5. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. ГКИНП (ГНТА)-03010-02. ЦНИИГАиК. Москва. 2004.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

ГКО-914/22(92-22)-ПГМ					
Лист					
6					

Лист
6

## 1 Общие сведения об объекте строительства

В административном отношении участок нового строительства расположен в Можайском районе, Западного административного округа Москвы в внутриквартальной застройке и ограничен:

- с севера 16-этажным жилым домом 19, корп. 1 по ул. Горбунова;
- с востока 16-этажным жилым домом 17, корп. 2 по ул. Горбунова и ЦТП ул. Горбунова д. 17А;
- с юга Гаражный кооператив «Энергия -92», ул. Горбунова вл. 13;
- с запада 2-х этажным зданием «Автоцентр Фольксваген ТЦ Кунцево» по ул. ул. Горбунова вл. 29.

Проектом [2] предусмотрено строительство жилого комплекса с подземной автостоянкой, по адресу: Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр. 1.

Объект состоит из двух жилых корпусов, объединённых в уровне 1-го этажа встроенными нежилыми помещениями и подземной автостоянкой в два уровня. Корпус 1 (секция 1) – жилое 35-этажное односекционное здание высотой 119,9 м. Корпус 2 (секции 2, 3) – жилое двухсекционное здание высотой 73,5 м.

За относительную отметку 0.000 м принята абсолютная отметка 171,10 м.

Уровень ответственности Корпуса 1 – повышенный, Корпуса 2 – нормальный.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата

ГКО-914/22(92-22)-ПГМ

Лист

7

## 2 Инженерно-геологические условия

В геоморфологическом отношении территория объекта находится в пределах Смоленско-Московской моренно-эрозионной возвышенности, в районе Верейско-Звенигородской эрозионной равнины, локально участок расположен в пределах Апрелевско-Одинцовской равнины на границе моренно-денудационного холма и водно-ледниковой равнины.

Согласно результатам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО «Центр ГеоКад» в 2022, 2023 году [1] в геологическом строении сверху вниз до изученной глубины 50,0 м принимают участие: современные техногенные образования (tQIV), среднечетвертичные ледниковые отложения московского горизонта (gQIIms), ниже-среднечетвертичные водно-ледниковые отложения московско-донского межледниковья (f,lgQIds-IIms), ледниковые отложения донского оледенения (gQIds), нижнечетвертичные аллювиально-водноледниковые отложения (a,fQI vk-ds) внуковской серии и нижней части донского горизонта, и нижнемеловые отложения (K1).

В геологическом разрезе выделено 8 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

Слой-1. Современные техногенные образования, суглинок твердый, с включениями до 10% мусора строительного (tQIV). Вскрытая мощность отложений изменяется от 0,30 до 0,40 м.

ИГЭ-2. Суглинок полутвердый, с прослоями песка средней крупности, с частыми прослоями суглинка твердого, с включениями дресвы, гальки, щебня (g QIIms). Вскрытая мощность слоя варьируется от 3,30-5,00 м.

ИГЭ-3. Суглинок тугопластичный, с прослоями песка средней крупности, с включениями гравия, гальки, щебня (f,lg QIds-IIms). Вскрытая мощность мягкопластичных суглинков составила 3,00-7,20 м.

ИГЭ-4. Суглинок полутвердый, с прослоями суглинка тугопластичного, с крупными линзами песка мелкого, плотного, с включениями до 10% дресвы,

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

ГКО-914/22(92-22)-ПГМ

Лист

щебня, гальки, обводн. по просл. песка (g QIds). Вскрытая мощность ледниковых отложений составила 1,60-9,60 м.

ИГЭ-5. Песок пылеватый плотный, водонасыщенный, с прослоями песка мелкого, с включениями до 5% гравия (a,f QI vk-ds). Вскрытая мощность водно-ледниковых песчаных отложений составила 0,70-5,10 м.

ИГЭ-6. Суглинок с частыми прослоями суглинка тугопластичного, глины, полутвердый, с частыми прослоями глины тугопластичной, с прослоями суглинка, песка пылеватого, с включениями дресвы, щебня, гравия (a,f QI vk-ds). Вскрытая мощность водно-ледниковых глинистых отложений составила 1,40-11,50 м.

ИГЭ-7. Супесь пластичная, с частыми прослоями суглинка полутвердого, с прослоями песка пылеватого, слюдистая (K1). Вскрытая мощность нижнемеловой супеси составила 0,90-4,60 м.

ИГЭ-8. Песок пылеватый плотный, водонасыщенный, с прослоями песка мелкого, супеси пластичной, суглинка, слюдистый (K1). Вскрытая мощность нижнемеловых песков составила 5,00-25,90 м.

Характерный инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 1. Значения прочностных и деформационных характеристик, выделенных ИГЭ приведены в таблице 1.

Гидрогеологические условия участка характеризуются распространением двух водоносных подразделений.

Первый от поверхности – спорадический межморенный водоносный горизонт. Абсолютные отметки составили -164,70 - 166,46 м. Грунтовые воды безнапорные. Водоносный горизонт, с глубины 10,00-11,20 м (абс. отм. 160,50-164,40 м), залегает на первом водоупорном горизонте, сложенный суглинками полутвердой консистенции донской морены (gQIds). Питание водоносный горизонт осуществляет за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания из других горизонтов. Разгрузка осуществляется в местную гидрографическую сеть и перетеканием.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

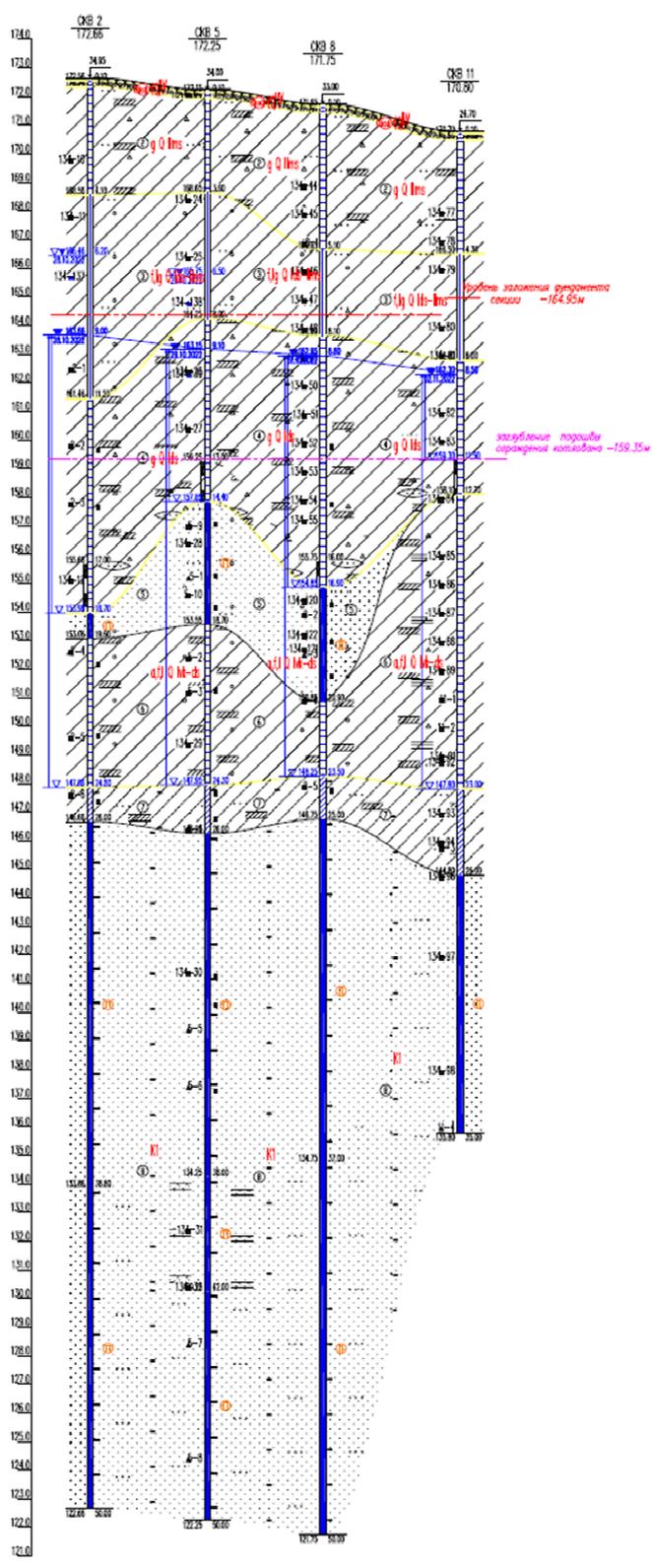


Рисунок 1 – Характерный инженерно-геологический разрез

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата

Таблица 1 – Нормативные и расчётные характеристики

Наименование грунта	Характеристики грунтов															
	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Удельное сцепление, кПа			Угол вн. трения, град			Модуль деформации первичный МПа	Модуль деформации вторичный, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д. ед.	Влажность природная%	Число пластичности, %	Показатель текучести, д. е.	Коэффициент пористости, e
	Нормативное значение	Доверительная вероятность 0,85	Доверительная вероятность 0,95	Нормативное значение	Доверительная вероятность 0,85	Доверительная вероятность 0,95	Нормативное значение	Доверительная вероятность 0,85	Доверительная вероятность 0,95							
ИГЭ № 1 Техногенные образования: Суглинок твердый	1,99	1,99	1,99	Rc=300кПа									12,2	10,6	0,04	0,53
ИГЭ № 2 Суглинок полутвердый gQllms	2,10	2,09	2,09	58	56	54	24	24	23	26,4	106,8	0,31	13,3	9,5	0,18	0,47
ИГЭ № 3 Суглинок тугопластичный f,IgQlds-IIms	2,08	2,08	2,07	40	38	37	22	22	22	17,1	90,6	0,35	15,6	10,4	0,35	0,51
ИГЭ № 4 Суглинок полутвердый IgQlds	2,18	2,17	2,17	67	66	66	25	25	25	34,8	121,5	0,36	13,8	10,2	0,20	0,42
ИГЭ № 5 Песок пылеватый плотный, водонасыщенный a,f Qlvk-ds	2,13	2,13	2,13	7	7	7	33	33	33	41,8/32,2*0,83**	123,4	0,32	17,1	-		0,47
ИГЭ № 6 Суглинок полутвердый a,f Qlvk-ds	2,05	2,04	2,04	58	56	54	23	22	22	25,9	111,7	0,36	21,0	14,8	0,19	0,61
ИГЭ № 7 Супесь пластичная K1	2,05	2,04	2,03	25	24	24	23	23	22	27,5	98,1	0,33	20,7	5,1	0,07	0,59
ИГЭ № 8 Песок пылеватый плотный, водонасыщенный K1	2,14	2,13	2,13	8	7	7	34	33	33	44,8/ 44,8*/0,91**	137,6	0,33	17,9	-		0,47

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата

Второй от поверхности постоянный надъюрский водоносный комплекс объединяет подземные воды, приуроченные к четвертичным и меловым песчаным отложениям. Вскрытая общая мощность на участке составляет от 4 до 10 м. Их строение и мощность не позволяют им существенно препятствовать водообмену между двумя водоносными горизонтами, что соответственно и обуславливает прямую гидравлическую связь между подземными водами, приуроченными к различным стратиграфическим подразделениям. Поэтому на основании выявленного гидрогеологического строения участка, подземные воды, приуроченные к четвертичным и меловым песчаным отложениям, объединены в единый надъюрский водоносный комплекс.

