МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
24846—
2019**

ГРУНТЫ

Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским, проектно-изыскательским и конструкторско-технологическим институтом оснований и подземных сооружений имени Н.М. Герсеванова (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова) — Акционерным обществом «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 ноября 2019 г. № 124-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2020 г. № 409-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 24846—2019 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2021 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 24846—2012

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2019

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения. 1
4 Общие положения 2
5 Подготовка к измерениям 3
6 Методы измерения вертикальных перемещений 5
7 Методы измерения горизонтальных перемещений 6
8 Методы определения крена фундаментов, зданий, сооружений и отдельных элементов конструкций 7
9 Стереофотограмметрический метод измерения горизонтальных и вертикальных перемещений . . . 7
10 Обработка результатов измерений 7
Приложение А (рекомендуемое) Примеры расположения деформационных марок на зданиях и сооружениях 8
Приложение Б (рекомендуемое) Графическое оформление результатов мониторинга деформаций оснований фундаментов 9
Библиография 11

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ГРУНТЫ

Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений

Soils. Measuring methods of strains of structures and building bases

Дата введения — 2021—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на грунты всех видов и устанавливает методы определения деформаций (осадок, горизонтальных и вертикальных перемещений, кренов и т. п.) оснований фундаментов строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений геодезическими методами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий межгосударственный стандарт:

ГОСТ 22268 Геодезия. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в сети Интернет на официальном сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru ′казателях национальных стандартов, издаваемых в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на стандарт дана недатированная ссылка, то следует использовать стандарт, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого стандарта. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 22268, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **геометрическое нивелирование:** Метод определения разности высот точек с помощью геодезического прибора с горизонтальной визирной осью и отвесно установленных в этих точках реек.

3.2 **гидростатическое нивелирование:** Метод определения разности высот наблюдаемых точек посредством разностей уровней жидкости в сообщающихся сосудах.

3.3 **глубинный репер:** Геодезический глубинный знак, опирающийся на скальные, полускальные или другие коренные практически несжимаемые грунты.

3.4 **горизонтальные перемещения:** Горизонтальные составляющие деформаций основания, связанные с действием горизонтальных нагрузок на основание (фундаменты распорных систем, подпорные стены и т. д.) или со значительными деформациями поверхности при оседаниях, просадках грунтов от собственного веса и т. п.

3.5 **горизонтальные перемещения зданий и элементов конструкций:** Горизонтальные составляющие деформаций от крена фундаментов, ветровой нагрузки и температурных климатических воздействий.

Издание официальное

3.6 **грунтовый репер:** Геодезический знак, опирающийся на плотные грунты, или ниже глубины сезонного промерзания.

3.7 **деформационная марка:** Геодезический знак, жестко укрепленный на конструкции здания или сооружения (фундаменте, колонне, стене), меняющий свое положение вследствие осадки, просадки, подъема, сдвига, крена и т. п. фундамента (сооружения).

3.8 **деформация:** Изменения положения грунтов или конструкций, определяемые по вертикальным и горизонтальным перемещениям в сравнении с первоначальным положением.

3.9 **крен фундамента и сооружения:** Деформация, происходящая в результате неравномерной осадки, просадки, подъема, горизонтального воздействия и т. п.

3.10 **метод проецирования:** Метод измерения горизонтальных перемещений здания (сооружения), при котором на двух взаимно перпендикулярных осях объекта закладываются опорные знаки, с которых геодезическим прибором проецируют заметную верхнюю точку на какую-либо горизонтально установленную палетку (рейку), закрепленную внизу здания (сооружения).

3.11 **обратный отвес:** Натянутая струна, закрепленная в нижних горизонтах. С помощью уровней или поплавка в жидкости нить приводится в отвесное положение, что позволяет передавать в верхний горизонт координаты нижней точки.

3.12 **опорный знак:** Знак, практически неподвижный в горизонтальной плоскости, относительно которого определяются сдвиги и крены фундаментов зданий или сооружений.

3.13 **ориентирный знак:** Знак, используемый для обеспечения исходного ориентирного направления при определении сдвигов и кренов фундаментов зданий и сооружений.

3.14 **погрешность измерений**: Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.

3.15 **полигонометрия:** Метод определения планового положения точек здания (сооружения) по разностям координат, полученных путем проложения полигонометрического хода по опорным знакам и деформационным маркам, в котором измеряются все стороны, связывающие эти точки, и горизонтальные углы между ними.

3.16 **полуприем измерения:** Однократное измерение угла при одном (любом) положении вертикального круга теодолита.

3.17 **прием измерения:** Двукратное измерение угла при двух положениях вертикального круга теодолита.

3.18 **репер:** Геодезический знак, закрепляющий пункт нивелирной сети.

3.19 **способ наведения при нивелировании:** Способ отсчета по рейке, когда нивелиром, приведенным в горизонтальное положение, сетка нитей визирной трубы наводится на ближайшие деления рейки.

3.20 **стационарная гидростатическая система:** Прибор для определения осадок фундаментов, состоящий из большого числа водомерных стаканов-пьезометров, жестко укрепленных на фундаментах или конструкциях здания (сооружения).

3.21 **стенной репер:** Геодезический знак, устанавливаемый на несущих конструкциях зданий и сооружений, осадка которых стабилизировалась.

3.22 **точность измерений:** Характеристика измерений, отражающая близость к истинному значению.

3.23 **тригонометрическое нивелирование:** Метод определения превышений с помощью геодезического прибора с наклонной визирной осью.

3.24 **центрировочное устройство:** Устройство на опорном знаке для многократной фиксированной установки геодезических инструментов в одном и том же положении.

4 Общие положения

4.1 Определения деформаций грунта оснований фундаментов зданий и сооружений должны проводиться в целях:

- определения абсолютных и относительных значений 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;
- 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 Методы измерений вертикальных и горизонтальных перемещений следует устанавливать программой наблюдений за деформациями в зависимости от требуемой точности измерения (таблица 1), конструктивных особенностей фундамента, инженерно-геологической и гидрогеологической характеристик грунтов основания, возможности применения и экономической целесообразности метода в данных условиях.

Таблица 1 — Класс точности измерений вертикальных и горизонтальных перемещений

В миллиметрах

Класс точности измерений	Допускаемая погрешность измерения перемещений, мм	
	вертикальных	горизонтальных
I	1	2
II	2	5
III	5	10
IV	10	15

Класс точности измерений вертикальных и горизонтальных перемещений допускается устанавливать:

I — для зданий и сооружений: исторической застройки, аварийных, технически сложных, в отдельных случаях — уникальных ([1] статья 48.1), длительное время (более 50 лет) находящихся в эксплуатации, возводимых на скальных и полускальных грунтах;

II — в остальных случаях для зданий и сооружений;

III, IV — для земляных сооружений.

5 Подготовка к измерениям

5.1 Подготовка к измерениям вертикальных перемещений

5.1.1 Перед началом измерений вертикальных перемещений необходимо определить существующие или установить:

- реперы;
- деформационные марки — контрольные геодезические знаки, размещаемые на зданиях и сооружениях, для которых определяют вертикальные перемещения.

5.1.2 В зависимости от точности измерений и грунтовых условий следует использовать реперы следующих типов:

- для класса точности измерений I — глубинные реперы, основания которых закладываются в скальные, полускальные или другие плотные грунты;
- для классов точности измерений II—IV — грунтовые реперы, основания которых закладываются ниже глубины сезонного промерзания или перемещения грунта; стенные реперы, устанавливаемые на несущих конструкциях зданий и сооружений, осадка фундаментов которых практически стабилизировалась.

При наличии на строительной площадке набивных или забивных свай, верхним концом выступающих на поверхность, допускается их использовать в качестве грунтовых реперов с соответствующим оформлением верхней части сваи.

5.1.3 При установке реперов в особых грунтовых условиях следует:

- в насыпных неоднородных по составу грунтах, процесс уплотнения которых не закончен, применять реперы, заанкеренные или забитые в природные грунты на глубину не менее 1,5 м ниже насыпной толщи, защищенные колодцами и предохраненные от смерзания с окружающим грунтом;
- в просадочных грунтах заделывать нижний конец репера на глубину не менее 1 м в песчаные или не менее 2 м в глинистые подстилающие грунты, а также не менее 5 м при толщине слоя просадочного грунта более 10 м;
- в заторфованных грунтах применять забивные сваи, погруженные до плотных малодеформируемых грунтов;
- в многолетнемерзлых грунтах применять забивные реперы при пластично-мерзлых грунтах без крупнообломочных включений; реперы, погружаемые в пробуренные заполняемые грунтовым раствором скважины, при твердомерзлых грунтах, а также пластично-мерзлых, содержащих крупнообломоч-

ные включения. Реперы устанавливают не менее чем на 2 м ниже расчетной глубины чаши оттаивания под зданием (сооружением) или не менее тройной толщины слоя сезонного оттаивания, если реперы устанавливаются за пределами чаши оттаивания;

- в набухающих грунтах заделывать нижний конец репера на глубину не менее 1 м ниже подошвы залегания набухающих грунтов. При значительной толщине набухающего слоя грунта башмак репера должен располагаться на той глубине, где природное давление превышает давление набухания.

5.1.4 Число реперов должно быть не менее трех.

5.1.5 Реперы должны размещаться:

- 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, торфяных 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;
- 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 для установки геодезического инструмента.

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

5.1.6 После установки репера на него должна быть передана высотная отметка от ближайших пунктов государственной или местного значения геодезической высотной сети. При значительном (более 2 км) удалении пунктов геодезической сети от устанавливаемых реперов допускается принимать условную систему высот.

5.1.7 На каждом репере должны быть обозначены наименование организации, установившей его, и порядковый номер знака.

Установленные реперы необходимо сдавать на сохранение строительной или эксплуатирующей организациям по актам.

5.1.8 В процессе определения осадок следует контролировать устойчивость исходных реперов для каждого цикла наблюдений.

5.1.9 Деформационные марки устанавливаются по всему периметру здания (сооружения), внутри его, в том числе на углах, на стыках строительных блоков, по обе стороны осадочного или температурного шва, в местах примыкания продольных и поперечных стен, на поперечных стенах в местах пересечения их с продольной осью, на несущих колоннах, вокруг зон с большими динамическими нагрузками, на участках, с неблагоприятными геологическими условиями (см. приложение А).

Конкретное расположение деформационных марок на зданиях и сооружениях, а также конструкции марок должна определять организация, проводящая измерения, по согласованию с проектной, строительной или эксплуатирующей организацией, учитывая конструктивные особенности (форму, размеры, жесткость) фундамента здания или сооружения, статические и динамические нагрузки на отдельные их части, ожидаемое значение осадки и ее неравномерность, инженерно-геологические и гидрогеологические условия строительной площадки, особенности эксплуатации здания или сооружения, обеспечение наиболее благоприятных условий производства работ по измерению перемещений.

5.2 Подготовка к измерениям горизонтальных перемещений

5.2.1 Перед началом измерений горизонтальных перемещений фундамента или здания (сооружения) в целом необходимо установить:

- опорные знаки, снабженные центрировочными устройствами в верхней части для установки геодезического инструмента; в качестве опорных знаков допускается использовать обратные отвесы и реперы;
- деформационные марки, размещаемые непосредственно на наружных и внутренних частях зданий или сооружений;
- ориентирные знаки в виде неподвижных в горизонтальной плоскости столбов; в качестве ориентирных знаков допускается использовать пункты триангуляции или удобные для визирования точки зданий и сооружений.

5.2.2 В процессе измерений горизонтальных перемещений следует контролировать устойчивость пунктов опорной сети для каждого цикла наблюдений.

6 Методы измерения вертикальных перемещений

6.1 Вертикальные перемещения оснований фундаментов следует измерять одним из следующих методов или их комбинированием: геометрическим, тригонометрическим или гидростатическим нивелированием, стерефотограмметрией, тензометрическим, с использованием оптико-волоконных и линейных измерений с помощью кольцевых марок.

6.2 Конкретные методы измерения вертикальных перемещений следует принимать в зависимости от классов точности измерения, целесообразных для данного метода:

- геометрическое нивелирование, тензометрические, оптико-волоконные и линейные измерения — I—IV;
- тригонометрическое нивелирование — II—IV;
- гидростатическое нивелирование — I—IV;
- стереофотограмметрия — II—IV.

6.3 Метод геометрического нивелирования

6.3.1 Геометрическое нивелирование следует применять в качестве основного метода измерения вертикальных перемещений.

6.3.2 Основные технические характеристики и допуски для геометрического нивелирования следует принимать в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Основные технические характеристики и допуски для геометрического нивелирования

Условия геометрического нивелирования	Основные технические характеристики и допуски для геометрического нивелирования классов			
	I	II	III	IV
Применяемые нивелиры	С погрешностью 0,3—0,5 мм на 1 км двойного хода		С погрешностью 1—3 мм на 1 км двойного хода	
Применяемые рейки	Инварные		Двусторонние шашечные, складные штрих-кодовые	
Число станций незамкнутого хода, не более	2	3	5	8
Визирный луч: - длина, м, не более - высота над препятствием, м, не менее	 25 1,0	 40 0,8	 50 0,5	 100 0,3
Неравенство плеч (расстояний от нивелира до реек), м, на станции, не более	0,2	0,4	1,0	3,0
Накопление неравенств плеч, м, в замкнутом ходе, не более	1,0	2,0	5,0	10,0
Допускаемая невязка, мм, в замкнутом ходе (n — число станций)	$\pm 0{,}3\sqrt{n}$	$\pm 0{,}5\sqrt{n}$	$\pm 1{,}5\sqrt{n}$	$\pm 5\sqrt{n}$

Способ проведения работ следует принимать для классов нивелирования:

I — двойным горизонтом, в прямом и обратном направлении или замкнутый ход;

II, III — одним горизонтом, замкнутый ход;

IV — одним горизонтом.

6.4 Метод тригонометрического нивелирования

6.4.1 Тригонометрическое нивелирование следует применять при измерениях вертикальных перемещений фундаментов в условиях резких перепадов высот (больших насыпей, глубоких котлованов, косогоров и т. п.).

6.4.2 Измерение вертикальных перемещений методом тригонометрического нивелирования следует проводить короткими визирными лучами (до 100 м) электронными тахеометрами.

6.4.3 Допускаемые погрешности измерения расстояний и вертикальных углов в зависимости от выбранного класса точности измерений не должны превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 — Допускаемые погрешности измерения расстояний и вертикальных углов

Класс точности измерений	Допускаемая погрешность измерения			
	расстояний, мм, при значении вертикальных углов		вертикальных углов, при их значениях	
	До 10°	Св. 10° до 40°	До 10°	Св. 10° до 40°
II	7	1	2,5"	1,5"
III	15	3	5,0"	3,0"
IV	35	8	12,0"	10,0"

6.5 Метод гидростатического нивелирования

6.5.1 Гидростатическое нивелирование (переносным шланговым прибором или стационарной гидростатической системой, устанавливаемой по периметру фундамента) следует применять для измерения относительных вертикальных перемещений большого числа точек, труднодоступных для измерений другими методами, а также в случаях, когда нет прямой видимости между марками или в месте производства измерительных работ невозможно пребывание человека по условиям техники безопасности.

6.5.2 Проводить измерения вертикальных перемещений методом гидростатического нивелирования для зданий или сооружений, испытывающих динамические нагрузки и воздействия, не допускается.

7 Методы измерения горизонтальных перемещений

7.1 Горизонтальные перемещения зданий и сооружений следует измерять одним из следующих методов или их комбинированием: проецирования, линейно-угловыми построениями, с использованием прямых и обратных отвесов, стереофотограмметрией.

7.2 Отдельные методы измерений горизонтальных перемещений следует принимать в зависимости от классов точности измерения, целесообразных для данного метода:

- I—IV — проецирования, линейно-угловых построений;
- II—IV — стереофотограмметрии.

7.3 Предельные погрешности при определении горизонтальных перемещений верха здания в зависимости от высоты H наблюдаемого здания (сооружения) не должны превышать следующих значений, мм:

- 0,0001H — для гражданских зданий и сооружений;
- 0,0005H — для промышленных зданий и сооружений, дымовых труб, доменных печей, мачт, башен и др.;
- 0,00001H — для фундаментов под машины и агрегаты.

7.4 При измерении горизонтальных перемещений здания, сооружения методом проецирования следует применять теодолиты, тахеометры или приборы вертикального проецирования.

Проецирование верхней деформационной марки вниз и отсчитывание по палетке (рейке), устанавливаемой в цокольной части, должно проводиться при двух положениях визирной трубы оптического инструмента не менее чем тремя приемами.

Значение горизонтального перемещения определяют по разности отсчетов, отнесенной к высоте здания (сооружения) в двух циклах наблюдений.

7.5 Методы линейно-угловых построений и используемые типы электронных тахеометров должны обеспечивать точность получения деформационных характеристик, указанных в таблице 2.

При измерении горизонтальных перемещений методом линейно-угловых построений необходимо установить не менее двух опорных знаков, образующих базис, с концов которого определяют координаты верхней и нижней точек здания (сооружения).

В случае, если с концов базиса не видно основания здания (сооружения), необходимо способом засечек вычислить координаты верхней точки здания (сооружения), а координаты основания определить, используя полигонометрический ход, проложенный от пунктов базиса и имеющий не более двух сторон.

7.6 Метод стереофотограмметрии описан в разделе 9.

8 Методы определения крена фундаментов, зданий, сооружений и отдельных элементов конструкций

8.1 Крен фундамента следует измерять нивелированием.

8.2 Крен фундамента определяется по относительной разности осадок деформационных марок, расположенных на его противоположных краях.

8.3 Крен зданий, сооружений и отдельных элементов конструкций определяется по результатам измерения горизонтальных перемещений верха и низа зданий, сооружений и отдельных элементов конструкций (колонн, стен) методами, указанными в разделе 7.

9 Стереофотограмметрический метод измерения горизонтальных и вертикальных перемещений

9.1 Стереофотограмметрический метод следует применять при необходимости измерения большого числа наблюдаемых марок или деформационных поверхностей. Метод также следует использовать при необходимости ретроспективной оценки деформационных процессов.

9.2 Для определения координат деформационного объекта проводят съемку цифровой фотограмметрически калиброванной камерой с одного или нескольких базисов.

9.3 Обработку стереопар снимков проводят на фотограмметрических системах с использованием координат опорных точек, полученных геодезическими методами. Точность координат опорных точек должна быть более высокого класса, чем класс точности стереофотограмметрических измерений.

9.4 Значения суммарных перемещений, происшедших за соответствующий период наблюдений, определяют по разности координат, полученных по данным текущего и начального циклов наблюдений.

10 Обработка результатов измерений

10.1 В процессе работ по определению деформаций грунта оснований фундаментов зданий и сооружений должна проводиться камеральная обработка полученных результатов:

- проверка полевых журналов;
- уравнивание геодезических сетей;
- составление ведомостей перемещений деформационных марок, установленных на зданиях или сооружениях, по каждому циклу наблюдений;
- оценка точности проведенных измерений, включая сравнение полученных погрешностей (или невязок) с допускаемыми для данного метода и класса точности измерений;
- графическое оформление результатов измерений.

10.2 По результатам измерений перемещений оснований фундаментов составляют технический отчет, который может включать в себя:

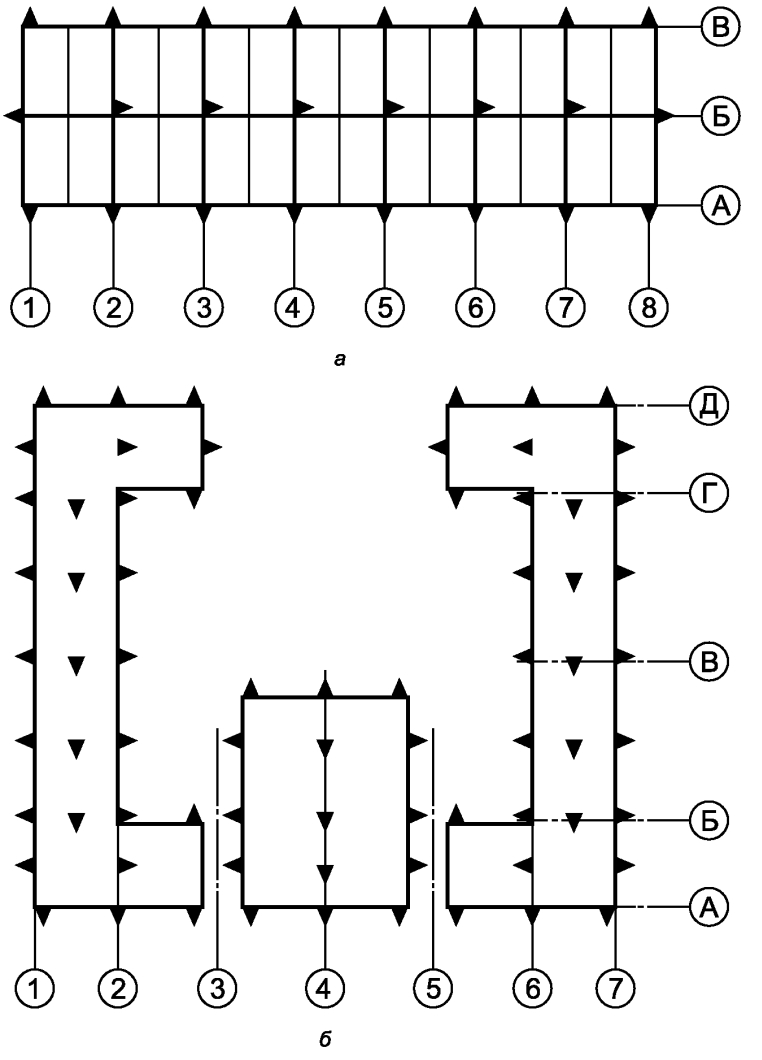
- краткое описание цели определения деформаций на данном объекте;
- характеристики геологического строения основания и физико-механических свойств грунтов;
- конструктивные особенности здания (сооружения) и его фундамента;
- информацию о ходе строительства с указанием глубины экскавации грунта из котлована или количества этажей (высоты построенного здания);
- схемы расположения и описание конструкций реперов, опорных и ориентирных знаков, деформационных марок;
- примененную методику измерений;
- перечень факторов, способствующих возникновению деформаций;
- выводы о результатах наблюдений.

Графический материал по результатам наблюдений каждого объекта допускается оформлять (см. приложения А, Б) в виде:

- геологического разреза основания фундамента;
- плана здания или сооружения с указанием мест расположения деформационных марок;
- графиков и эпюр горизонтальных, вертикальных перемещений, роста давления на основание фундамента.

Приложение А
(рекомендуемое)

Примеры расположения деформационных марок на зданиях и сооружениях

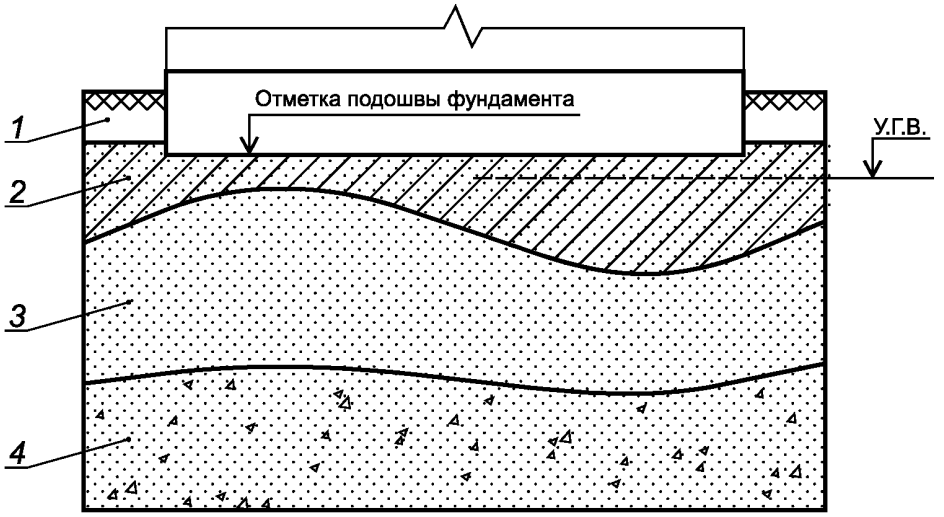


А-Д, 1-8 — оси здания

Рисунок А.1 — Схемы расположения деформационных марок на жилом доме (*а*) и административном здании (*б*)

Приложение Б
(рекомендуемое)

Графическое оформление результатов мониторинга деформаций оснований фундаментов



1 — насыпной грунт, *2* — суглинок, *3* — песок, *4* — песок средней крупности с включением гравия

Рисунок Б.1 — Схема фундамента и основания

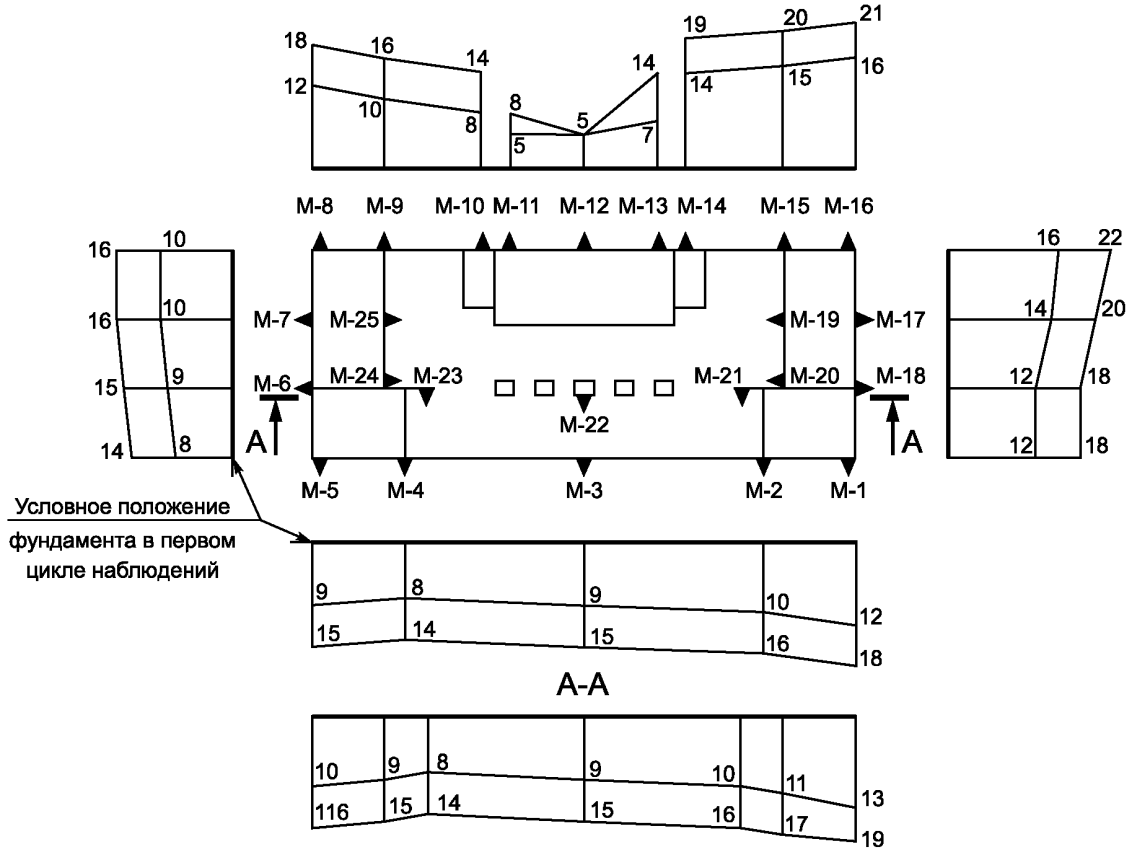


Рисунок Б.2 — План расположения марок и эпюры перемещений

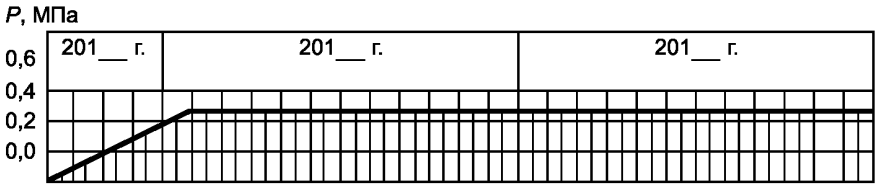


Рисунок Б.3 — График давления на основание фундамента

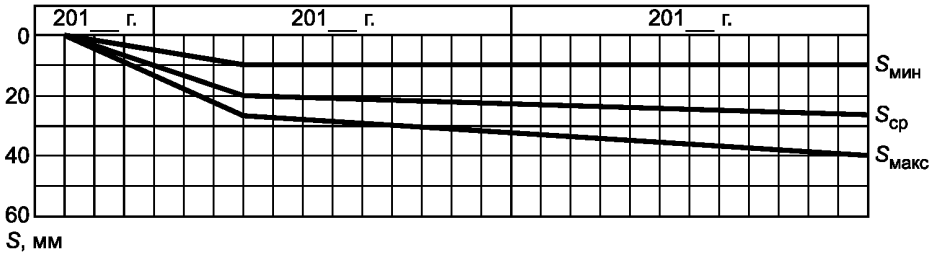


Рисунок Б.4 — График развития перемещений

Библиография

[1] Федеральный закон от 25 декабря 2018 г. № 190-ФЗ — Градостроительный кодекс Российской Федерации

УДК 624.131.4.001.4(083.74):006.354 МКС 93.020

Ключевые слова: грунты, основания, здания, сооружения, мониторинг, деформации, методы измерения

БЗ 8—2019/48

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 30.07.2020. Подписано в печать 06.08.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,49.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru