

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

Е. И. Аврунев, И. А. Гиниятов

ФОРМИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННОГО ПАСПОРТА ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Методические указания для обучающихся по направлению подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры (уровень бакалавриата)

Новосибирск
СГУГиТ
2025

УДК 528.44:528.482

A219

Рецензент: доктор технических наук, профессор СГУГиТ *В. С. Хорошилов*

Аврунев, Е. И.

A219 Формирование деформационного паспорта объекта капитального строительства : методические указания / Е. И. Аврунев, И. А. Гиниятов. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. – 34 с. – Текст : непосредственный.

Методические указания подготовлены кандидатом технических наук, доцентом, профессором Е. И. Авруневым, кандидатом технических наук, доцентом И. А. Гиниятовым на кафедре кадастра и территориального планирования СГУГиТ.

Методические указания рассматривают вопросы формирования деформационного паспорта объекта капитального строительства (ОКС) и содержат необходимые сведения о математической обработке результатов его деформационного мониторинга, определении и оценке точности параметров деформаций ОКС и внесении полученных результатов в деформационный паспорт ОКС.

Приведен текст задания и порядок выполнения лабораторной работы. Приведены вспомогательные таблицы, рисунки, формулы, приложения и необходимые пояснения, облегчающие обучающимся поэтапное выполнение работы и усвоение навыков математической обработки результатов деформационного мониторинга объектов недвижимости, определению и оценке точности параметров деформаций ОКС. В качестве объекта исследований выступает здание – многоквартирный жилой дом (МКД), расположенный на городской территории. В итоге выполнения лабораторной работы по материалам математической обработки результатов наблюдений деформационного мониторинга ОКС формируется деформационный паспорт ОКС.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», профиль «Кадастр недвижимости» (уровень бакалавриата), изучающих дисциплину «Мониторинг земель и объектов недвижимости».

Рекомендовано к изданию кафедрой кадастра и территориального планирования, Ученым советом Института кадастра и природопользования СГУГиТ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 528.44:528.482

© СГУГиТ, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Цель работы и исходные данные	6
2. Содержание работы	8
3. Последовательность выполнения работы	10
3.1. Подготовка результатов двух циклов наблюдений методом высокоточного геометрического нивелирования	10
3.2. Математическая обработка измерений первого цикла наблюдений по определению отметок деформационных марок на контролируемом здании	12
3.3. Математическая обработка измерений второго цикла наблюдений по определению отметок деформационных марок на контролируемом здании	15
3.4. Определение осадок и скоростей осадок деформационных марок и их точностных характеристик	16
4. Формирование деформационного паспорта ОКС	19
Заключение	20
Библиографический список.....	22
Приложение 1. Варианты ошибок превышений.....	23
Приложение 2. Деформационный паспорт ОКС	25

ВВЕДЕНИЕ

Актуальной проблемой современной науки и практики является изучение движений и деформаций естественных и искусственных объектов и, в частности, объектов недвижимости (земельные участки, здания, сооружения и др.). Информация о движениях и напряженно-деформированном состоянии земной поверхности и земной коры, обусловленных эндогенными и экзогенными факторами, является важнейшей в аспекте прогноза катастрофических геодинамических явлений, таких как землетрясения, извержения вулканов, оползни, сходы ледников, горные удары и проседания грунтов в области разработки полезных ископаемых и т. п. Аномальные техногенные геодинамические процессы вызывают горизонтальные сдвиги земной коры, разломообразование, подземные аварии и в конечном итоге разрушение массивного объекта (здания или сооружения), которое может иметь чрезвычайные последствия. При этом страдают не только промышленные объекты, инженерные конструкции, жилые здания, но и население. В связи с этим раннее выявление опасности имеет решающее значение и обуславливает потребность в надежной методологии для регулярного мониторинга деформаций (деформационного мониторинга). Большие выемки грунта (открытая разработка, котлован), районы, близкие к границам тектонических плит, карьеры для добычи полезных ископаемых, резервуары нефти или подземных вод – это объекты, которые должны быть подвергнуты постоянным наблюдениям за их стабильностью. Среди таких объектов можно выделить значительную группу объектов капитального строительства (ОКС), представленных зданиями и сооружениями, которые в ходе строительства и дальнейшей эксплуатации могут по тем или иным причинам подвергаться разного рода деформациям.

Информация, полученная в процессе осуществления деформационного мониторинга ОКС, может и должна быть использована для целей кадастра недвижимости и экологического мониторинга земной поверхности. Для этого авторами предлагается формирование специального докумен-

та – деформационного паспорта ОКС, сведения из которого затем вносятся в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН).

Параметры деформаций ОКС и последующий прогноз их состояния могут быть получены в результате математической обработки и интерпретации результатов деформационного мониторинга ОКС.

Методические указания посвящены формированию деформационного паспорта ОКС на примере многоквартирного жилого дома.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Цель работы: изучить теорию и методику формирования деформационного паспорта объекта капитального строительства (ОКС) на примере здания (многоквартирного дома).

Исходные данные для выполнения работы:

- 1) высота (отметка) исходного (стабильного) пункта: $H_{Рп3} = 100,0069$ м;
- 2) результаты двух циклов наблюдений методом высокоточного геометрического нивелирования (модельная сеть) приведены в табл. 1;

Таблица 1

Результаты двух циклов наблюдений методом высокоточного геометрического нивелирования (модельная сеть)

Наименование превышения	Число штативов	Превышения, м			
		1-й цикл		2-й цикл	
		Прямо	Обратно	Прямо	Обратно
Рп 3 – А1	4	-0,5969	0,5971	-0,5969	0,5971
А1 – А2	1	-0,0107	0,0109	-0,0105	0,0105
А2 – А3	1	-0,0081	0,0080	-0,0082	0,0081
А3 – А4	1	-0,0039	0,0039	-0,0039	0,0040
А4 – А5	1	-0,0160	0,0158	-0,0158	0,0158
А5 – А6	1	0,0465	-0,0465	0,0466	-0,0462
А6 – А7	1	-0,0018	0,0018	-0,0018	0,0020
А7 – А8	1	0,0166	-0,0167	0,0167	-0,0168
А8 – А1	1	-0,0223	0,0225	-0,0225	0,0223
А1 – Рп3	4	0,5970	-0,5972	0,5968	-0,5970

3) ошибки измерений превышений, полученные в результате статистического моделирования, приведены в табл. 2, ошибки измерений выбираются по своему варианту из прил. 1;

4) интервал времени между циклами наблюдений: $\Delta t = 1$ месяц;

5) шаблон деформационного паспорта приведен в прил. 2.

Ошибки измерений превышений (мм)

Наименование превышения	Ошибки измеренных превышений, мм			
	1 цикл		2 цикл	
	Прямо	Обратно	Прямо	Обратно
Рп 3 – А1	–0,9	–1,9	2,5	0,3
А1 – А2	–2,5	0,2	–2,6	–2,5
А2 – А3	–1,0	–3,7	–0,6	–1,7
А3 – А4	–3,2	–1,6	–1,8	1,5
А4 – А5	2,6	1,8	1,3	0,1
А5 – А6	0,8	3,9	–2,3	0,9
А6 – А7	–0,1	4,9	–3,3	–3,5
А7 – А8	0,7	0,1	–1,2	–3,7
А8 – А1	2,1	1,8	–3,3	–0,7
А1 – Рп3	1,1	–1,2	1,1	–1,8

При выполнении работы обучающийся должен приобрести ряд обще-профессиональных и профессиональных компетенций, направленных:

- на осуществление поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, ее представление в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- использование знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью; организацию и проведение кадастровых и землеустроительных работ;

- использование знаний современных методик и технологий мониторинга земель и объектов недвижимости.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Подготовка результатов двух циклов наблюдений методом высокоточного геометрического нивелирования (измеренных превышений) путем искажения превышений в модельной сети ошибками измерений, полученными в результате статистического моделирования.

2. Математическая обработка измерений первого цикла наблюдений по определению отметок деформационных марок на контролируемом здании и определение:

- отметок деформационных марок в первом цикле наблюдений;
- точностных характеристик (средней квадратической ошибки – СКО) вышеуказанных параметров.

С этой целью выполнить уравнивание и оценку точности результатов высокоточного геометрического нивелирования методом наименьших квадратов (МНК).

3. Математическая обработка измерений второго цикла наблюдений по определению отметок деформационных марок на контролируемом здании и определение:

- отметок деформационных марок во втором цикле наблюдений;
- точностных характеристик (СКО) вышеуказанных параметров.

С этой целью выполнить уравнивание и оценку точности результатов высокоточного геометрического нивелирования МНК.

4. Определение осадок и скоростей осадок деформационных марок и их точностных характеристик (СКО).

5. Формирование деформационного паспорта ОКС (здания) по результатам работ, выполненных в пп. 1–4; шаблон деформационного паспорта ОКС приведен в прил. 2.

6. Оформление работы, которая должна включать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение, в том числе цель работы и исходные данные;

- последовательность выполнения работы;
- заключение;
- список использованных источников литературы;
- приложения.

Работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями стандарта СГУГиТ [1].

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

3.1. Подготовка результатов двух циклов наблюдений методом высокоточного геометрического нивелирования

Исследуемый объект, параметры деформаций (осадки) которого предстоит определить в данной работе, представляет собой ОКС, в качестве которого выступает здание как многоквартирный жилой дом (МКД), местоположение которого в пространстве изменяется со временем. На МКД закреплены восемь деформационных марок А1, А2, А3, ..., А8, которые предположительно могут претерпевать определенные движения в пространстве (осадки).

Рядом на твердом геологическом основании располагается объект капитального строительства, в стене которого заложен стенной репер Рпз, положение которого в пространстве неизменно во времени, что позволило выбрать его в качестве исходного пункта для определения осадок МКД.

Схема высотного геодезического обоснования, включающая в себя вышеперечисленные пункты, приведена на рис. 1.

В качестве измеренных величин выступают значения превышений h_i , полученные из высокоточного геометрического нивелирования [2]. Измеренные превышения получим путем искажения результатов наблюдений модельной сети (см. табл. 1) ошибками измерений, полученными в результате статистического моделирования (см. табл. 2) по формуле

$$h_i^{\text{ИЗМ}} = h_i^{\text{МОД}} + \delta_i, \quad (1)$$

где $h_i^{\text{ИЗМ}}$ – измеренное превышение;

$h_i^{\text{МОД}}$ – превышение, полученное в результате моделирования сети;

δ_i – ошибка измерения.

При этом необходимо помнить, что превышения в табл. 1 даны в метрах, а ошибки измерений в табл. 2 – в миллиметрах.

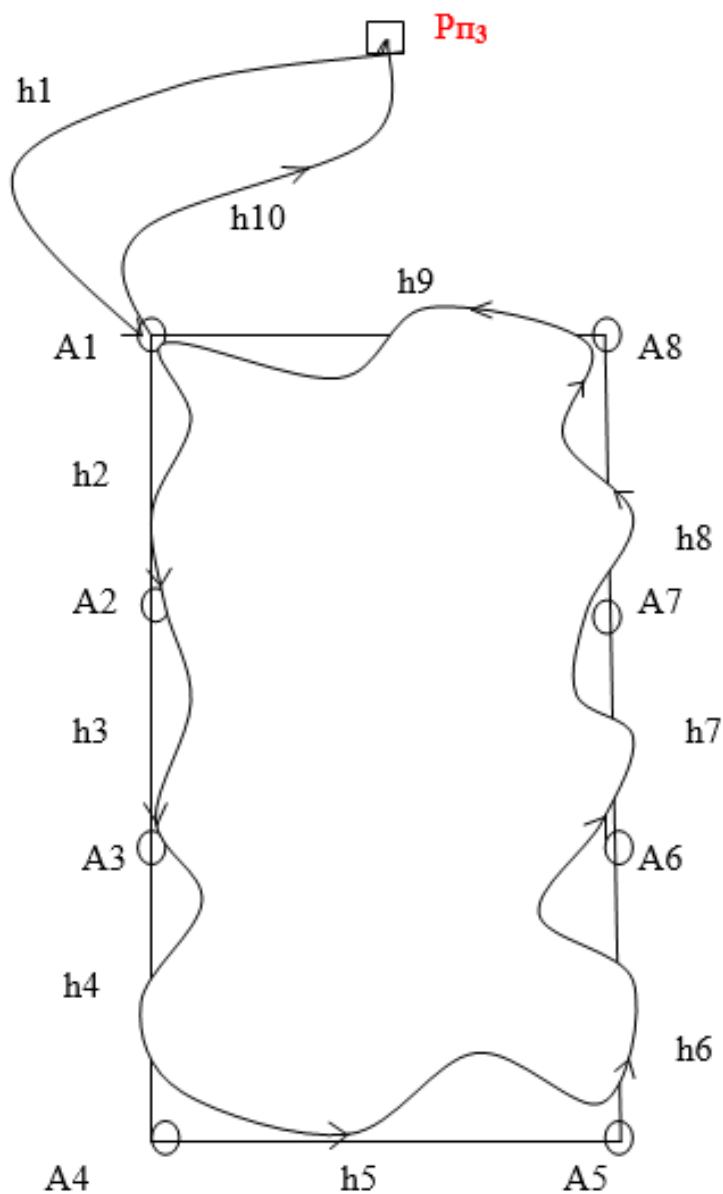


Рис. 1. Схема высотного геодезического обоснования:

Pпз – исходный пункт; A1–A8 – деформационные марки

Тогда результаты наблюдений будут представлены в том виде, как показано в табл. 3.

Таблица 3

Измеренные превышения двух циклов наблюдений

Наименование превышения	Число штативов	Превышения, м			
		1-й цикл		2-й цикл	
		Прямо	Обратно	Прямо	Обратно
Рп3 – А1	4	–0,5978	0,5952	–0,5994	0,5974
А1 – А2	1	–0,0132	0,0111	–0,0131	0,0080
А2 – А3	1	–0,0091	0,0043	–0,0088	0,0064
А3 – А4	1	–0,0071	0,0023	–0,0057	0,0055
А4 – А5	1	–0,0134	0,0176	–0,0145	0,0159
А5 – А6	1	0,0473	–0,0426	0,0443	–0,0453
А6 – А7	1	–0,0019	0,0067	–0,0051	–0,0095
А7 – А8	1	0,0173	–0,0166	0,0155	–0,0205
А8 – А1	1	–0,0202	0,0243	–0,0258	0,0216
А1 – Рп3	4	0,5981	–0,5984	0,5979	–0,5988

Следует отметить, что *в обработку берутся средние значения* измеренных превышений, полученные из прямого и обратного хода нивелирования, приведенные в табл. 4.

Таблица 4

Средние значения измеренных превышений двух циклов наблюдений

Цикл	Средние значения измеренных превышений									
	Рп3 – А1	А1 – А2	А2 – А3	А3 – А4	А4 – А5	А5 – А6	А6 – А7	А7 – А8	А8 – А1	А1 – Рп3
1	–0,5965	–0,0122	–0,0067	–0,0047	–0,0155	0,0450	–0,0043	0,0170	–0,0223	0,5982
2	–0,5984	–0,0106	–0,0076	–0,0056	–0,0152	0,0448	–0,0073	0,0180	–0,0237	0,5982

3.2. Математическая обработка измерений первого цикла наблюдений по определению отметок деформационных марок на контролируемом здании

В результате обработки мы должны определить:

- отметки деформационных марок в первом цикле наблюдений;
- точностные характеристики (СКО) вышеуказанных параметров.

С этой целью необходимо выполнить уравнивание и оценку точности результатов высокоточного геометрического нивелирования первого цикла наблюдений методом наименьших квадратов.

Для этого используем программу ARMIG («Автоматизированное рабочее место инженера-геодезиста»), которая выполняет уравнивание нивелирной сети параметрическим методом.

Математическую обработку можно осуществить в специализированном кабинете (ауд. 211, 212, 213). Она осуществляется в следующем порядке. Обучающийся запускает указанную программу, которая на каждом персональном компьютере, находящемся в кабинете, расположена по адресу: диск C/STUDENT/GEODESY/ARMIG.

Появляется главное меню программы, в котором последовательно нужно выбрать:

- «Обработка геодезических сетей»;
- «Обработка нивелирных сетей».

После этого должно появиться окно, в котором необходимо выбрать «Ввод данных с клавиатуры».

Далее внести название объекта (устанавливается по усмотрению обучающегося в виде последовательности символов), например, гео, и нажать на клавишу Enter, после чего появляется меню, как показано в табл. 5. **Общее описание сети является одинаковым для всех участников вычислений.**

Таблица 5

Общее описание сети

Тип расчета	1
Класс сети	5
Способ определения весов	1

Количество исходных пунктов, узловых точек, ходов программа далее сформирует автоматически.

Для перехода к следующему этапу нажать на клавишу F7, в результате чего появляется табл. 6.

Описание исходных пунктов

№	Название пункта	Отметка, м
1	РпЗ	100,0069

Переход к дальнейшему этапу «Описание ходов» осуществляется путем нажатия на клавишу F7 – появляется табл. 7.

Таблица 7

Ход 1

Номер п/п	Название точек	Измеренные превышения, м	Количество штативов
1	A1	0,5961	4
2	РпЗ		

Табл. 7 заполняем в соответствии со схемой нивелирной сети (см. рис. 1) с учетом направления движения при нивелировании (на схеме обозначено стрелкой). **При этом измеренное превышение в табл. 7 обязательно должно иметь положительный знак.** Измеренные превышения и количество штативов выбирается из табл. 3.

Далее указывается длина хода в километрах. В качестве отдельного хода в рассматриваемой работе выступает отдельное превышение между деформационными марками, длина которого равна 0,05 км, их у нас восемь (это превышения $h_{A_i-A_j}$, $i, j = 1, 2, \dots, 8$). Два хода (в прямом и обратном направлении) проложены между исходным репером РпЗ и деформационной маркой А1, их длины равны между собой и составляют 0,4 км.

Затем следует нажать на клавишу F7, после чего появляется форма для следующего хода, которая заполняется аналогичным образом. Всего для обработки наблюдений 1-го цикла нужно заполнить 10 форм по описанию 10 ходов согласно вышерассмотренному алгоритму.

В программе ARMIG для перемещения между таблицами нужно нажимать на **клавишу F7**, а **после заполнения последней таблицы (описание 10 хода)** – на **клавишу F2** для сохранения информации и на клавишу «Esc» для выхода в главное меню программы, где нужно выбрать ре-

жим «*Расчет*» с целью проверки допустимых значений ошибок. После этого нажать на клавишу «*Esc*» и выбрать «*Просмотр результатов*». Из указанных в списке просмотра таблиц открыть *табл. 7*, результаты которой используются для дальнейших расчетов.

При внесении данных в программу возможны *случайные ошибки или опечатки*. В случае опечатки сочетание клавиш «*Пробел*» и «*Delete*» стирает предыдущее значение из выделенной ячейки и появляется возможность указать новое значение. При обнаружении ошибки (в *табл. 7* значения С.К.О. будут несоразмерно большими) следует снова открыть файл через команду «*Корректировка данных*» и сделать необходимые исправления значений.

Результаты математической обработки измерений первого цикла наблюдений представлены в *табл. 8*.

Таблица 8

Результаты уравнивания и оценки точности наблюдений 1-го цикла

Имя узловой точки	Отметка, м	Средняя квадратическая ошибка, мм
A1	99,4098	0,59
A2	99,3990	0,94
A3	99,3908	0,78
A4	99,3868	0,50
A5	99,3709	0,44
A6	99,4173	0,70
A7	99,4155	0,30
A8	99,4321	0,19

Общая длина ходов в сети – 1 200 м.

Суммарное число штативов в сети – 16.

Средняя квадратическая ошибка на 1 км хода – 0,35 мм.

3.3. Математическая обработка измерений второго цикла наблюдений по определению отметок деформационных марок на контролируемом здании

В результате обработки мы должны определить:

– отметки деформационных марок во втором цикле наблюдений;

– точностные характеристики (СКО) вышеуказанных параметров.

С этой целью, как и в предыдущем случае, когда мы рассмотрели обработку наблюдений первого цикла, нам необходимо выполнить уравнивание и оценку точности результатов высокоточного геометрического нивелирования второго цикла наблюдений методом наименьших квадратов.

Для этого используем ту же программу ARMIG, выполняющую уравнивание нивелирной сети параметрическим методом, и тот же алгоритм обработки, что был рассмотрен выше.

Результаты математической обработки измерений второго цикла наблюдений представлены в табл. 9.

Таблица 9

Результаты уравнивания и оценки точности наблюдений 2-го цикла

Имя узловой точки	Отметка, м	Средняя квадратическая ошибка, мм
A1	99,4099	0,10
A2	99,3993	0,24
A3	99,3911	0,28
A4	99,3871	0,18
A5	99,3712	0,41
A6	99,4175	0,21
A7	99,4156	0,10
A8	99,4322	0,20

Общая длина ходов в сети – 1 200 м.

Суммарное число штативов в сети – 16.

Средняя квадратическая ошибка на 1 км хода – 0,40 мм.

3.4. Определение осадок и скоростей осадок деформационных марок и их точностных характеристик

Получив в результате математической обработки наблюдений двух циклов отметки деформационных марок и их СКО, вычислим осадки и скорости осадок деформационных марок с их СКО.

Осадки деформационных марок вычисляются по формуле

$$d_i = H_i^2 - H_i^1, \quad (2)$$

где d_i – осадка i -й деформационной марки;

H^1_i, H^2_i – отметки деформационных марок 1-го и 2-го циклов наблюдений соответственно.

Скорость осадки деформационной марки рассчитывается по формуле

$$v_i = d_i / \Delta t, \quad (3)$$

где v_i – скорость осадки деформационной марки;

Δt – интервал времени, равный 1 месяцу.

Средняя квадратическая ошибка осадки деформационной марки определяется по формуле

$$m_{d_i} = \sqrt{(m_i^1)^2 + (m_i^2)^2}, \quad (4)$$

где m_i – СКО осадки деформационной марки;

m_i^1, m_i^2 – СКО отметок деформационных марок в 1-м и 2-м циклах наблюдений соответственно.

Средняя квадратическая ошибка скорости осадки деформационной марки определяется по формуле

$$m_{v_i} = m_{d_i} / \Delta t. \quad (5)$$

В результате вычислений по формулам (2)–(5) получены следующие значения параметров деформаций, представленные в табл. 10.

Таблица 10

Осадки и скорости осадок деформационных марок и их СКО

Наименование мобильного пункта	d_i , мм	m_{d_i} , мм	V_i , мм/мес	m_{v_i} , мм/мес
A1	0,1	0,59	0,1	0,59
A2	0,4	0,97	0,4	0,97
A3	0,3	0,26	0,3	0,26
A4	0,2	0,53	0,2	0,53
A5	0,3	0,60	0,3	0,60
A6	0,2	0,73	0,2	0,73
A7	0,1	0,32	0,1	0,32
A8	0,1	0,28	0,1	0,28

Результаты математической обработки двух циклов наблюдений, выполненных методом высокоточного геометрического нивелирования для определения осадок деформационных марок на контролируемом объекте капитального строительства – многоквартирном жилом доме, – позволяют сделать следующие выводы и предложить соответствующие рекомендации:

– качество выполненного высокоточного геометрического нивелирования отвечает требованиям всех соответствующих нормативных документов. Как следствие, отметим, что высокоточное геометрическое нивелирование короткими лучами, выполненное по программе I класса, может быть использовано в целях создания исходной основы для надежного определения осадок и деформаций, контролируемых строящихся жилых зданий;

– учитывая важность накопления статистического материала для составления прогноза развития осадок и деформаций, заказчику работ необходимо уделить особенное внимание сохранности заложенных в тело здания стальных деформационных марок;

– абсолютные и относительные деформации строящегося здания развиваются, но их величины находятся в пределах допустимых значений, определяемых соответствующими нормативными документами [3–5].

Таким образом, на момент выполнения 2-го цикла наблюдений можно сделать заключение о возможности безопасного функционирования возводимого инженерного сооружения.

4. ФОРМИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННОГО ПАСПОРТА ОКС

Результаты наблюдений, представленные двумя циклами высокоточного геометрического нивелирования, и результаты их математической обработки, выполненной для определения осадок деформационных марок на контролируемом объекте капитального строительства – многоквартирном жилом доме, – дают возможность для формирования деформационного паспорта ОКС (ДП ОКС).

Для этого воспользуемся шаблоном ДП ОКС, который приводится в прил. 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общепризнано, что практически все объекты капитального строительства и, в частности, здания и сооружения, в течение своего жизненного цикла, начиная с момента строительства и до прекращения его существования, подвержены разного рода деформациям, возникающим под действием целого ряда причин природного, антропогенного либо техногенного характера. В качестве таковых могут выступать внешние нагрузки, имеющие статический или динамический характер; внутренние напряжения; изменения свойств материалов; воздействие окружающей среды.

Если своевременно не принять соответствующие меры, это может привести к очень серьезным последствиям, таким как частичное или полное разрушение сооружения, что может иметь чрезвычайные последствия. Поэтому раннее выявление опасности имеет решающее значение и обуславливает потребность в надежной методологии регулярного мониторинга деформаций – деформационного мониторинга. Деформационный мониторинг осуществляется в отношении строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений и направлен на выявление отклонений конструкций ОКС от их проектных величин вследствие происходящих деформаций (осадок, просадок, кренов, сдвигов).

Полученная информация позволяет полноценно проанализировать ситуацию, установить причину возникновения деформационного процесса, определить скорость и направление деформации, а также спрогнозировать дальнейшую деформацию и выработать необходимые меры по остановке и устранению негативных процессов и их разрушительных последствий.

Информация, полученная в процессе осуществления деформационного мониторинга ОКС, может и, по мнению авторов, должна быть использована для целей кадастра недвижимости. Для этого авторами предлагается по результатам деформационного мониторинга формирование специ-

ального документа, содержащего в себе сведения о деформациях ОКС, – ДП ОКС, сведения из которого затем должны вноситься в ЕГРН.

Таким образом, рассматриваемая работа актуальна, востребована существующей практикой и будет весьма полезна для будущих кадастровых специалистов. Отличительной чертой рассматриваемой работы является тот факт, что предлагаемый документ – деформационный паспорт ОКС – и процедура его формирования предлагаются впервые в отечественной и зарубежной практике и достаточно подробно описывают всю процедуру его формирования, начиная с получения искомых параметров деформаций ОКС в результате деформационного мониторинга и заканчивая непосредственно самим готовым документом. Методические указания содержат все необходимые сведения по математической обработке результатов наблюдений, полученных методом высокоточного геометрического нивелирования, и определению и оценке точности параметров деформаций ОКС и будут полезны обучающимся при выполнении лабораторно-практической работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СТО СМК СГУГиТ 8-449–2024. Стандарт организации. Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления. – Новосибирск : СГУГиТ, 2024. – 68 с.
2. ГКИНТ (ГНТА) 03-010–03. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. – М. : ЦНИИГАиК, 2004. – 135 с.
3. ГОСТ 24846–2019. Грунты. Методы измерений деформаций оснований зданий и сооружений. – Введ. 2021–01–01. – М. : Стандартинформ, 2020. – 15 с.
4. Руководство по наблюдению за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений. – М. : НИИОСП Госстроя СССР, 1975. – 129 с.
5. СП 126.13330–2017. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03–84. – Введ. 2018–04–25. – М. : Стандартинформ, 2018. – 58 с.

ВАРИАНТЫ ОШИБОК ПРЕВЫШЕНИЙ

№ п/п	Ошибки превышений первого цикла, мм	Ошибки превышений второго цикла, мм
1	-2,0; -12,5; -3,0; -3,2; 2,6; 0,8; -5,1; 2,3; 0,6; 0,3	-2,9; 6,2; -3,7; -1,6; 1,8; 3,9; 4,9; -3,3; -1,2; 1,8
	2,5; -2,6; -0,6; -4,8; 1,3; -2,3; -3,3; 1,1; -2,6; -0,3	2,3; -2,5; -1,7; 1,5; 0,1; 0,9; -3,5; 4,6; -1,8; -0,7
2	-2,7; 1,6; -0,6; 1,1; 0,0; 0,6; -1,0; 0,0; -3,3; 3,1	-1,6; 5,0; -1,3; 4,3; 4,1; -0,9; 1,3; 1,1; -4,0; 1,5
	3,7; -1,4; -1,4; -3,3; 0,6; 8,0; 5,8; -1,1; -0,3; 0,7	0,5; -1,3; -2,0; -1,2; 1,1; 1,5; -0,1; 1,5; -1,4; 4,5
3	2,3; 2,6; -0,7; 1,5; -1,7; 2,9; 1,1; -3,9; -2,0; -1,5	4,0; -0,6; 1,5; -3,7; -2,1; 5,0; 9,2; -1,4; 4,5; -6,4
	0,9; 4,3; -0,5; -0,3; -1,4; -1,9; 4,2; -3,9; -2,0; -1,5	2,3; 4,8; 2,1; 0,0; 5,6; -3,1; -4,2; -1,1; -4,0; -1,8
4	-1,3; -0,6; 0,8; 0,1; 2,1; 3,1; 7,6; -1,1; -4,0; -1,8	1,3; 2,7; -1,5; 1,3; -1,1; -4,0; -1,8; 0,9; 2,1; 2,1
	-5,9; -2,6; 3,6; 3,3; 4,6; 4,7; -6,8; 0,5; -1,3; -2,0	-0,7; -1,3; -6,0; -1,8; 0,3; -0,3; -4,4; -1,6; 5,0; 1,3
5	3,7; 1,4; 0,1; 1,7; 1,2; -4,9; -4,3; 0,6; -4,8; -2,8	1,9; -0,2; -1,8; 1,1; 0,4; -2,4; 1,0; 0,9; 4,3; -0,5
	-3,6; 0,7; 2,7; 1,9; 2,2; -0,8; -1,1; 0,9; 2,1; 2,1	2,1; -2,4; 0,0; 2,7; 0,7; 0,8; 3,2; 0,6; -4,8; -2,8
6	2,8; -0,4; 0,1; -3,4; -1,7; -2,9; 1,0; -1,6; 5,0; -1,3	1,6; -2,3; 2,2; 2,9; 1,2; -3,9; -1,8; 3,7; 1,4; 0,1
	5,4; 3,7; -1,1; 2,1; 3,7; 6,2; 3,1; 0,5; -1,3; -2,0	3,2; 1,4; -2,8; -2,0; 1,5; 0,9; -8,7; 2,3; 0,6; 0,3
7	-2,1; 5,7; 3,7; -3,3; 1,3; -0,3; -0,6; -1,1; -4,0; -1,8	-3,9; -2,0; -1,5; 0,4; 1,3; -6,7; 2,2; 0,5; -1,3; -2,0
	0,6; -4,8; -2,8; -2,0; 0,3; -3,3; 2,4; -2,8; -5,8; 1,4	-1,1; -0,3; 0,7; 1,5; -1,4; 4,5; -6,4; 0,9; 2,1; 2,1
8	-2,4; 0,8; 0,1; -2,5; -2,0; 0,4; -0,9; 2,3; 0,6; 0,3	0,0; -3,3; 3,1; 1,1; -4,0; 1,5; 6,1; 3,7; 1,4; 0,1
	0,9; 2,1; 2,1; -5,8; 0,4; 0,6; 1,8; -3,9; -2,0; -1,5	1,1; -2,6; -0,3; 4,6; -1,8; -0,7; -3,7; 0,9; 4,3; -0,5
9	-5,2; 0,8; 3,5; 0,1; 1,4; -0,8; 2,3; 0,0; -3,3; 3,1	3,1; -1,3; -6,1; -0,3; -0,8; 1,9; -5,9; -1,1; -4,0; -1,8
	2,3; 0,6; 0,3; 2,8; 0,0; -1,8; -1,0; 3,7; 1,4; 0,1	0,1; 4,1; -0,5; 5,9; -1,1; 1,4; 4,6; 0,6; -4,8; -2,8
10	-4,7; 1,0; -1,7; -4,2; 0,5; -0,7; 8,4; 0,9; 4,3; -0,5	-5,6; 0,7; -1,5; -1,0; -1,8; -3,0; 0,2; 1,6; 5,0; -1,3
	1,1; -1,4; -2,4; -0,8; -1,2; -2,2; -5,2; -3,9; -2,0; -1,5	-0,3; 1,9; -1,3; -1,4; -0,3; 2,0; 3,7; -2,8; -5,8; 1,4
11	2,4; -4,5; 1,0; -0,4; -0,6; 2,5; 3,5; 2,3; 0,6; 0,3	-2,6; -2,6; -0,4; -1,0; 2,5; -1,2; -0,4; 0,9; 2,1; 2,1
	-2,8; -5,8; 1,4; 6,3; 1,9; 5,7; 1,8; 0,5; -1,3; -2,0	0,7; 2,1; 1,1; -3,3; -1,2; 1,8; 0,1; -1,6; 5,0; -1,3
12	-10,4 1,5 -3,0 3,3 -0,2 5,4 -1,0; 2,0; 0,3; 2,3	-7,3; -1,2; 3,8; 3,2; 3,6; -3,7; -0,1; 0,5; -1,3; -2,0
	4,4; -0,9; -0,8; 2,1; 0,1; 2,0; 1,1; -3,9; -2,0; -1,5	0,9; 3,4; 5,9; -2,3; 0,9; 0,5; -4,5; 0,0; -3,3; 3,1
13	-1,0; -0,1; -2,5; 1,1; 1,7; -1,1; -3,1; -2,8; -5,8; 1,4	-5,4; 2,5; 2,2; 3,4; -0,2; 1,8; 1,5; 0,9; 4,3; -0,5
	2,5; 4,5; 3,0; 4,3; -4,2; -0,6; 0,2; 1,1; -1,4; -2,4	2,0; 0,3; 2,3; 1,4; -0,3; 1,3; -0,6; -1,1; -4,0; -1,8
14	-4,2; -1,6; 1,7; -1,5; 3,3; -0,9; 0,9; 3,7; 1,4; 0,1	-0,7; 2,5; -2,2; 4,2; -1,8; 2,4; -1,5; -2,8; -5,8; 1,4
	-1,1; -0,3; 0,7; 1,5; -1,4; 4,5; -6,4; 0,9; 4,3; -0,5	1,8; -0,4; 0,1; -3,4; -1,7; -2,9; 1,0; 2,3; 0,6; 0,3
15	1,1; -2,6; -0,3; 4,6; -1,8; -0,7; -3,7; -1,1; -4,0; -1,8	2,3; 0,6; 0,3; 2,8; 0,0; -1,8; -1,0; 2,0; 0,3; 2,3
	0,7; 2,1; 1,1; -3,3; -1,2; 1,8; 0,1; 0,9; 2,1; 2,1	4,4; -0,9; -0,8; 2,1; 0,1; 2,0; 1,1; 1,1; -1,4; -2,4
16	-5,9; 6,2; -3,7; -1,6; 1,8; 3,9; 4,9; 0,0; -3,3; 3,1	-9,0; -12,5; -7,0; -3,2; 2,6; 0,8; -5,1; 0,6; -4,8; 2,8
	6,3; -2,5; -1,7; 1,5; 0,1; 0,9; -3,5; 0,5; -1,3; -2,0	2,5; -2,6; -0,6; -4,8; 1,3; -2,3; -3,3; 3,7; 1,4; 0,1
17	-6,6; 5,0; -1,3; 4,3; 4,1; -0,9; 1,3; -1,1; -4,0; -1,8	-2,7; 1,6; -0,6; 1,1; 0,0; 0,6; -1,0; 0,5; -1,3; -2,0
	0,5; -1,3; -2,0; -1,2; 1,1; 1,5; -0,1; 2,3; 0,6; 0,3	3,7; -1,4; -1,4; -3,3; 0,6; 8,0; 5,8; 0,9; 2,1; 2,1
18	4,0; -0,6; 1,5; -3,7; -2,1; 5,0; 1,2; 2,0; 0,3; 2,3	2,3; 2,6; -0,7; 1,5; -1,7; 2,9; 1,1; 0,9; 4,3; -0,5
	5,3; 4,8; 2,1; 0,0; 5,6; -3,1; -4,2; 3,7; 1,4; 0,1	0,9; 4,3; -0,5; -0,3; -1,4; -1,9; 4,2; 0,0; -3,3; 3,1
19	5,3; 2,7; -1,5; 1,3; -1,1; -4,0; -1,8; 0,5; -1,3; -2,0	-1,3; -0,6; 0,8; 0,1; 2,1; 3,1; 1,6; -1,1; -4,0; -1,8
	-0,7; -1,3; -6,0; -1,8; 0,3; -0,3; -4,4; 0,0; -3,3; 3,1	-5,9; -2,6; 3,6; 3,3; 4,6; 4,7; -2,8; 2,3; 0,6; 0,3
20	5,9; -0,2; -1,8; 1,1; 0,4; -2,4; 1,0; -0,3; 1,9; -1,3	3,7; 1,4; 0,1; 1,7; 1,2; -4,9; -4,3; 1,1; -1,4; -2,4
	2,1; -2,4; 0,0; 2,7; 0,7; 0,8; 3,2; 0,9; 2,1; 2,1	-3,6; 0,7; 2,7; 1,9; 2,2; -0,8; -1,1; 2,0; 0,3; 2,3
21	1,6; -2,3; 2,2; 2,9; 1,2; -3,9; -1,8; -0,3; 1,9; -1,3	2,8; -0,4; 0,1; -3,4; -1,7; -2,9; 1,0; 2,3; 0,6; 0,3
	3,2; 1,4; -2,8; -2,0; 1,5; 0,9; -8,7; 0,0; -3,3; 3,1	1,4; 3,7; -1,1; 2,1; 3,7; 6,2; 3,1; 3,7; 1,4; 0,1
22	-3,9; -2,0; -1,5; 0,4; 1,3; -6,7; 2,2; 1,1; -1,4; -2,4	-2,1; 5,7; 3,7; -3,3; 1,3; -0,3; -0,6; 0,0; -3,3; 3,1
	-1,1; -0,3; 0,7; 1,5; -1,4; 4,5; -6,4; 2,3; 0,6; 0,3	0,6; -4,8; -2,8; -2,0; 0,3; -3,3; 2,4; -0,3; 1,9; -1,3
23	0,0; -3,3; 3,1; 1,1; -4,0; 1,5; 6,13,7; 1,4; 0,1;	-2,4; 0,8; 0,1; -2,5; -2,0; 0,4; -0,9; 3,7; 1,4; 0,1
	1,1; -2,6; -0,3; 4,6; -1,8; -0,7; -3,7; 2,0; 0,3; 2,3	0,9; 2,1; 2,1; -5,8; 0,4; 0,6; 1,8; 1,1; -1,4; -2,4
24	5,1; -1,3; -6,1; -0,3; -0,8; 1,9; -5,9; 1,1; -1,4; -2,4	-5,2; 0,8; 3,5; 0,1; 1,4; -0,8; 2,3; -0,3; 1,9; -1,3
	0,1; 4,1; -0,5; 5,9; -1,1; 1,4; 4,6; 3,7; 1,4; 0,1	2,3; 0,6; 0,3; 2,8; 0,0; -1,8; -1,0; 2,0; 0,3; 2,3

25	-5,6; 0,7; -1,5; -1,0; -1,8; -3,0; 0,2; 1,6; -2,3; 2,2 -0,3; 1,9; -1,3; -1,4; -0,3; 2,0; 3,7; -2,1; 5,7; 3,7	-4,7; 1,0; -1,7; -4,2; 0,5; -0,7; 8,4; 1,4; 3,7; -1,1 7,1; 1,4; -2,4; -0,8; -1,2; -2,2; -5,2; 0,0; -3,3; 3,1
26	-2,6; -2,6; -0,4; -1,0; -2,5; -1,2; -0,4; -1,1; 0,3; 0,7 0,7; 2,1; 1,1; -3,3; -1,2; 1,8; 0,1; 1,4; 3,7; -1,1	2,4; -4,5; 1,0; -0,4; -0,6; 2,5; 3,5; -2,1; 5,7; 3,7 -2,8; -5,8; 1,4; 6,3; 1,9; 5,7; 1,8; 1,6; -2,3; 2,2
27	-7,3; -1,2; 3,8; 3,2; 3,6; -3,7; -0,1; -2,1; 5,7; 3,7 10,9; 3,4; 5,9; -2,3; 0,9; 0,5; -4,5; 0,0; -3,3; 3,1	-1,4; 1,5; -3,0; 3,3; -0,2; 5,4; -1,0; 0,0; -3,3; 3,1 4,4; -0,9; -0,8; 2,1; 0,1; 2,0; 1,1; -1,1; -0,3; 0,7
28	-5,4; 2,5; 2,2; 3,4; -0,2; 1,8; 1,5; 0,0; -3,3; 3,1 2,0; 0,3; 2,3; 1,4; -0,3; 1,3; -0,6; -2,1; 5,7; 3,7	-1,0; -0,1; -2,5; 1,1; 1,7; -1,1; -3,11,6; -2,3; 2,2; 2,5; 4,5; 3,0; 4,3; -4,2; -0,6; 0,2; 1,4; 3,7; -1,1
29	-0,7; 2,5; -2,2; 4,2; -1,8; 2,4; -1,5; 1,6; -2,3; 2,2 6,8; -0,4; 0,1; -3,4; -1,7; -2,9; 1,0; -1,1; -0,3; 0,7	-4,2; -1,6; 1,7; -1,5; 3,3; -0,9; 0,9; -2,1; 5,7; 3,7 -1,1; -0,3; 0,7; 1,5; -1,4; 4,5; -6,4; 2,3; 0,6; 0,3
30	2,3; 0,6; 0,3; 2,8; 0,0; -1,8; -1,0; 0,0; -3,3; 3,1 4,4; -0,9; -0,8; 2,1; 0,1; 2,0; 1,1; 1,4; 3,7; -1,1	1,1; -2,6; -0,3; 4,6; -1,8; -0,7; -3,7; 1,6; -2,3; 2,2 0,7; 2,1; 1,1; -3,3; -1,2; 1,8; 0,1; -1,1; -0,3; 0,7
31	4,0; -0,6; 1,5; -3,7; -2,1; 5,0; 1,2; 2,0; 0,3; 2,3 5,3; 4,8; 2,1; 0,0; 5,6; -3,1; -4,2; 3,7; 1,4; 0,1	2,3; 2,6; -0,7; 1,5; -1,7; 2,9; 1,1; 0,9; 4,3; -0,5 0,9; 4,3; -0,5; -0,3; -1,4; -1,9; 4,2; 0,0; -3,3; 3,1
32	5,3; 2,7; -1,5; 1,3; -1,1; -4,0; -1,8; 0,5; -1,3; -2,0 -0,7; -1,3; -6,0; -1,8; 0,3; -0,3; -4,4; 0,0; -3,3; 3,1	-1,3; -0,6; 0,8; 0,1; 2,1; 3,1; 1,6; -1,1; -4,0; -1,8 -5,9; -2,6; 3,6; 3,3; 4,6; 4,7; -2,8; 2,3; 0,6; 0,3
33	5,9; -0,2; -1,8; 1,1; 0,4; -2,4; 1,0; -0,3; 1,9; -1,3 2,1; -2,4; 0,0; 2,7; 0,7; 0,8; 3,2; 0,9; 2,1; 2,1	3,7; 1,4; 0,1; 1,7; 1,2; -4,9; -4,3; 1,1; -1,4; -2,4 -3,6; 0,7; 2,7; 1,9; 2,2; -0,8; -1,1; 2,0; 0,3; 2,3
34	1,6; -2,3; 2,2; 2,9; 1,2; -3,9; -1,8; -0,3; 1,9; -1,3 3,2; 1,4; -2,8; -2,0; 1,5; 0,9; -8,7; 0,0; -3,3; 3,1	2,8; -0,4; 0,1; -3,4; -1,7; -2,9; 1,0; 2,3; 0,6; 0,3 1,4; 3,7; -1,1; 2,1; 3,7; 6,2; 3,1; 3,7; 1,4; 0,1
35	-3,9; -2,0; -1,5; 0,4; 1,3; -6,7; 2,2; 1,1; -1,4; -2,4 -1,1; -0,3; 0,7; 1,5; -1,4; 4,5; -6,4; 2,3; 0,6; 0,3	-2,1; 5,7; 3,7; -3,3; 1,3; -0,3; -0,6; 0,0; -3,3; 3,1 0,6; -4,8; -2,8; -2,0; 0,3; -3,3; 2,4; -0,3; 1,9; -1,3
36	0,0; -3,3; 3,1; 1,1; -4,0; 1,5; 6,13,7; 1,4; 0,1; 1,1; -2,6; -0,3; 4,6; -1,8; -0,7; -3,7; 2,0; 0,3; 2,3	-2,4; 0,8; 0,1; -2,5; -2,0; 0,4; -0,9; 3,7; 1,4; 0,1 0,9; 2,1; 2,1; -5,8; 0,4; 0,6; 1,8; 1,1; -1,4; -2,4
37	5,1; -1,3; -6,1; -0,3; -0,8; 1,9; -5,9; 1,1; -1,4; -2,4 0,1; 4,1; -0,5; 5,9; -1,1; 1,4; 4,6; 3,7; 1,4; 0,1	-5,2; 0,8; 3,5; 0,1; 1,4; -0,8; 2,3; -0,3; 1,9; -1,3 2,3; 0,6; 0,3; 2,8; 0,0; -1,8; -1,0; 2,0; 0,3; 2,3
38	-1,3; -0,6; 0,8; 0,1; 2,1; 3,1; 7,6; -1,1; -4,0; -1,8 -5,9; -2,6; 3,6; 3,3; 4,6; 4,7; -6,8; 0,5; -1,3; -2,0	1,3; 2,7; -1,5; 1,3; -1,1; -4,0; -1,8; 0,9; 2,1; 2,1 -0,7; -1,3; -6,0; -1,8; 0,3; -0,3; -4,4; -1,6; 5,0; 1,3
39	3,7; 1,4; 0,1; 1,7; 1,2; -4,9; -4,3; 0,6; -4,8; -2,8 -3,6; 0,7; 2,7; 1,9; 2,2; -0,8; -1,1; 0,9; 2,1; 2,1	1,9; -0,2; -1,8; 1,1; 0,4; -2,4; 1,0; 0,9; 4,3; -0,5 2,1; -2,4; 0,0; 2,7; 0,7; 0,8; 3,2; 0,6; -4,8; -2,8
40	2,8; -0,4; 0,1; -3,4; -1,7; -2,9; 1,0; -1,6; 5,0; -1,3 5,4; 3,7; -1,1; 2,1; 3,7; 6,2; 3,1; 0,5; -1,3; -2,0	1,6; -2,3; 2,2; 2,9; 1,2; -3,9; -1,8; 3,7; 1,4; 0,1 3,2; 1,4; -2,8; -2,0; 1,5; 0,9; -8,7; 2,3; 0,6; 0,3
41	-2,1; 5,7; 3,7; -3,3; 1,3; -0,3; -0,6; -1,1; -4,0; -1,8 0,6; -4,8; -2,8; -2,0; 0,3; -3,3; 2,4; -2,8; -5,8; 1,4	-3,9; -2,0; -1,5; 0,4; 1,3; -6,7; 2,2; 0,5; -1,3; -2,0 -1,1; -0,3; 0,7; 1,5; -1,4; 4,5; -6,4; 0,9; 2,1; 2,1
42	-2,4; 0,8; 0,1; -2,5; -2,0; 0,4; -0,9; 2,3; 0,6; 0,3 0,9; 2,1; 2,1; -5,8; 0,4; 0,6; 1,8; -3,9; -2,0; -1,5	0,0; -3,3; 3,1; 1,1; -4,0; 1,5; 6,1; 3,7; 1,4; 0,1 1,1; -2,6; -0,3; 4,6; -1,8; -0,7; -3,7; 0,9; 4,3; -0,5
43	-5,2; 0,8; 3,5; 0,1; 1,4; -0,8; 2,3; 0,0; -3,3; 3,1 2,3; 0,6; 0,3; 2,8; 0,0; -1,8; -1,0; 3,7; 1,4; 0,1	3,1; -1,3; -6,1; -0,3; -0,8; 1,9; -5,9; -1,1; -4,0; -1,8 0,1; 4,1; -0,5; 5,9; -1,1; 1,4; 4,6; 0,6; -4,8; -2,8
44	-4,7; 1,0; -1,7; -4,2; 0,5; -0,7; 8,4; 0,9; 4,3; -0,5 1,1; -1,4; -2,4; -0,8; -1,2; -2,2; -5,2; -3,9; -2,0; -1,5	-5,6; 0,7; -1,5; -1,0; -1,8; -3,0; 0,2; 1,6; 5,0; -1,3 -0,3; 1,9; -1,3; -1,4; -0,3; 2,0; 3,7; -2,8; -5,8; 1,4
45	2,4; -4,5; 1,0; -0,4; -0,6; 2,5; 3,5; 2,3; 0,6; 0,3 -2,8; -5,8; 1,4; 6,3; 1,9; 5,7; 1,8; 0,5; -1,3; -2,0	-2,6; -2,6; -0,4; -1,0; 2,5; -1,2; -0,4; 0,9; 2,1; 2,1 0,7; 2,1; 1,1; -3,3; -1,2; 1,8; 0,1; -1,6; 5,0; -1,3
46	-10,4 1,5 -3,0 3,3 -0,2 5,4 -1,0; 2,0; 0,3; 2,3 4,4; -0,9; -0,8; 2,1; 0,1; 2,0; 1,1; -3,9; -2,0; -1,5	-7,3; -1,2; 3,8; 3,2; 3,6; -3,7; -0,1; 0,5; -1,3; -2,0 0,9; 3,4; 5,9; -2,3; 0,9; 0,5; -4,5; 0,0; -3,3; 3,1
47	-4,7; 1,0; -1,7; -4,2; 0,5; -0,7; 8,4; 0,9; 4,3; -0,5 1,1; -1,4; -2,4; -0,8; -1,2; -2,2; -5,2; -3,9; -2,0; -1,5	-5,6; 0,7; -1,5; -1,0; -1,8; -3,0; 0,2; 1,6; 5,0; -1,3 -0,3; 1,9; -1,3; -1,4; -0,3; 2,0; 3,7; -2,8; -5,8; 1,4
48	2,4; -4,5; 1,0; -0,4; -0,6; 2,5; 3,5; 2,3; 0,6; 0,3 -2,8; -5,8; 1,4; 6,3; 1,9; 5,7; 1,8; 0,5; -1,3; -2,0	-2,6; -2,6; -0,4; -1,0; 2,5; -1,2; -0,4; 0,9; 2,1; 2,1 0,7; 2,1; 1,1; -3,3; -1,2; 1,8; 0,1; -1,6; 5,0; -1,3
49	-10,4 1,5 -3,0 3,3 -0,2 5,4 -1,0; 2,0; 0,3; 2,3 4,4; -0,9; -0,8; 2,1; 0,1; 2,0; 1,1; -3,9; -2,0; -1,5	-7,3; -1,2; 3,8; 3,2; 3,6; -3,7; -0,1; 0,5; -1,3; -2,0 0,9; 3,4; 5,9; -2,3; 0,9; 0,5; -4,5; 0,0; -3,3; 3,1
50	-1,0; -0,1; -2,5; 1,1; 1,7; -1,1; -3,1; -2,8; -5,8; 1,4 2,5; 4,5; 3,0; 4,3; -4,2; -0,6; 0,2; 1,1; -1,4; -2,4	-5,4; 2,5; 2,2; 3,4; -0,2; 1,8; 1,5; 0,9; 4,3; -0,5 2,0; 0,3; 2,3; 1,4; -0,3; 1,3; -0,6; -1,1; -4,0; -1,8

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ОКС

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ОКС	Заполняется специалистом органа регистрации	Всего листов <u>9</u>
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ	регистрационный № _____ _____ (подпись) _____ (инициалы, фамилия) дата « ____ » _____ 20__ г.	
<p>1. Деформационный паспорт подготовлен в результате выполнения кадастровых работ в отношении: здания (многоквартирного дома) (вид ОКС) расположенного на земельном участке с кадастровым номером <u>54:35: 3004001:460</u> по адресу: Российская Федерация, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Вязов, 13</p>		
2. Сведения о заказчике работ:		
Генеральный директор АОЗТ «Строительная компания «Брусника» А. Б. Вулич		
(фамилия, имя, отчество (при наличии отчества) физического лица, полное наименование юридического лица, органа государственной власти, органа местного самоуправления, иностранного юридического лица с указанием страны его регистрации (инкорпорации))		
Подпись _____	Генеральный директор АОЗТ «Строительная компания «Брус- ника» А. Б. Вулич	Дата « ____ » _____ 2025 г.
<i>Место для оттиска печати заказчика работ</i>		
3. Сведения о кадастровом инженерере:		
Фамилия, имя, отчество: Сидоров Иван Сергеевич		
№ квалификационного аттестата кадастрового инженера: 98-11-66		
Контактный телефон: 8-913-555-66-66		
Почтовый адрес и адрес электронной почты, по которым осуществляется связь с кадастровым инженером: 630027, г. Новосибирск, ул. Геодезическая, д. 3 «Б» 69-84, sidor-kadastr@mail.ru		
Сокращенное наименование юридического лица, если кадастровый инженер является работником юридического лица:		
Подпись _____	Сидоров И. С.	Дата « ____ » _____ 2025 г.
<i>Место для оттиска печати кадастрового инженера</i>		

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ОКС		Лист 2
Содержание		
№ п/п	Разделы межевого плана	Номера листов
1	2	3
1	Титульный лист	1
2	Содержание	2
3	Исходные данные	3
4	Сведения о выполненных измерениях и расчетах	4
5	Описание местоположения здания на земельном участке	5
6	Характеристики здания	6
7	Схема геодезических построений	7
8	Схема расположения ОКС на земельном участке	8
9	Заключение кадастрового инженера	9
10	Приложения	

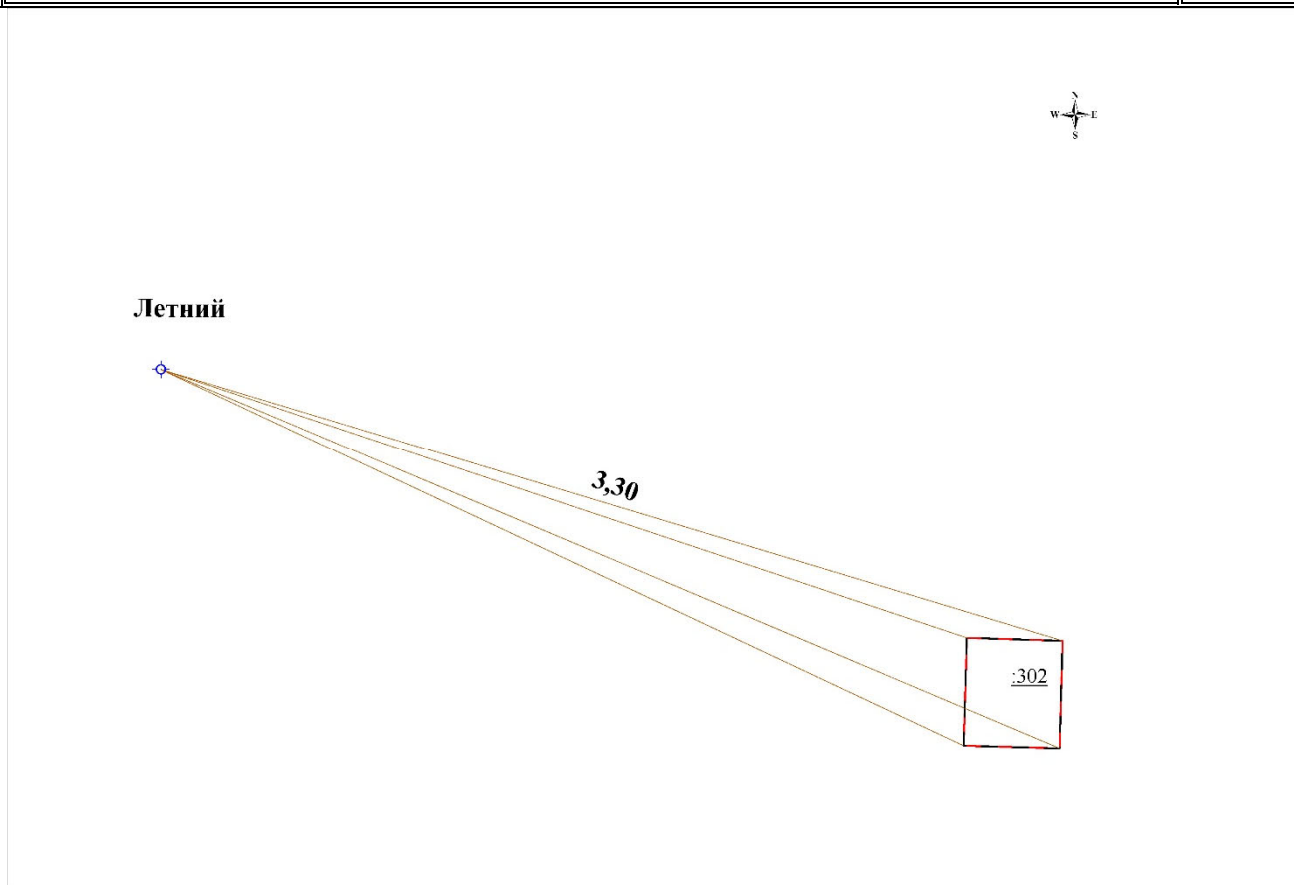
ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ОКС				Лист 3
Исходные данные				
1. Перечень документов, использованных для подготовки деформационного плана ОКС				
№ п/п	Наименование документа		Реквизиты документа	
1	2		3	
1	Кадастровая выписка о земельном участке		№99/2016/2814798 от 25.03.2016	
2	Разрешение на строительство		№RU 56521304-493 от 02.08.2013	
3	Декларация об объекте недвижимости		№б/н от 01.04.2016	
2. Сведения о геодезической основе, использованной при подготовке межевого плана Система координат: МСК-субъект 54				
№ п/п	Название пункта и тип знака геодезической сети	Класс геодезической сети	Координаты, м	
			X	Y
1	2	3	4	5
1	Летний	1-й класс	6 894 470,74	372 163,64
3. Сведения о средствах измерений				
№ п/п	Наименование прибора (инструмента, аппаратуры)	Реквизиты сертификата прибора (инструмента, аппаратуры)	Реквизиты свидетельства о поверке прибора (инструмента, аппаратуры)	
1	2	3	4	
1	Нивелир Trimble DiNi (07)	694311	№ С-ГКФ/05-06-2023/251445959 от 05.06.2023	

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ОКС				Лист <u>4</u>	
Сведения о выполненных измерениях и расчетах					
1. Метод определения плановых координат характерных точек контура здания					
Номер кон-тура	Номера характерных точек контура		Метод определения координат		
1	2		3		
–	1-8		Метод спутниковых геодезических измерений (определений)		
2. Метод определения высотных координат характерных точек контура здания					
Номер кон-тура	Номера характерных точек контура		Метод определения координат		
1	2		3		
–	1-8		Высокоточное геометрическое нивелирование I класса		
3. Точность планового положения характерных точек контура здания					
Номер кон-тура	Номера характерных точек контура		Формулы, использованные для расчета средней квадратической погрешности определения плановых координат характерных точек контура здания (M_t), м		
1	2		3		
–	1-8		$M_t = \sqrt{m^2_0 + m^2_1} = 0,042 + 0,092 = 0,10$		
4. Точность высотного положения характерных точек контура здания					
Номер кон-тура	Номера характерных точек контура		Формулы, использованные для расчета средней квадратической погрешности определения высот характерных точек контура здания (M_H), м		
1	2		3		
–	1-8		$m_{ГОРЗ} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_1^2}{n}}$, где Δ_1 – расхождение между двумя горизонтами инструмента; n – число станций в системе ходов высокоточного геометрического нивелирования		
5. Описание местоположения здания на земельном участке					
Номера характерных точек контура	Координаты, м			Средняя квадратическая погрешность определения плановых координат характерных точек контура (M_t), м	Средняя квадратическая погрешность определения высот характерных точек контура (M_H), м
	X	Y	H		
1	2	3	4	5	6
1	423052,26	2307410,57	99,4099	0,10	0,10
2	423050,64	2307422,14	99,3993	0,10	0,24
3	423053,07	2307422,47	99,3911	0,10	0,28
4	423052,23	2307428,50	99,3871	0,10	0,18
5	423049,80	2307428,17	99,3712	0,10	0,41
6	423049,17	2307432,67	99,4175	0,10	0,21
7	423034,35	2307430,61	99,4156	0,10	0,10
8	423035,96	2307418,87	99,4322	0,10	0,20









ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ОКС				Лист <u>5</u>
Параметры деформаций ОКС				
Номера характерных точек контура	Осадка деформационной марки, мм	Средняя квадратическая погрешность осадки, мм	Скорость осадки, мм/мес	Средняя квадратическая погрешность скорости осадки, мм/мес
1	0,1	0.59	0,1	0,59
2	0,4	0.97	0,4	0,97
3	0,3	0.26	0,3	0,26
4	0,2	0.53	0,2	0,53
5	0,3	0.60	0,3	0,60
6	0,2	0.73	0,2	0,73
7	0,1	0.32	0,1	0,32
8	0,1	0.28	0,1	0,28

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ОКСЛист **6****Характеристики здания (сооружения)**

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2	3
1	Кадастровый номер здания	—
2	Ранее присвоенный государственный учетный номер здания (кадастровый, инвентарный или условный номер)	—
3	Кадастровый номер земельного участка (земельных участков), в пределах которого (которых) расположено здание	54:35:3004001:460
4	Номер кадастрового квартала (кадастровых кварталов), в пределах которого (которых) расположено здание	54:35:3004001
5	Адрес здания	Российская Федерация, Новосибирская обл., г. Новосибирск
	Дата последнего обновления записи в государственном адресном реестре	«__» _____ г.
	Описание местоположения здания	—
	Иное описание местоположения здания	—
6	Назначение здания	МКД
7	Наименование здания	—
8	Количество этажей здания	21
	в том числе подземных	—
9	Материал наружных стен здания	Кирпич
10	Год ввода здания в эксплуатацию по завершении его строительства	—
	Год завершения строительства здания	2025
11	Площадь здания (Р), м ²	12234,3



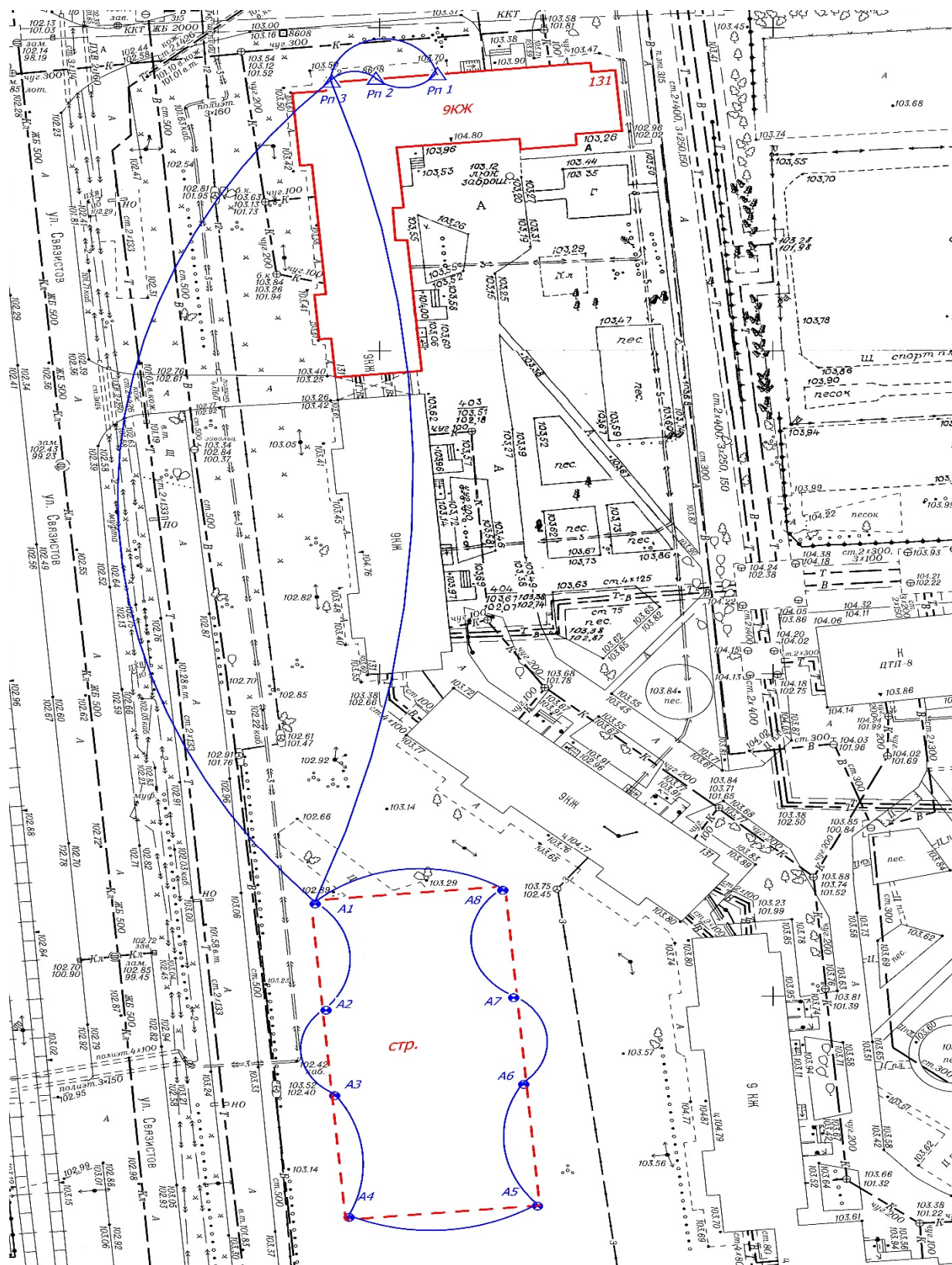
Условные обозначения:

-  пункты геодезического обоснования
-  граница образуемого земельного участка
-  надписи кадастрового номера земельного участка
-  направление геодезических измерений
-  название пункта геодезического обоснования
-  характерная точка границы (межевой знак) земельного участка, установленная при проведении кадастровых работ
-  граница земельного участка, установленная в соответствии с федеральным законодательством, включенная в ГКН
-  Расстояние от базовой станции до объектов, положение которых определялось приемниками GPS или ГЛОНАСС, км

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ОКС

Лист 8

Схема высотного геодезического обоснования



ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ ОКС

Заключение кадастрового инженера

Лист 9

Деформационный паспорт здания подготовлен в связи с созданием здания, расположенного: Российская Федерация, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Вязов, 13.

Сведения о здании внесены в деформационный паспорт на основании декларации об объекте недвижимости, подписанной собственником объекта недвижимости.

Площадь здания рассчитана исходя из значений линейных размеров длин стен, определенных по фактическим замерам в соответствии с требованиями приказа Министерства экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) от 30.09.2011 № 531 «Об утверждении Требований к определению площади здания, помещения» и соответствует сведениям о площади здания в описании объекта недвижимости.

Сведения о состоянии ГГС на 08.02.2025: 1 Летний, пункт ПДБС. 3 437344,30 2309796,96 наружный знак – сохранился, центр знака – сохранился, состояние марки – сохранилась.

Наблюдения за осадками здания производились методом высокоточного нивелирования в полном соответствии с требованиями Инструкции (ГКИНТ (ГНТА) 03-010-03. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. – М. : ЦНИИГАиК, 2004). Математическая обработка наблюдений была выполнена в программе «АРМИГ» (Автоматизированное рабочее место инженера-геодезиста) параметрическим способом. Полученные значения параметров деформаций ОКС (осадки, скорости осадок) соответствуют нормативным значениям, регламентируемым действующими нормативно-техническими документами (ГОСТ 24846-2019. Грунты. Методы измерений деформаций оснований зданий и сооружений; Руководство по наблюдению за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений. – М. : НИИОСП Госстроя СССР, 1975) и не превышают предельно допустимых значений деформаций.

Результаты деформационного мониторинга позволяют сделать вывод о том, что процессы осадки ОКС прекратились и здание может быть сдано в эксплуатацию.

Учебное издание

Аврунев Евгений Ильич
Гиниятов Ильгиз Ахатович

ФОРМИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННОГО ПАСПОРТА ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Редактор *О. В. Георгиевская*
Компьютерная верстка *В. А. Рыжовой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.
Подписано в печать 01.07.2025. Формат 60 × 84 1/16.
Усл. печ. л. 1,97. Тираж 44 экз. Заказ 146.
Гигиеническое заключение
№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02 от 10.12.2002.
Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.
Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, 108, Плахотного, 8.