Подземные воды в нижнемеловых песках и супесях вскрыты всеми скважинами на глубине 24,80 – 19,90 м. Абсолютные отметки -150,77– 147,80 м. Подземные воды напорные. Величина локального напора составляет 15,80 – 11,50 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубинах 9,80-7,60 м. Нижний водоупор не вскрыт. Питание водоносный горизонт осуществляет за счет перетекания из других горизонтов.

Участок проектируемого строительства является неопасным в отношении возможности проявления карстово-суффозионных процессов.

Участок изысканий относится к III категории сложности инженерно-геологических условий.

Геотехническая категория объекта – 3.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

### 3 Объекты мониторинга

В соответствии с [Н.2] предварительно определенный радиус зоны влияния на здания окружающей застройки и инженерные коммуникации при строительстве жилого комплекса по адресу: Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр.1 в зависимости от рельефа и ограждающей конструкции котлована составляет от 20,9 до 37,4 м.

По результатам выполненных геотехнических расчетов по оценке степени влияния нового строительства на здания окружающей застройки и инженерные коммуникации расчетный радиус зоны влияния в соответствии с проектными решениями затуханием до 1 мм на границе зоны составил до 31 м [8].

План с указанием предварительной и расчетной зоны влияния строительства жилого комплекса на существующие здания и инженерные коммуникации приведен на рисунке 1.

С учетом вышесказанного объектами геодезического мониторинга будут являться следующие здания и инженерные коммуникации:

Существующие здания:

- 2-этажное производственное здание по адресу: ул. Горбунова, вл. 29, расположенное на расстоянии 13,3 м от ограждения котлована. Здание без чердака с подвалом под частью здания, сложной формы в плане с максимальными габаритными размерами 33,43x77,88 м [5].

- 16-этажное жилое здание с подвалом по адресу: ул. Горбунова, д. 19, к. 1, расположенное на расстоянии 29,5 м от ограждения котлована. Здание имеет сложную форму в плане с максимальными габаритными размерами 70,44 x16,00 м и высотой 48,11 м (от уровня поверхности земли). Здание возведено в 2004 г. [6].

Описание конструктивных элементов зданий окружающей застройки приведено в таблице 2.

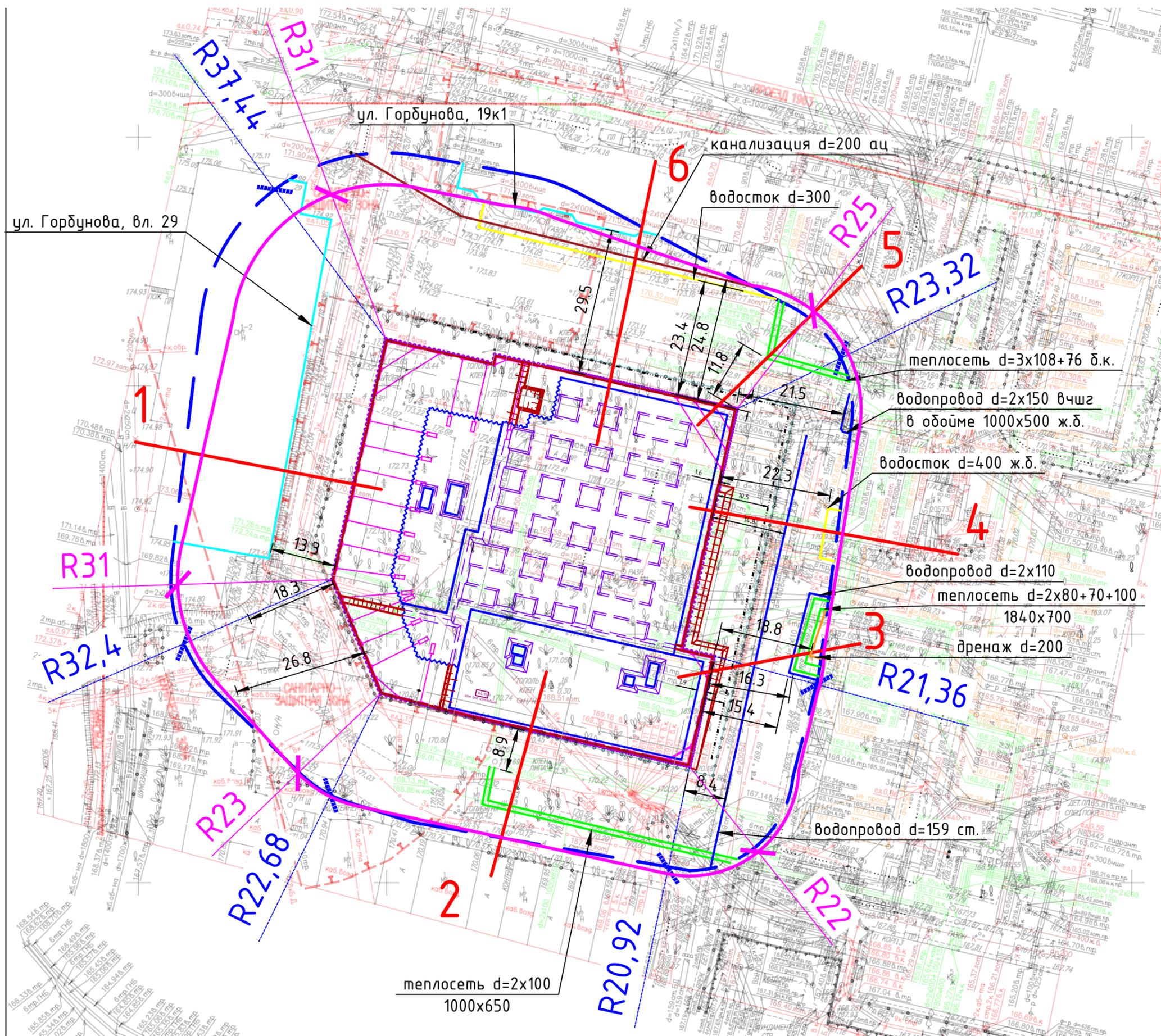
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

ГКО-914/22(92-22)-ПГМ

Лист

13



Условные обозначения:

- **1** — расчетное сечение
- — предварительная зона влияния строительства
- — расчетная зона влияния строительства

Рисунок 2 - Предварительная и расчетная зоны влияния строительства

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ГКО-914/22 (92-22)-ПГМ

Инв. № под	Подп. и дата	Взам. инв. №

Таблица 2 – Конструктивные характеристики зданий

Наименование объекта	Год постройки, категория состояния здания	Расстояние ограждение котлована - существующее здание, м	Глубина подошвы фундамента здания, м	Конструктивная схема здания, сооружения	Тип фундаментов	Этажность и конструктивные особенности здания
Здание по адресу: ул. Горбунова, д. 19, к. 1	состояние – работоспособное (II категория)	29,5	1,3 м от ур. пола подвала	Бескаркасная, с несущими продольными и поперечными стенами	Ленточный, монолитный железобетонный	16-этажное жилое, четырехсекционное с чердаком и подвалом
Здание по адресу: ул. Горбунова, вл. 29	состояние – работоспособное (II категория)	13,3	2,59 м от ур. пола 1 этажа	Стальной каркас	Под стенами - ленточный, монолитный, железобетонный. Под колоннами – столбчатый монолитный железобетонный	1-2 этажа нет чердака, подвал под частью здания в осях «18` - 21/В-И»

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ГКО-914/22(92-22)-ПГМ



Таблица 4 – Прогнозируемые смещения существующих инженерных коммуникаций

Номер сечения	Конструктивные особенности	Расстояние от котлована до коммуникации, м	Прогнозируемые дополнительные деформации инженерных коммуникаций
			Максимальное смещение от прокладки наружных сетей и строительства, мм
Сечение 2-2	Теплосеть d=2x100 1000x650 (абс. отм. лот. 169,13 м)	8,9	16,62
Сечение 3-3	Водопровод d=159 ст (абс. отм. лот. 167,14 м)	8,4	23,99
	Водопровод d=2x110 ст (абс. отм. лот. 168,06 м)	15,4	13,11
	Теплосеть d=2x80+70+100 1840x700 (абс. отм. лот. 168,37 м)	16,3	11,86
	Дренаж = d=200 (абс. отм. лот. 168,05 м)	18,8	9,65
Сечение 4-4	Водопровод d=159 ст (абс. отм. лот. 167,14 м)	14,8	6,74
	Водосток d=400 жб (абс. отм. лот. 167,20 м)	22,3	3,91
Сечение 5-5	Водопровод d=2x150 вчшг в обойме 1000x500 ж.б. (абс. отм. лот. 168,67 м)	21,5	2,71
	Теплосеть d=3x108+76 б.к. (абс. отм. лот. 171,79 м)	11,8	7,99
Сечение 6-6	Канализация d=200 ац.. (абс. отм. лот. 171,02 м)	24,8	2,65
	Водосток d=300. (абс. отм. лот. 170,32 м)	23,4	2,70
Для коммуникаций, прогнозируемые дополнительные деформации которых превышают допустимые, согласно СП 249.1325800.2016 [Н.4], был выполнен расчет прочности на максимальные продольные напряжения, см. раздел 5			

Также в соответствии с ТЗ объектами геодезического мониторинга на данном объекте будут являться:

- ограждение котлована строящегося комплекса;
- строящейся жилой комплекс с подземной автостоянкой.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Ограждение котлована запроектировано по всему периметру комплекса из металлических труб сечением  $\varnothing 530 \times 8$  мм с шагом 0,6 м и 1,0 м. В зоне корпуса 2 и выносной подземной автостоянки – по консольной схеме. Для обеспечения совместной работы труб шпунтового ограждения устанавливается обвязочная балка. Вдоль оси 6 в осях А-М/3 предусмотрено устройство пионерного котлована. В зоне секции 1 и пристроенной одноэтажной части – с распорной системой. Распорная система запроектирована из распределительной балки двутавра сечением 40Ш1 и подкосов из металлических труб сечением  $\varnothing 530 \times 8$  мм с шагом 5 м с упором в фундаментную плиту. Отметка установки распределительной балки составляет 170,20 м. В угловых зонах предусмотрены горизонтальные распорки из металлических труб сечением  $\varnothing 530 \times 8$  мм.

Конструкция зданий строящегося жилого комплекса - монолитный железобетонный каркас.

Наружные стены подземной части – монолитные железобетонные толщиной 300 мм, 400 мм. Внутренние стены отдельно стоящие, ramпы, лифтовых шахт и лестничных клеток – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, 250 мм, 300 мм, 400 мм и 500 мм. Сечения колонн подземной автостоянки вне жилых корпусов приняты 1200x400 мм. Сечения пилонов в зоне жилых корпусов различные.

Плиты перекрытий подземной части секции 1 – монолитные железобетонные безбалочные толщиной 250 мм. Плиты перекрытий подземной части корпуса 2 – монолитные железобетонные безбалочные толщиной 250 мм. Плита перекрытия над -2-м этажом выносной подземной автостоянки – монолитная железобетонная безбалочная толщиной 250 мм с утолщением плиты. Плита покрытия выносной подземной автостоянки – монолитная железобетонная безбалочная толщиной 350 мм.

Наружные и внутренние стены и простенки надземной части - монолитные железобетонные. Толщины стен приняты:

- для секции 1 – 250 мм, 300 мм;
- для корпуса 2 – 200 мм.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата

Пилоны - монолитные железобетонные. В зависимости от действующих нагрузок размеры поперечных сечений пилонов различные.

Плиты перекрытий и покрытий - монолитные железобетонные с опиранием на монолитные железобетонные стены и пилоны. Толщина плит перекрытий - 200 мм. Толщина плиты покрытия - 250 мм.

Для Корпуса 1 – фундаментная плита на естественном основании толщиной 1800 мм. Отметка верха фундаментной плиты -4,800 (абс. отм. 166,30 м), отметка низа лифтового приямка: -7,800 (абс. отм. 163,30 м).

Для Корпуса 2 – фундаментная плита на естественном основании толщиной 1200 мм. Отметка верха фундаментной плиты -4,800 (абс. отм. 166,30 м), отметка низа лифтового приямка: -7,200 (абс. отм. 163,90 м).

Для одноэтажной пристроенной части к секции 1 (в осях 1-3/А-Б) - фундаментная плита на естественном основании толщиной 600 мм с утолщениями в зоне примыкания к жилым секциям.

Для выносной двухэтажной подземной автостоянки – фундаментная плита толщиной 400 мм с утолщениями «банкетка вниз» толщиной 800 мм (под пилонами), а также с утолщениями в зоне примыкания к жилым секциям.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

## 4 Программа геотехнического мониторинга

В соответствии с ГОСТ [Н.1] наблюдения за деформациями зданий и сооружений должны проводиться по специально разработанной программе.

Настоящая Программа предназначена для организации и выполнения геотехнического мониторинга геодезическими методами при строительстве жилого комплекса с подземной автостоянкой, расположенного по адресу: Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр. 1

Программа геотехнического мониторинга включает программы геодезического мониторинга осадок существующих зданий и инженерных коммуникаций, расположенных в зоне влияния нового строительства, горизонтальных перемещений ограждающей конструкции котлована и программу мониторинга осадок строящегося жилого комплекса. А также программу наблюдений за уровнями подземных вод.

Определение величин деформаций (вертикальных и горизонтальных перемещений) наблюдаемых объектов в периоды строительно-монтажных работ, а также на начальной стадии эксплуатации жилого комплекса предусматривается выполнять инженерно-геодезическими методами.

### 4.1 Цели мониторинга

Геодезический мониторинг в соответствии с ГОСТ [Н.1] должен проводиться в целях:

- определения абсолютных и относительных величин деформаций и сравнения их с расчетными;
- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации зданий и сооружений;
- принятия своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или устранению их последствий;

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

ГКО-914-22(92-22)-ПГМ

Лист

20

- получения необходимых характеристик устойчивости оснований и фундаментов;
- уточнения расчетных данных физико-механических характеристик грунтов.
- уточнения методов расчета и установления предельных допустимых значений деформаций для различных грунтов оснований и типов зданий и сооружений.

#### 4.2 Периодичность наблюдений

Геотехнический мониторинг осуществляется в период строительства и на начальном этапе эксплуатации вновь возводимых или реконструируемых объектов.

Периодичность инженерно-геодезических измерений назначается с учетом конструктивных особенностей объектов наблюдения, способов ведения строительного-монтажных работ и инженерно-геологических условий участка строительства. Для правильной и своевременной оценки технического состояния наблюдаемых объектов, а при необходимости, принятия своевременных мер для предупреждения возможных аварий при производстве строительного-монтажных работ геотехнический мониторинг должен своевременно выявить появление и причины деформаций, непредусмотренных проектом. Также необходимо, чтобы интервал наблюдений между двумя последующими циклами наблюдений обеспечивал возможность определения характера процесса деформаций и установления момента его изменения для своевременного принятия противоаварийных мероприятий.

Целесообразно в период всего этапа строительства принять следующую периодичность наблюдений:

- за зданиями окружающей застройки и инженерными коммуникациями
- не реже 1 цикла в месяц. Первый («нулевой») цикл измерений обязательно должен быть выполнен до начала строительного-монтажных работ на объекте;

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

- за горизонтальными перемещениями ограждающей конструкции котлована - не реже 2 циклов в месяц. С начала экскавации грунта в котловане и до завершения возведения подземной части комплекса;

- за осадками строящегося жилого комплекса - после возведения каждого 3-5 этажа, но не реже 1 раза в месяц. Геотехнический мониторинг строящегося жилого комплекса рекомендуется проводить и в начальный этап его эксплуатации.

В процессе мониторинга периодичность циклов измерений может быть откорректирована в зависимости от полученных результатов определяемых параметров деформаций, особенностей производства строительно-монтажных работ и, особенно, от степени приближения значений деформаций к их предельным величинам.

После завершения на объекте строительно-монтажных работ рекомендуется продолжить наблюдения в течение 1 года. Обязательно следует выполнить не менее трёх циклов измерений. Периодичность циклов измерений в эксплуатационный период назначаются в зависимости от состояния наблюдаемых объектов, величин и скорости прироста осадок и инженерно-геологических условий.

Наблюдения за осадками и деформациями зданий можно завершить, если в течение трех последних циклов измерений величины определенных осадок будут колебаться в пределах точности наблюдений [Н.3].

В случае появления трещин в несущих конструкциях наблюдаемых зданий и сооружениях геодезический мониторинг необходимо возобновить. При этом цикличность измерений будет определяться в зависимости от величин полученных осадок и интенсивности появления трещин.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата	Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

### 4.3 Программа мониторинга осадок здания и инженерных коммуникаций, расположенных в зоне влияния строительства

Программа мониторинга для определения вертикальных перемещений (осадок) здания и инженерных коммуникаций, расположенных в зоне влияния строительства жилого комплекса с подземной автостоянкой, расположенного по адресу: Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр. 1, выполнена в соответствии с ГОСТ [Н.1].

Программа включает организацию работ по определению вертикальных перемещений (осадок) зданий и инженерных коммуникаций высокоточными инженерно-геодезическими методами.

#### 4.3.1 Схема размещения геодезических знаков

Для проведения геодезического мониторинга с целью последующего определения вертикальных перемещений (осадок) наблюдаемых объектов планируется установить три группы геодезических знаков:

1. Опорные репера, высоты которых считаются стабильными в пределах строго обоснованного допуска. Они служат исходной основой, относительно которой определяются перемещения деформационных знаков, установленных на наблюдаемых объектах.

В соответствии с ГОСТ [Н.1] репера должны быть расположены:

- в стороне от проездов, подземных коммуникаций, складских и других территорий, где возможно разрушение или изменение положения репера;
- вне зоны распространения давления от здания или сооружения;
- вне пределов влияния осадочных явлений, оползневых склонов, нестабилизированных насыпей, болот, подземных выработок, карстовых образований и других неблагоприятных инженерно-геологических и гидрогеологических условий;
- на расстоянии от здания (сооружения) не менее тройной толщины слоя просадочного грунта;

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

- на расстоянии, исключающем влияние вибрации от транспортных средств, машин, механизмов;

- в местах, где в течение всего периода наблюдений возможен беспрепятственный и удобный подход к реперам.

Количество опорных реперов должно быть не менее 3 шт., один из которых принимается за «Исходный», а остальные за «Контрольные».

При значительном удалении пунктов геодезической сети Москвы допускается принимать условную систему высот.

Конкретное расположение и конструкцию реперов должна определять организация, проводящая измерения, по согласованию эксплуатирующей организацией, а также с соответствующими службами, имеющими в данном районе подземное хозяйство (кабельные, водопроводные, канализационные и другие инженерные сети).

2. Деформационные марки (наблюдаемые точки), вертикальное перемещение которых будет определяться в каждом цикле измерений. С учетом конструкции объектов наблюдения, чтобы полностью описать процесс деформаций, марки должны быть закреплены:

- на несущих конструкциях зданий с шагом не более чем через 15 м. Выбор места, конкретное количество и способ установки деформационных марок должен быть выполнен с обязательным согласованием эксплуатирующей организацией наблюдаемых зданий. Количество запроектированных деформационных марок на наблюдаемых зданиях - 28 шт.;

- на обечайках люков смотровых колодцев наблюдаемых подземных инженерных коммуникаций. Количество запроектированных деформационных марок для наблюдений за инженерными коммуникациями – 20 шт.

Конкретное расположение деформационных марок на зданиях и инженерных коммуникациях должна определять организация, проводящая измерения, по согласованию с эксплуатирующей организацией, учитывая их конструктивные особенности, особенности эксплуатации, обеспечение наиболее благоприятных условий наблюдений.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

3. Связующие (вспомогательные) знаки, необходимые для построения оптимальной схемы инженерно-геодезических измерений. В схеме измерений они используются в связи с невозможностью расположить опорные репера вблизи наблюдаемых объектов, т.е. эти знаки являются связующими. Количество связующих знаков выбирается с учетом реальных условий наблюдений на объекте мониторинга.

Учитывая все вышеперечисленные условия была запроектирована схема размещения деформационных знаков для наблюдений за осадками зданий и инженерных коммуникаций, расположенных в зоне влияния нового строительства, представленная на рисунке 3.

В процессе производства геодезического мониторинга на объекте строительства жилого комплекса запроектированная схема может быть откорректирована организацией проводящей наблюдения с учетом реальных условий измерений, доступности к местам установки деформационных марок и опорных реперов, а также соблюдения техники безопасности.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									25
ГКО-914-22(92-22)-ПГМ									

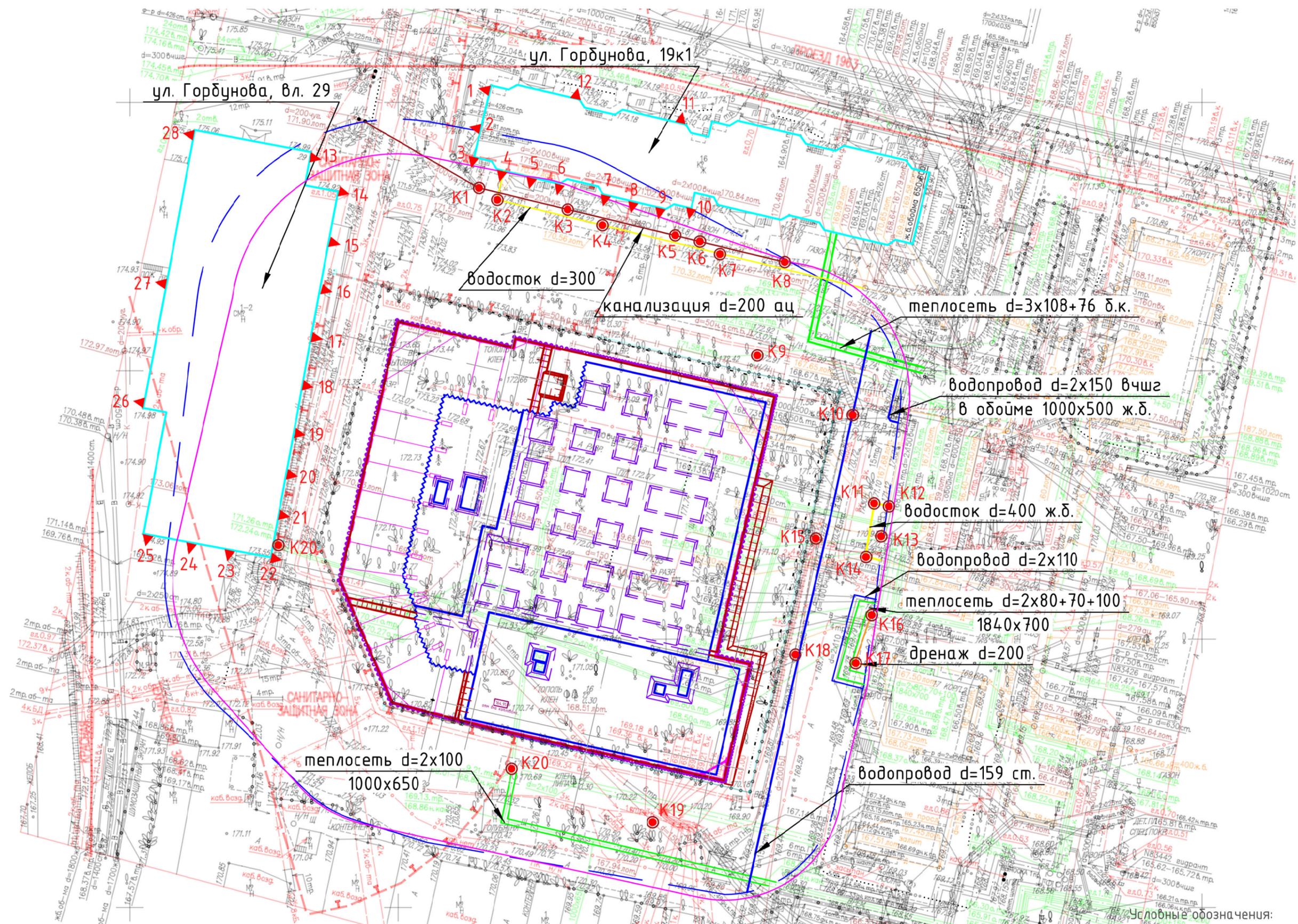


Рисунок 3 – Схема размещения деформационных знаков для наблюдений за осадками здания, инженерных коммуникаций

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ГКО-914/22 (92-22)-ПГМ

### 4.3.2 Методика инженерно-геодезических измерений

#### вертикальных перемещений

Учитывая размеры (габариты) и конструктивные особенности наблюдаемых объектов, особенности их компоновки, места размещения деформационных марок и опорных реперов, экономическую целесообразность, а также принимая во внимание инженерно-геологические и топографические условия объекта в целом, наиболее целесообразным на данном объекте методом наблюдений за вертикальными перемещениями (осадками) будет геометрическое нивелирование.

Наблюдения за вертикальными перемещениями (осадками) деформационных марок следует выполнять методом геометрического нивелирования по методике II класса точности определения осадок. Данная методика обеспечит необходимую точность получения величин осадок наблюдаемых зданий и инженерных коммуникаций равную 2 мм [Н.1].

По принятой методике геометрического нивелирования измерения будут производиться в направлении только прямо при одном горизонте инструмента [Н.4].

Нивелирный ход должен начинаться и заканчиваться на одном и том же исходном репере. Число станций в замкнутом полигоне должно обеспечивать необходимую точность определяемой величины осадки. Количество станций нивелирования в «висячем» ходе допускается не более двух.

На станции нивелирования согласно выбранной методике наблюдения по II классу точности определения осадок должны выполняться следующие требования, определенные в Руководстве [Н.3]:

- длина визирного луча не должна превышать 30 м, в отдельных случаях при вытянутых ходах допускается увеличение длины визирного луча до 40 м;
- высота визирного луча должна быть не менее 0,5 м над поверхностью земли;
- накопление неравенства плеч в замкнутом ходе не должно превышать 3-4 м;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

- невязка в замкнутом нивелирном ходе не должна превышать допустимой величины в мм, определяемой по формуле:

$$f_h^{don} = 0.5 \times \sqrt{n} \quad (1),$$

где:  $n$  - число станций в нивелирном ходе.

В процессе наблюдений за осадками возможны вертикальные перемещения системы опорных реперов. Необходимо предусмотреть контроль стабильности реперов высотной основы, который должен выполняться в каждом цикле измерений. Для этого все опорные репера должны быть включены в замкнутый полигон нивелирного хода. Измерения между опорными реперами должны производиться в прямом и обратном направлении при одном горизонте инструмента.

Критерий неподвижности опорных реперов будет определяться по их вычисленным вертикальным перемещениям, значения которых должны удовлетворять неравенству, приведенному в [Н.4]:

$$|S| \leq 1 \quad (2),$$

где:  $S = H_i - H_l$  - осадка опорного репера в мм;

$H_i$  и  $H_l$  - отметка опорного репера.

Эти действия позволят своевременно выявить возможную осадку исходного репера и учесть её величину при определении вертикальных перемещений (осадок) наблюдаемых объектов.

Первый цикл измерений является «нулевым» для определения осадок наблюдаемых зданий и подземных инженерных коммуникаций. Полученные на данном этапе мониторинга отметки деформационных марок будут являться исходными для определения их возможных осадок в последующих циклах геодезического мониторинга.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

### 4.3.3 Приборы и оборудование

На основании принятой методики инженерно-геодезических наблюдений для обеспечения необходимой точности выполнения работ измерения следует выполнять высокоточным нивелиром. В качестве такого нивелира можно использовать высокоточный электронный нивелир DL-101C фирмы TOPCON или равноточный ему прибор (Н-05, Ni-002, Ni-004, Ni-007, SDL1X Sokkia) в комплекте с инварными штрихкодowymi рейками.

Перед началом работ инструменты должны быть исследованы и поверены в соответствии с требованиями «Инструкции по нивелированию I, II, III и IV классов» [Н.5].

Технические характеристики нивелира DL-101C:

Зрительная труба:

Увеличение: 32х

Изображение: Прямое

Разрешающая способность: 3"

Поле зрения: 1°20'

Компенсатор:

Диапазон работы компенсатора: ±12'

Точность компенсации: 0.3"

Измерение высот:

Точность (ско на 1км двойного хода): 0.4 мм (эл. считывание)

Дискретность отсчетов: 0.01мм / 0.1мм

Измерение расстояний:

Дискретность отсчетов: 1 см / 1 мм

Точность (при использовании [MEAS]): от 1 см до 5 см

Диапазон измеряемых расстояний: от 2 м до 60 м по инварной рейке

Интервал измерений: 4 сек.

Чувствительность круглого уровня: 8' / 2 мм

Дополнительные характеристики:

Экран: Пиксельный ЖК-дисплей, 2 строки

Хранение данных: Внутр. память 400 КВ (8000 точек)

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Передача данных:	Последовательный порт RS-232C
Клавиатура:	Полный буквенно-цифровой ввод
Таймер:	Встроенный таймер
Горизонтальный круг:	360°
Питание:	Аккумуляторная батарея, NiCd 7.2V
Продолжительность работы:	10 часов
Диапазон рабочих температур:	от -20° С до +50° С
Габариты прибора:	237x196x141 мм
Вес:	2.8 кг.

#### 4.3.4 Конструкции геодезических знаков

Как было ранее отмечено, все геодезические знаки, предусмотренные для наблюдения за вертикальными перемещениями зданий и инженерных коммуникаций на данном объекте, подразделяются на три группы. Поэтому в зависимости от их назначения, способа закрепления и условий наблюдений конструкции знаков будут различными.

Конструкция опорных реперов должна обеспечивать их длительную сохранность для неизменности схемы измерений во всех циклах наблюдений и максимальную стабильность положения для надежного определения величин вертикальных перемещений (осадок) наблюдаемых объектов. Этим требованиям при наблюдениях за осадками зданий и сооружений по II классу точности в качестве реперов высотной основы отвечают стенные и грунтовые знаки. Поэтому планируется в качестве опорных знаков использовать репера такой конструкции.

Стенные опорные знаки могут быть выполнены в виде болта диаметром 10-15 мм, закрепляемого на фасадах зданий, расположенных вне зоны влияния строительных работ, в несущие конструкции зданий в предварительно пробуренное отверстие, рисунок 4.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

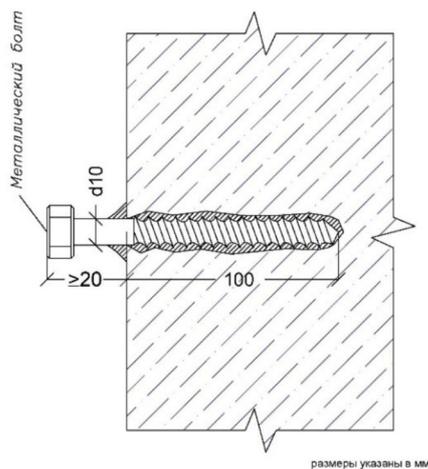


Рисунок 4. Конструкция стенного знака

Конструкция деформационных знаков (марок) должна обеспечивать надежность закрепления этих знаков на наблюдаемых зданиях, так как по результатам наблюдений за их положением определяются вертикальные перемещения (осадки) объекта наблюдения и его элементов.

Для проведения мониторинга осадок наблюдаемых зданий рекомендуется использовать в качестве деформационных знаков металлические штыри (болты) со сферической головкой, жестко закрепленные на несущих конструкциях зданий таким образом, чтобы была возможность установки на них рейки в вертикальном положении, рисунок 5. Длина марки и диаметр должны обеспечивать достаточную жесткость установленной марки.

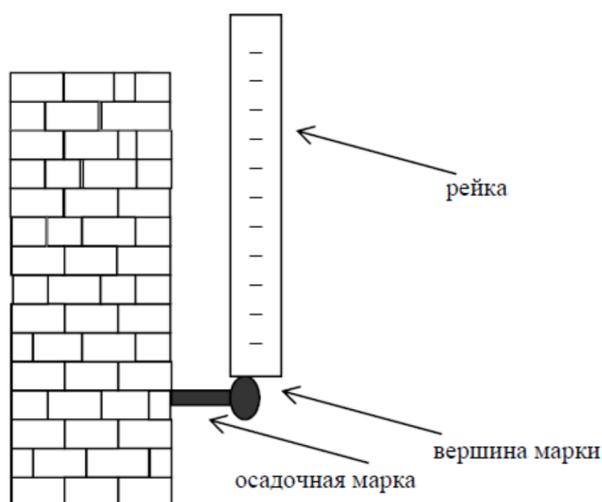


Рисунок 5. Схема постановки рейки на деформационную марку

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Для мониторинга осадок подземных инженерных коммуникаций планируется использовать обечайки люков смотровых колодцев подземных инженерных коммуникаций в местах выхода их на поверхность, которые должны быть замаркированы (керны) и обозначены соответствующим образом.

Конкретное расположение и конструкции геодезических знаков на данном объекте должна определять организация, проводящая измерения по согласованию с эксплуатирующими организациями, учитывая реальные условия наблюдений, их доступности, надежности крепления и безопасности измерений.

#### 4.3.5 Рекомендации по уравниванию и оценке точности измерений

Уравнивательные вычисления должны быть простыми, нетрудоемкими и однотипными в каждом цикле измерений. Рекомендуется уравнивание и оценку точности геодезических измерений в нивелирной сети выполнять строгим методом наименьших квадратов, параметрическим способом, как наиболее удобным для реализации на ПЭВМ.

В качестве программного обеспечения рекомендуется использовать программу WinLevel или Topcon Tools, разработанные компанией Topcon, Япония. WinLevel – мощная и интуитивная программа, предназначенная для просмотра, изменения, обработки и уравнивания данных измерений цифровыми нивелирами TOPCON DL-101 и DL-102.

Программа WinLevel имеет два основных способа уравнивания. Первый основывается на принципе распределения высотной невязки замкнутого нивелирного хода. Второй метод уравнивания предназначен для обработки различных типов измерений как при замкнутых ходах, так и при любых других по методу наименьших квадратов. В данном случае сумма квадратов отклонений от математической модели минимизируется до получения «наилучшего» соответствия измеренным данным. WinLevel дает пользователю доступ к обоим типам обработки результатов измерений.

В результате обработки полевых измерений должны быть получены уравненные отметки деформационных марок и их средние квадратические ошибки.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата



#### 4.4 Программа наблюдений за горизонтальными перемещениями ограждающей конструкции котлована

Программа наблюдений за горизонтальными перемещениями ограждающей конструкции котлована при строительстве жилого комплекса с подземной автостоянкой, расположенного по адресу: Москва, ул. Горбунова, вл. 27, стр. 1, выполнена в соответствии с ГОСТ [Н.1].

Программа включает организацию работ по определению горизонтальных перемещений наблюдаемого ограждения котлованов в виде металлических труб-стоек высокоточными инженерно-геодезическими методами.

##### 4.4.1 Схема размещения деформационных знаков

Для проведения геодезического мониторинга с целью последующего определения горизонтальных перемещений ограждения котлована планируется установить три группы геодезических знаков:

1. Опорные пункты (исходные), координаты которых считаются стабильными в пределах строго обоснованного допуска. Они служат исходной основой, относительно которой определяются горизонтальные перемещения деформационных марок. Они должны быть расположены с учетом геологических условий вне зоны распространения возможных деформаций грунта.

Количество опорных знаков должно быть не менее 4 шт.

Для контроля стабильности их положения необходимо выбрать ориентирные направления на удаленные и удобные для визирования предметы на зданиях и сооружениях.

2. Деформационные марки (наблюдаемые знаки), горизонтальное перемещение которых будет определяться в каждом цикле измерений. Для полного описания процесса деформации наблюдаемые марки должны быть закреплены на ограждении котлована с учетом рекомендаций проектной организации и конструкции объекта наблюдения. Деформационные марки

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

должны закрепляться после монтажа обвязочной балки на данном участке котлована с таким расчетом, чтобы их видимость была обеспечена в течении всего срока наблюдений.

Количество запроектированных деформационных марок – 42 шт.

3. Съёмочные точки (знаки), которые необходимы для построения оптимальной схемы инженерно-геодезических измерений. В схеме измерений они используются в связи с невозможностью расположения опорных пунктов вблизи наблюдаемых объектов. Их количество должно быть определено на месте с учетом реальной ситуации на площадке строительства.

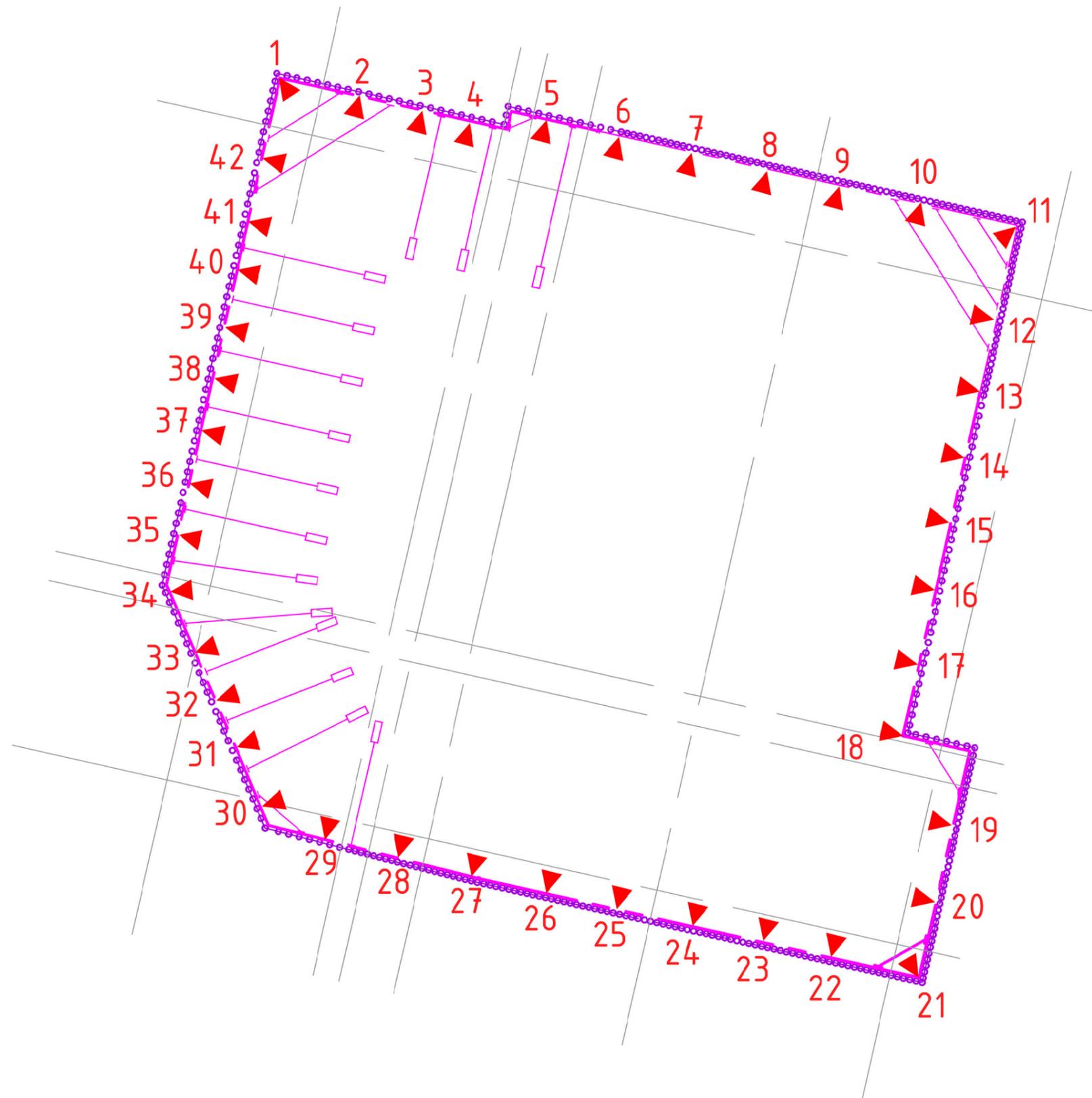
С учетом всех вышеперечисленных условий была запроектирована схема размещения деформационных знаков для наблюдений за горизонтальными перемещениями ограждения котлована для строящегося комплекса, представленная на рисунке 6.

В процессе производства строительно-монтажных работ на наблюдаемом объекте данная схема может быть откорректирована с учетом реальных условий наблюдений на строительной площадке, доступности к местам установки деформационных марок и техники безопасности измерений.

Конкретное расположение деформационных марок и опорных пунктов должна определять организация, проводящая измерения, по согласованию с проектной и строительной организацией, учитывая конструктивные особенности наблюдаемого объекта.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата



Условные обозначения:

▶11 - деформационная марка на ограждающей конструкции котлована

Рисунок 6 - Схема размещения деформационных знаков для наблюдений за ограждающей конструкцией котлована

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ГКО-914/22 (92-22)-ПГМ

#### 4.4.2 Методика инженерно-геодезических измерений горизонтальных перемещений

Учитывая габариты и конструктивные особенности наблюдаемого сооружения, размер и топографические условия строительной площадки в целом, места размещения деформационных марок на ограждении котлована, наиболее оптимальным на данном объекте методом наблюдений за горизонтальными перемещениями ограждения котлована будет линейно-угловой метод. Точность получения величин горизонтальных перемещений не должна превышать 5 мм [Н.1].

На основании запроектированной схемы размещения геодезических знаков и выбранного метода инженерно-геодезических измерений на данном объекте целесообразно применить двухступенчатую схему наблюдений.

На первой ступени наблюдений будет создаваться линейно-угловая сеть первого порядка - съёмочные точки, состоящая из пунктов измерений для последующих наблюдений деформационных марок.

На второй ступени наблюдений с пунктов сети первого порядка (съёмочные точки) будут производиться измерения для определения горизонтальных перемещений деформационных марок, расположенных на наблюдаемом ограждении котлована.

Для реализации первой ступени измерений от опорных пунктов (ОП) выполняются линейно-угловые построения для определения координат пунктов сети первого порядка (съёмочных точек). Для удобства дальнейших измерений эти пункты должны располагаться как можно ближе к наблюдаемому объекту – ограждению котлована. Места расположения съёмочных точек необходимо выбирать по месту, учитывая ситуацию на площадке, интенсивность строительного-монтажных работ, работу и расположение строительных машин и механизмов, а также общую загруженность строительной площадки и особенно безопасность наблюдений.

На второй ступени наблюдений будут выполняться измерения для определения горизонтальных перемещений деформационных марок, расположенных на ограждении котлована. Эти измерения также следует

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

производить линейно-угловым методом, в частности полярным способом с пунктов сети первого порядка (съёмочных точек). Все линейно-угловые измерения необходимо выполнять при двух кругах инструмента.

Горизонтальные перемещения деформационных марок по осям координат в мм будут определяться по формулам [Н.4]:

$$dx = X_T - X_0,$$

$$dy = Y_T - Y_0 \quad (4),$$

где:  $X$  и  $Y$  – определенные плановые координаты деформационных марок;

$T$  и  $0$  - номера циклов наблюдений.

Общие смещения деформационных марок в мм вычисляются по формуле:

$$D = \sqrt{dx^2 + dy^2} \quad (5),$$

где:  $dx$  - горизонтальное перемещение по оси  $X$ ;

$dy$  - горизонтальное перемещение по оси  $Y$ .

Данная методика обеспечит необходимую точность получения величин горизонтальных перемещений ограждения котлована определенную в [Н.1] и равную 5 мм.

Для удобства расчетов и наглядности полученных результатов горизонтальных перемещений ограждения котлована целесообразно использовать условную систему координат. Для этого необходимо ориентировать систему координат так, чтобы ее оси были параллельны осям наблюдаемого сооружения.

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

### 4.4.3 Приборы и оборудование

На основании выбранной методики выполнения инженерно-геодезических работ для обеспечения необходимой точности получения горизонтальных перемещений наблюдаемого сооружения необходимо линейно-угловые измерения выполнять высокоточным инженерным тахеометром. В качестве такого тахеометра можно использовать инженерный тахеометр фирмы Nikon DTM-532 или равноточный ему прибор.

Технические характеристики тахеометра Nikon DTM-532:

#### Зрительная труба:

Длина трубы:	158 мм
Увеличение:	33х
Диаметр объектива:	45мм
Изображение:	прямое
Угол поля зрения:	1°20' (2.3м на 100м)
Разрешающая способность:	2.5I
Расстояние фокусировки:	1.3 м до ~

#### Угловые измерения

Отчетная система:	фотоэлектрический детектор (отчет по диаметральному противоположным сторонам)
Диаметр круга:	88мм (79мм)
Минимальный отсчет 360°:	1I/5I/10I
Точность DIN18723:	2I
Двухосевой компенсатор	
Тип:	жидко-электрический
Диапазон компенсации:	±3'
Уровни	
Цилиндрический:	30I/2мм
Круглый:	10'/2мм
Электронный дальномер	
Дальность измерения с призмами Nikon	
Обычные атмосферные условия (видимость примерно 20 км)	
На одну призму:	2400м
На три призмы:	3100м

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Хорошие атмосферные условия (видимость примерно 40 км)	
На одну призму:	2700м
На три призмы:	3600м
Точность	
MSR режим:	$\pm(2+2\rho\text{mm} \times D)$ мм
TRK режим:	$\pm(4+2\rho\text{mm} \times D)$ мм (на 500м)
Интервал измерения	
MSR режим:	1сек. (инициализация: 1сек.)
TRK режим:	0.5сек. (инициализация: 1сек.)
Дискретность:	MSR режим 0.1мм / 1мм TRK режим 1мм / 10мм
Температурная компенсация:	от -40°C до +55°C
Компенсация давления:	от 400ммРтСт до 999ммРтСт
Изменение постоянной призмы:	от -999 до +999мм
Оптический центрир	
Изображение:	прямое
Увеличение:	3х
Угол поля зрения:	5°
Диапазон фокусировки:	от 0.5м
Экран / клавиатура	
Тип:	графический LCD, 128x64, с подсветкой,
клавиатура 25 двухсторонняя	
Соединение инструмента	
Связь:	тип RS-232C скорость 38400 макс.ASYNC
Батарея BC-80	
Выходное напряжение:	DC7.2В, перезаряжаемая
Время непрерывной работы:	10.5 часов (измерений углов/расстояний)
Температурный диапазон работы:	-20°C ~ +50°C
Размеры прибора:	166x156x365(Н)мм
Масса прибора:	4.9 кг

Перед началом работ инструмент должен быть исследован и поверен.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

#### 4.4.4 Основные допуски угловых измерений

Угловые измерения в линейно-угловых сетях рекомендуется измерять способом круговых приемов, соблюдая следующие допуски на основные элементы угловых измерений:

- расхождения между значениями угла, полученного в полуприеме: 6";
- расхождения между значениями угла, полученного в отдельных приемах: 5";
- колебания двойной коллимационной ошибки в приеме: 6";
- расхождения в значении начального направления, полученного в начале и конце приема (незамыкание горизонта): 6";
- расхождения между значениями приведенных направлений в отдельных приемах: 5".

#### 4.4.5 Конструкции геодезических знаков

Как было отмечено ранее все геодезические знаки, предусмотренные для наблюдения за горизонтальными перемещениями ограждения котлована, были разделены на три группы. Поэтому в зависимости от их назначения, условий закрепления и наблюдения, конструкции используемых типов знаков будут различными.

Конструкция опорных пунктов должна обеспечивать их длительную сохранность для неизменности схемы измерений во всех циклах наблюдений и максимальную стабильность положения для надежного определения величин горизонтальных перемещений деформационных марок. Этим требованием удовлетворяют стенные опорные знаки, закрепленные на фасадах зданий окружающей застройки.

Конструкция деформационных марок должна обеспечивать надежность закрепления этих знаков на наблюдаемом сооружении, так как по результатам наблюдений за их положением определяются деформации сооружения и его элементов, в частности его горизонтальные перемещения.

Рекомендуется в качестве опорных знаков и деформационных марок на данном объекте использовать самоклеющиеся пленочные отражатели со световозвращающей поверхностью, рисунок 7.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата

Марки должны быть наклеенные на подготовленную поверхность ограждения котлована. Для четкого и однозначного наведения на пленочные отражатели на них должна быть нанесена специальная разметка.

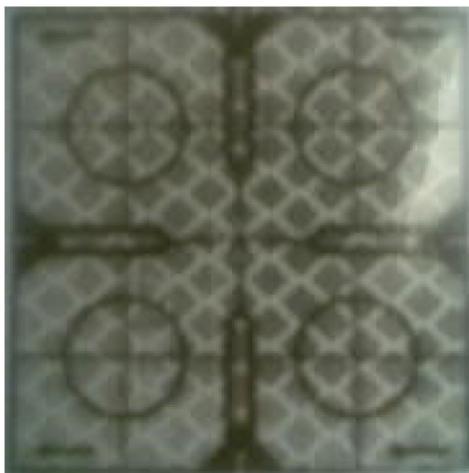


Рисунок 7. Плёночный отражатель

Конкретное расположение и конструкции геодезических знаков на данном объекте должна определять организация, проводящая измерения, по согласованию с проектной, строительной и эксплуатирующей организациями, учитывая конструктивные особенности наблюдаемого объекта в зависимости от реальных условий наблюдений, их доступности и безопасности измерений.

#### 4.4.6 Рекомендации по уравниванию и оценки точности измерений

После обработки результатов полевых измерений, удовлетворяющих требованиям рабочих допусков, необходимо выполнить строгое уравнивание линейно-угловой сети и определение координат деформационных марок. В результате камеральной обработки будут получены уравненные координаты деформационных марок и их средние квадратические ошибки.

Уравнивательные вычисления должны быть простыми, нетрудоемкими и однотипными в каждом цикле наблюдений. Рекомендуется уравнивание и оценку точности инженерно-геодезических измерений выполнять строгим методом наименьших квадратов. В качестве программного обеспечения можно использовать программу Topcon Tools, разработанную компанией Topcon, Япония. Данная программа благодаря использованию специальной технологии

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата

при расчете линейно-угловых сетей способна выполнить обработку сетей, состоящих из всех известных угловых, линейно-угловых и других построений, применяемых самостоятельно либо в любом их сочетании.

Точность наблюдений при полярном способе измерений горизонтальных перемещений деформационных марок характеризуется средней квадратической ошибкой их положения в мм:

$$M_i = \sqrt{\frac{m^2_{\beta}}{\rho^2} \times S_i^2 + m_{S_i}^2 + m^2_{исх}} \quad (6),$$

где:  $S_i$  – расстояние до определяемой деформационной марки;

$m^2_{\beta}$  - средняя квадратическая ошибка определения горизонтального угла;

$m^2_{S_i}$  - средняя квадратическая ошибка определения расстояния;

$m^2_{исх}$  - средняя квадратическая ошибка определения исходных пунктов;

$\rho = 206265''$ .

Для горизонтальных перемещений деформационной марки средние квадратические ошибки в мм вычисляются по формулам:

$$M_{q_x} = m_{\beta} \sqrt{2Q_{q_x}},$$

$$M_{q_y} = m_{\beta} \sqrt{2Q_{q_y}} \quad (7),$$

где:  $m_{\beta}$  - средняя квадратическая ошибка измерения угла;

$Q_q$  - обратный вес горизонтальных перемещений, характеризующий качество геометрии схемы наблюдаемой сети.

Полученные величины средних квадратических ошибок горизонтальных перемещений и вычисленные их предельные значения необходимо сравнить с допустимой величиной определенной в ГОСТ [Н.1] и равной 5 мм.

Вычисленные горизонтальные перемещения по осям координат и общие смещения деформационных марок сводятся в ведомости наблюдений по циклам.

Для наглядности полученных результатов рекомендуется составить графическую схему горизонтальных перемещений деформационных марок ограждения котлована.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата



3. Вспомогательные (связующие) знаки необходимы для построения оптимальной схемы инженерно-геодезических измерений. В схеме измерений они используются в связи с невозможностью расположить опорные репера вблизи наблюдаемого объекта, т. е. эти знаки являются связующими. Количество связующих знаков выбирается по месту в зависимости от условий наблюдения на строительной площадке.

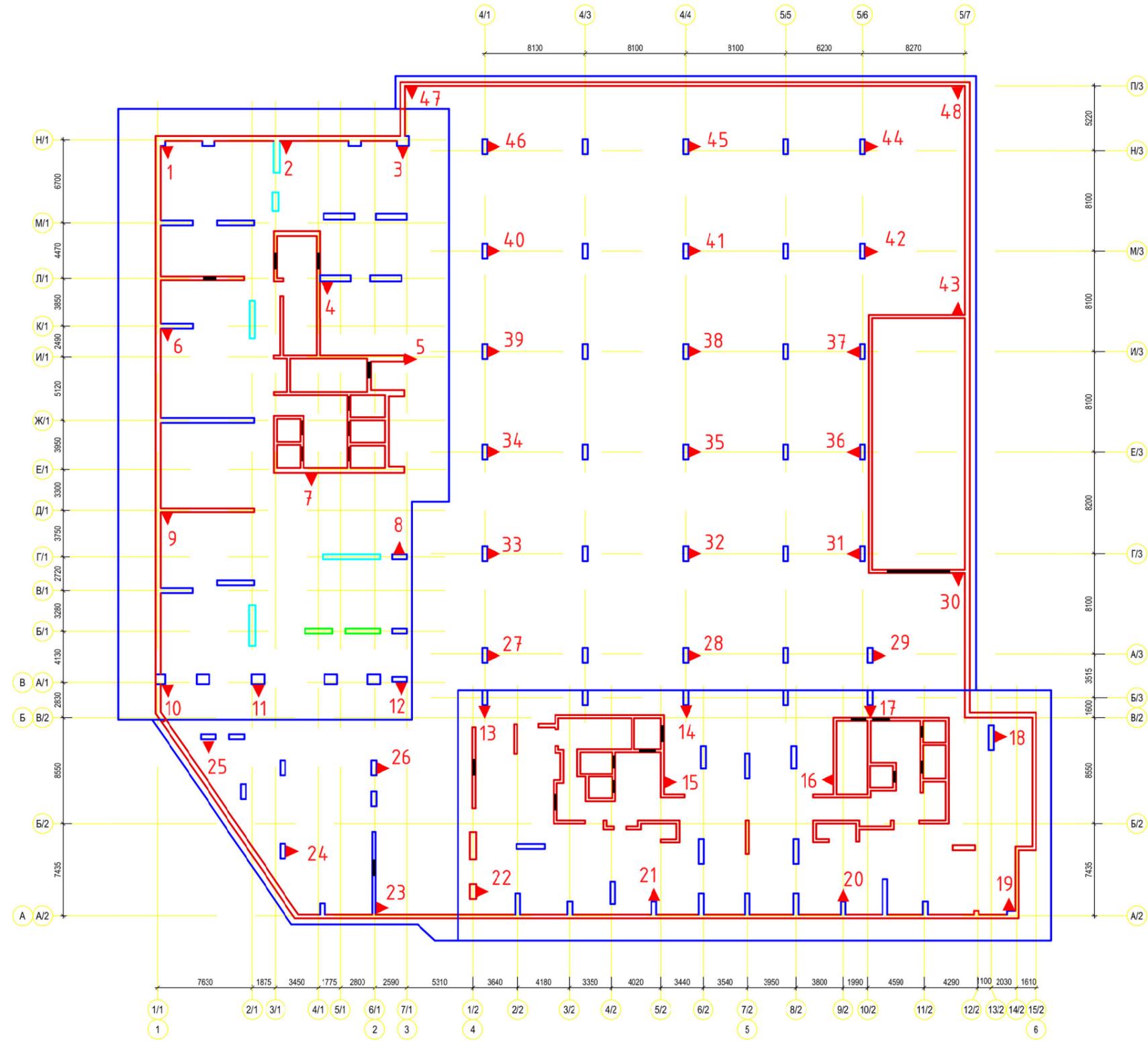
С учетом всех вышеперечисленных условий была запроектирована схема размещения деформационных марок для наблюдений за осадками строящегося жилого комплекса, представленная на рисунке 8.

В процессе производства строительного-монтажных работ на наблюдаемом объекте данная схема может быть откорректирована производителем наблюдений с учетом реальных условий наблюдений, доступности к местам установки деформационных марок и особенно техники безопасности измерений.

Конкретное расположение деформационных марок и реперов должна определять организация, проводящая измерения, по согласованию с проектной, строительной и эксплуатирующей организациями, учитывая конструктивные особенности строящегося жилого комплекса.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата



Условные обозначения:

▶ 11 – деформационная марка на конструкции строящегося комплекса

Рисунок 8 – Схема размещения деформационных знаков для наблюдений за строящимся жилым комплексом

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ГКО-914/22 (92-22)-ПГМ

Лист

46

## 4.5.2 Методика инженерно-геодезических измерений вертикальных перемещений

Учитывая размеры (габариты) и конструктивные особенности строящегося жилого комплекса, места размещения деформационных марок, точность определения осадок, экономическую целесообразность, а также принимая во внимание размеры и топографические условия объекта в целом, наиболее оптимальным на данном объекте методом наблюдений за вертикальными перемещениями (осадками) будет геометрическое нивелирование.

Наблюдения за вертикальными перемещениями деформационных марок следует выполнять методом геометрического нивелирования по методике II класса точности определения осадок. Данная методика обеспечит необходимую точность получения величин осадок строящегося жилого комплекса 2 мм, определенную в [Н.1].

По принятой методике геометрического нивелирования измерения будут производиться в направлении только прямо при одном горизонте инструмента [Н.4].

Нивелирный ход будет начинаться и заканчиваться на одном и том же исходном репере. Число станций в замкнутом полигоне должно обеспечивать необходимую точность определяемой величины осадки. Количество станций в «висячем» ходе допускается не более двух.

При наблюдениях на станции нивелирования согласно выбранной методике наблюдения по II классу точности определения осадок должны выполняться следующие требования, определенные в Руководстве [Н.3]:

- длина визирного луча не должна превышать 30 м, в отдельных случаях при вытянутых ходах допускается увеличение длины визирного луча до 40 м;
- высота визирного луча должна быть не менее 0,5 м над поверхностью земли;
- накопление неравенства плеч в замкнутом ходе не должно превышать 3-4 м;

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата

- невязка в замкнутом нивелирном ходе не должна превышать допустимой величины в мм, определяемой по формуле (1) п. 4.3.2.

Учитывая возможные вертикальные перемещения системы опорных реперов должен быть предусмотрен контроль их устойчивости. В процессе наблюдения за осадками комплекса контроль стабильности реперов высотной основы должен выполняться в каждом цикле измерений. Для этого все они должны быть включены в замкнутый полигон нивелирного хода. Измерения между опорными реперами должны производиться в прямом и обратном направлении при одном горизонте инструмента.

Критерий неподвижности контрольных реперов будет определяться по их вычисленным вертикальным перемещениям, значения которых должны удовлетворять неравенству (2) п. 4.3.2.

Выполнение этих действий позволит своевременно выявить возможную осадку исходного репера и учесть её величину при определении вертикальных перемещений (осадок) наблюдаемого жилого комплекса.

Первый цикл измерений для определения осадок наблюдаемого жилого комплекса является «нулевым». Полученные на данном этапе отметки деформационных марок будут являться исходными для определения осадок деформационных марок в последующих циклах мониторинга.

### 4.5.3 Приборы и оборудование

На основании принятой методики инженерно-геодезических наблюдений для обеспечения необходимой точности определения осадок строящегося жилого комплекса измерения следует выполнять высокоточным нивелиром. В качестве такого нивелира можно использовать высокоточный электронный нивелир DL-101С фирмы TOPCON в комплекте со штрихкодowymi рейками или равноточный ему прибор.

Перед началом работ инструмент должен быть исследован и поверен в соответствии с требованиями Инструкции [Н.3].

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Технические характеристики нивелира TOPCON DL-101C приведены выше в Программе мониторинга осадок зданий и инженерных коммуникаций, расположенных в зоне влияния строительства жилого комплекса (п. 4.3.3).

#### 4.5.4 Конструкции геодезических знаков

Как было ранее отмечено, все геодезические знаки, запроектированные на данном объекте, подразделяются на три группы. Поэтому в зависимости от их назначения, способа закрепления и условий наблюдения конструкции знаков будут различными.

Конструкции опорных реперов и деформационных марок будут аналогичные тем, которые используются при наблюдениях за осадками зданий, расположенных в зоне влияния строительства жилого комплекса. Описание их конструкций приведены выше п. 4.3.4.

Деформационные марки должны быть закреплены жестко на основных несущих конструкциях (стены, колонны, пилоны) строящегося жилого комплекса таким образом, чтобы была возможность установки на них рейки в вертикальном положении.

Конкретное расположение и конструкции деформационных марок на строящемся комплексе должна определять организация, проводящая измерения по согласованию со строительными и другими организациями проводящие работы на объекте строительства с учетом реальных условий наблюдений, их доступности, надежности крепления и особенно безопасности измерений.

#### 4.5.5 Рекомендации по уравниванию и оценке точности измерений

Уравнивательные вычисления должны быть простыми, нетрудоемкими и однотипными в каждом цикле измерений. Рекомендуется уравнивание и оценку точности геодезических измерений в запроектированной нивелирной сети выполнять строгим методом наименьших квадратов, параметрическим способом, как наиболее удобным для реализации на ПЭВМ.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

В качестве программного обеспечения рекомендуется использовать программу WinLevel или Topcon Tools, разработанную компанией Topcon, Япония. WinLevel – мощная и интуитивная программа, предназначенная для просмотра, изменения, обработки и уравнивания данных измерений цифровыми нивелирами TOPCON DL-101 и DL-102. WinLevel имеет два основных способа уравнивания. Первый основывается на принципе распределения высотной невязки замкнутого нивелирного хода. Второй метод уравнивания предназначен для обработки различных типов измерений как при замкнутых ходах, так и при любых других по методу наименьших квадратов. В данном случае сумма квадратов отклонений от математической модели минимизируется до получения “наилучшего” соответствия измеренным данным. WinLevel дает пользователю доступ к обоим типам обработки результатов измерений.

В результате обработки полевых измерений будут получены уравненные отметки деформационных марок и их средние квадратические ошибки.

По уравненным отметкам вычисляются осадки деформационных марок, а также средняя квадратическая ошибка определения осадки наиболее удаленной от исходного репера деформационной марки по формуле (3), приведенной в п. 4.3.5.

Полученные величины средних квадратических ошибок вертикальных перемещений и вычисленные по ним их предельные ошибки необходимо сравнить с допустимой величиной, определенной в [Н.1] и равной 2 мм.

Уравненные отметки и вычисленные по ним осадки деформационных марок по наблюдаемому жилому комплексу сводятся в ведомость по циклам измерений.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ГКО-914-22(92-22)-ПГМ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата				

## 5 Программа гидрогеологического мониторинга

Для осуществления гидрогеологического мониторинга предусмотрено бурение и оборудование 4-х наблюдательных скважин, предназначенных для наблюдений за температурой и уровнем межморенного водоносного горизонта.

С целью определения возможных утечек из теплонесущих коммуникаций (водопровод, теплосети, канализация) целесообразно выполнять замеры температуры подземных вод в наблюдательных скважинах.

Предварительная расстановка наблюдательных скважин приведена на (Рис. 8). Их расположение и конструкция могут быть изменены при согласовании с авторами программы.

Порядок ликвидации скважин определяется в рамках авторского надзора в зависимости от фактической производительности скважин и их работоспособности.

Целями гидрогеологического мониторинга являются:

- натурное определение изменений уровня подземных вод (УПВ) под влиянием строительства;
- замеры температуры подземных вод в наблюдательных скважинах;
- оценка негативного влияния наблюдаемых изменений УПВ на существующие инженерные коммуникации, в том числе коллектор р. Пресня;
- составление (при необходимости) рекомендаций по организации мероприятий, направленных на уменьшение негативного влияния на инженерные коммуникации, изменений гидрогеологической обстановки в процессе строительства.

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

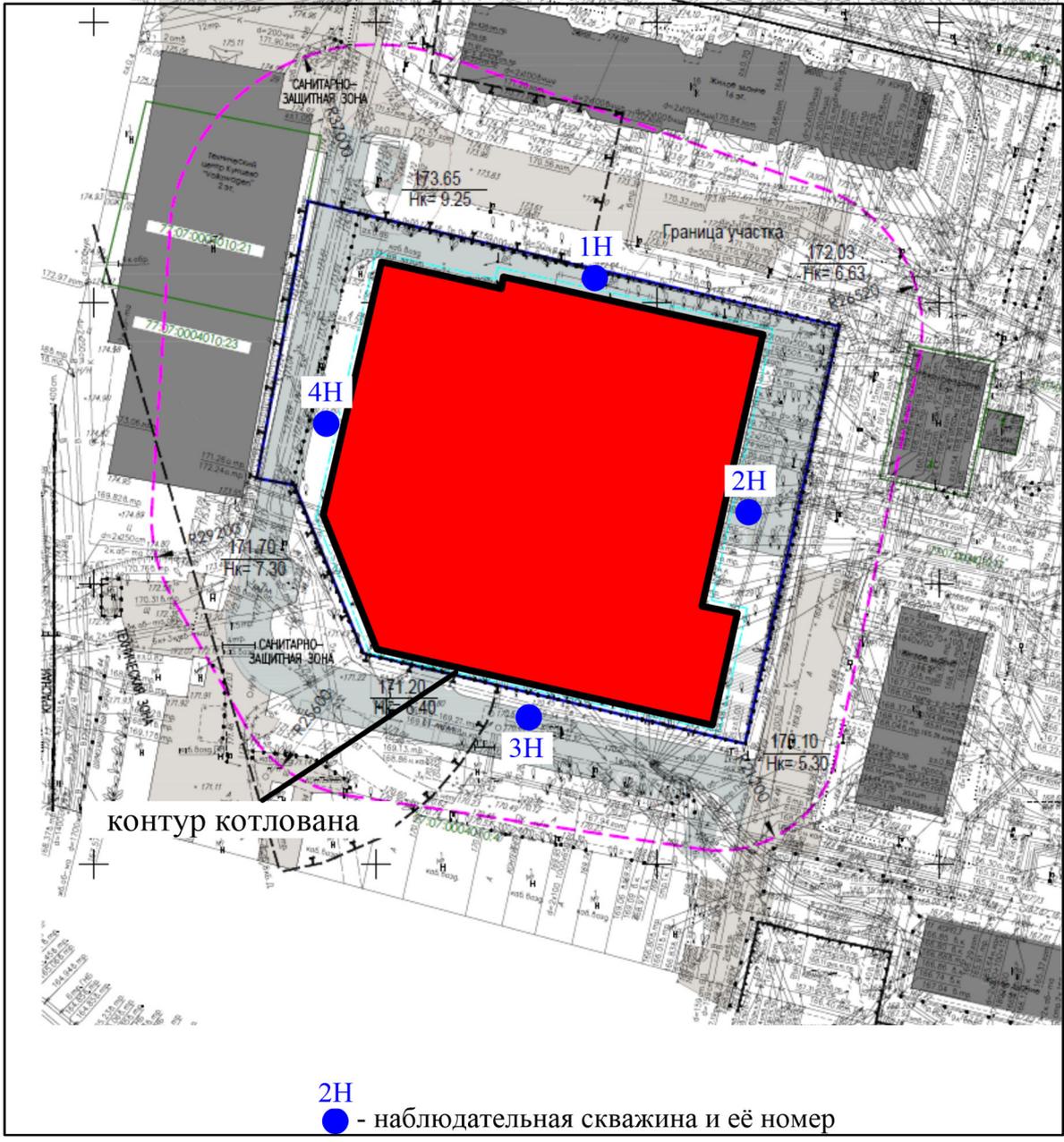


Рисунок 9. Схема расположения наблюдательных скважин

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата



## 5.2 Требования к конструкции скважин

Диаметр фильтров, надфильтровых колонн и отстойников не менее 76 мм. Во всех скважинах обязательно наличие отстойника длиной не менее 1,0 м. Дно отстойника скважины должно быть закрыто пробкой или заварено.

Длина фильтров – не менее 2,0 м. Фильтры устанавливаются непосредственно над отстойниками. Тип фильтров – трубчатый с фильтровым покрытием из латунной сетки. Сетка должна быть отделена от поверхности трубчатого каркаса обмоткой из проволоки Ø3-5 мм.

Устье скважины должно быть зацементировано. Оголовок скважины должен возвышаться над поверхностью земли не менее чем на 1,0 м.

Все скважины должны быть закрыты крышками, снабжены запорными устройствами. Оголовки скважин должны быть окрашены, на них должны быть указаны номера.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

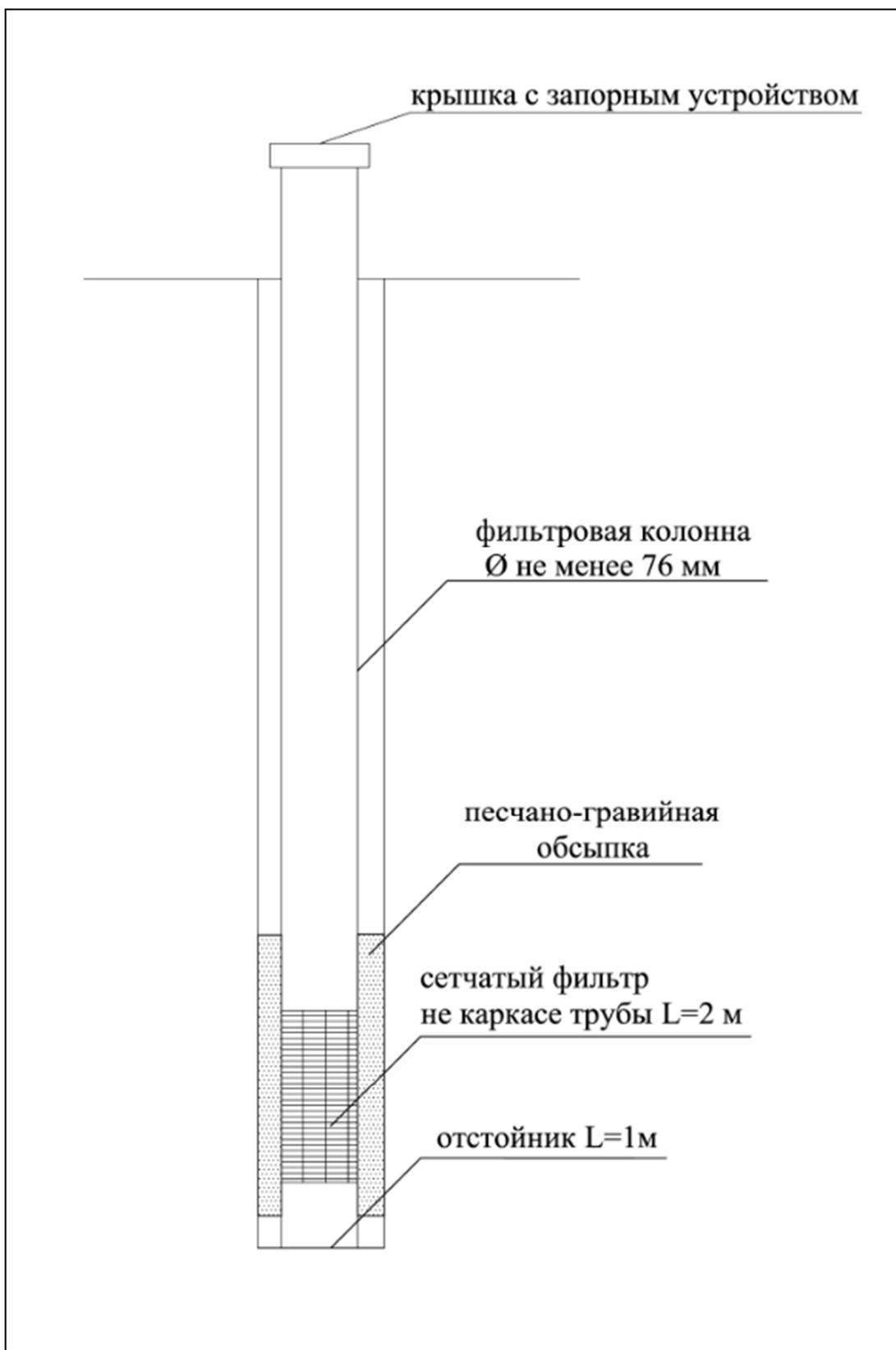


Рисунок 10. Типовая конструкция наблюдательной скважины

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.	Лист
№до	Подп.	Дата

### 5.3 Особые указания к производству работ по устройству наблюдательных скважин

1. Бурение и оборудование скважин следует поручить специализированной организации, имеющей лицензию на осуществление инженерно-геологических изысканий.

2. В процессе бурения скважин обязательной документацией является инженерно-геологический разрез вскрываемой толщи (паспорта скважин).

3. Рекомендации глубины скважин и интервалы установки фильтровых звеньев должны быть скорректированы с учетом фактического геологического и гидрогеологического строения разреза в местах устройства наблюдательных скважин.

4. В качестве отчетной документации по устройству наблюдательных скважин должны быть представлены геолого-технические колонки с конструкцией скважин.

Таблица 5 – Ориентировочные интервалы установки фильтров и глубины наблюдательных скважин

№ п/п	Номер скважины	Глубины скважин, м	Ориентировочные интервалы установки фильтров относительно поверхности земли, м
1	Скв. 1Н	11	8-10
2	Скв. 2Н	10	7-9
3	Скв. 3Н	10	7-9
4	Скв. 4Н	11	8-10

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

## 6 Рекомендуемый состав отчетной документации мониторинга

Состав отчетных документов, а также календарный план геотехнического мониторинга и сдачи отчетов должен быть определен в техническом задании на производство работ. Результаты геодезического мониторинга рекомендуется представлять в виде следующих документов:

1) Пояснительная записка (экспресс-отчет), которая составляется после каждого цикла наблюдений с целью оперативного информирования заказчика о состоянии объектов мониторинга.

2) Технический отчет.

В состав экспресс-отчета должны быть включены:

а) Информация о номере цикла и сроках выполнения наблюдений.

б) Сводные ведомости деформационных характеристик, определение которых предусмотрено техническим заданием. В них указывают вычисленные значения деформационных характеристик и предельные погрешности их определения. Для каждой контрольной точки вычисляют:

- текущее значение деформационной характеристики по результатам наблюдений в текущем и предыдущем циклах;

- суммарное значение деформационной характеристики по результатам наблюдений в текущем и начальном циклах наблюдений.

в) Схема объектов мониторинга в произвольном масштабе. На схеме должны быть указаны места расположения и номера наблюдавшихся контрольных точек.

Экспресс-отчет помимо упомянутых выше документов может содержать краткую информацию, объясняющую, например, причины изменения схемы наблюдений, комментарии относительно выявленных деформаций и др. Как правило, экспресс-отчет должен быть направлен заказчику в течение 3 рабочих дней после выполнения очередного цикла наблюдений. При выявлении деформаций, превышающих предельные значения, информация об этом должна быть направлена заказчику как можно раньше.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

В состав технического отчета обязательно включаются:

1) Краткая пояснительная записка, в которой приведены общие сведения об объекте, основаниях для выполнения работ, методиках измерений, инструментах и обработки полученных результатов.

2) Схема объектов мониторинга в произвольном масштабе, на которой должны быть указаны места расположения и номера наблюдавшихся контрольных точек.

3) Ведомости деформационных характеристик, в которых указывают вычисленные значения деформационных характеристик и предельные погрешности их определения. Для каждой контрольной точки вычисляется итоговое значение деформационной характеристики по результатам наблюдений в последнем и начальном циклах наблюдений.

Для наглядности деформационных процессов по заданию заказчика в состав технического отчета могут быть включены:

- схема объектов мониторинга с текущими и суммарными значениями деформационных характеристик для каждой контрольной точки;
- графики деформаций.

В случае выявления деформаций, превосходящих предельные значения, необходима организация углубленного анализа результатов наблюдений. Выполнение такого анализа является самостоятельной научно-технической задачей. Решение о проведении такого анализа должно приниматься заказчиком или выполняться по предписанию контролирующих органов.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата



Инв. № под	Подп. и дата	Взам. инв. №

Объект наблюдений (периодичность)	Контролируемые параметры	Сроки выполнения работ	Количество деформационных знаков			
			До начала СМР	В период производства СМР*		После завершения СМР
				На этапе возведения подземной части здания	После возведения подземной части здания	
Здания и сооружения окружающей застройки (не менее 1 раза в месяц)	Осадки фундаментов и относительная разность осадок.	До начала строительства и не менее одного года после его завершения	28 деформационных марок и не менее 3 опорных реперов	28 деформационных марок и не менее 3 опорных реперов		28 деформационных марок и не менее 3 опорных реперов
Подземные коммуникации (не менее 1 раза в месяц)	Осадки обечаек люков, колодцев и других конструкций, выступающих на поверхность.	До начала строительства и не менее одного года после его завершения	20 деформационных марок	20 деформационных марок		20 деформационных марок
Ограждающая конструкция котлована (не менее 2-х раз в месяц)	Горизонтальные перемещения верха ограждающей конструкции.	С начала экскавации грунта в котловане и до завершения возведения подземной части сооружения	-	42 деформационные марки и не менее 4 опорных знаков	-	-

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ГКО-914-22(92-22)-ПГМ

Лист

60

Инв. № под	Подп. и дата	Взам. инв. №

Объект наблюдений (периодичность)	Контролируемые параметры	Сроки выполнения работ	Количество деформационных знаков			
			До начала СМР	В период производства СМР*		После завершения СМР
				На этапе возведения подземной части здания	После возведения подземной части здания	
Конструкции возводимого здания (после возведения каждого 3-5 этажа, но не менее 1 раза в месяц)	Осадки фундаментов и относительная разность осадок.	С начала строительства и не менее одного года после его завершения	-	-	48 деформационной марки и не менее 3 опорных реперов	48 деформационной марки и не менее 3 опорных реперов
Уровень подземных вод (не менее 1 раза в 15 суток и не менее 1 раза в неделю во время разработки котлована)	Уровень подземных вод	До начала строительства и не менее одного года после его завершения	4 скважины	4 скважины	4 скважины	4 скважины

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ГКО-914-22(92-22)-ПГМ

Лист

61

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Выписки СРО**

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

ГКО-914-22(92-22)-ПГМ

## ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

21 февраля 2024г.

(дата)

№ 5

(номер)

Ассоциация инженеров-изыскателей «СтройИзыскания»

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация: АС «СтройИзыскания»

основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания

(вид саморегулируемой организации)

191028, г. Санкт-Петербург, ул. Гагаринская, д. 25, лит. А, пом. 6Н,

[stois@mail.ru](mailto:stois@mail.ru)

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта  
в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

СРО-И-033-16032012

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана Общество с ограниченной ответственностью «Экспериментальные проектно-изыскательские решения»

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица  
или полное наименование заявителя – юридического лица)

Наименование	Сведения	
<b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>		
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «Экспериментальные проектно-изыскательские решения» (ООО «ЭПИР»)	
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	ИНН 7721763139	
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	ОГРН 1127746545486	
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	107023, Москва, ул. Малая Семеновская, дом 9, строение 3, Этаж 5, пом. XXV, комн. 1-17	
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)		
<b>2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:</b>		
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	Регистрационный номер в реестре членов: 300812/172	
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Дата регистрации в реестре: 30.08.2012	
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 30.08.2012	
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	вступило в силу 30.08.2012	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Действующий член Ассоциации	
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации		
<b>3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:</b>		
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
30.08.2012	30.08.2012	-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ до	Подп.	Дата

ГКО-914-22(92-22)-ПГМ

Лист

63

Наименование		Сведения
3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):		
а) первый	x	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более
3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):		
а) первый	x	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более
4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:		
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)		-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ *		-
*указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия		

Генеральный директор  
 АС «СтройИзыскания»  
 (должность  
 уполномоченного лица)



Иоффе Ж.С.  
 (инициалы, фамилия)

М.П.  
 \_\_\_\_\_

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата