

# Обследование оснований и фундаментов

## Контролируемые параметры оснований и фундаментов

- Состояние прилегающей территории (отвод поверхностных вод от здания, наличие и состояние отмостки, признаки техногенных обводнений грунтов у здания);
- Состояние цоколя и стен подвала (увлажнение, коррозия, трещины);
- Тип и глубина заложения фундаментов;
- Физико-механические характеристики грунтов основания;
- Уровень грунтовых вод;
- Физико-механические характеристики материалов фундаментов;
- Деформации грунтов основания, фундаментов и надфундаментных конструкций.

# Методы инструментального исследования оснований и фундаментов

*Детальному обследованию подлежат все конструкции фундаментов, в которых при визуальном осмотре обнаружены дефекты [МГСН 2.10-04].*

В зависимости от цели обследования и предполагаемого вида ремонта *выполняют следующие работы:*

- отрывка шурфов;
- бурение скважин (выработок) с отбором образцов грунта и определением уровня грунтовых вод;
- зондирование грунтов, испытание грунтов штампами или прессиометрами, исследование грунтов геофизическими методами;
- лабораторные исследования грунтов и анализ воды;
- исследования свойств материалов фундаментов (разрушающими и неразрушающими методами).

## Отрывка шурфов

Шурфы выполняются:

- для определения конструкции и материалов фундаментов;
- для выявления причин обводнения подвала;
- для проектирования углубления подвала.

При инструментальном обследовании число шурфов следует принимать [ВСН 57-88(р)]:

Размер здания в секциях*	Число шурфов
1	3
2	5
3-4	7
Более 4	10

\* За секцию принимается часть здания с лестничной клеткой или длиной не более 30 м.

*Глубина шурфов* не должна превышать глубины заложения фундаментов более чем на 0,5 м.

*Минимальный размер шурфов* в плане следует принимать:

Глубина заложения фундамента, м	Площадь сечения шурфа, м <sup>2</sup>
До 1,5	1,25
1,5-2,5	2
Более 2,5	2,5 и более

При значительной ширине фундаментов размер шурфа может быть увеличен.

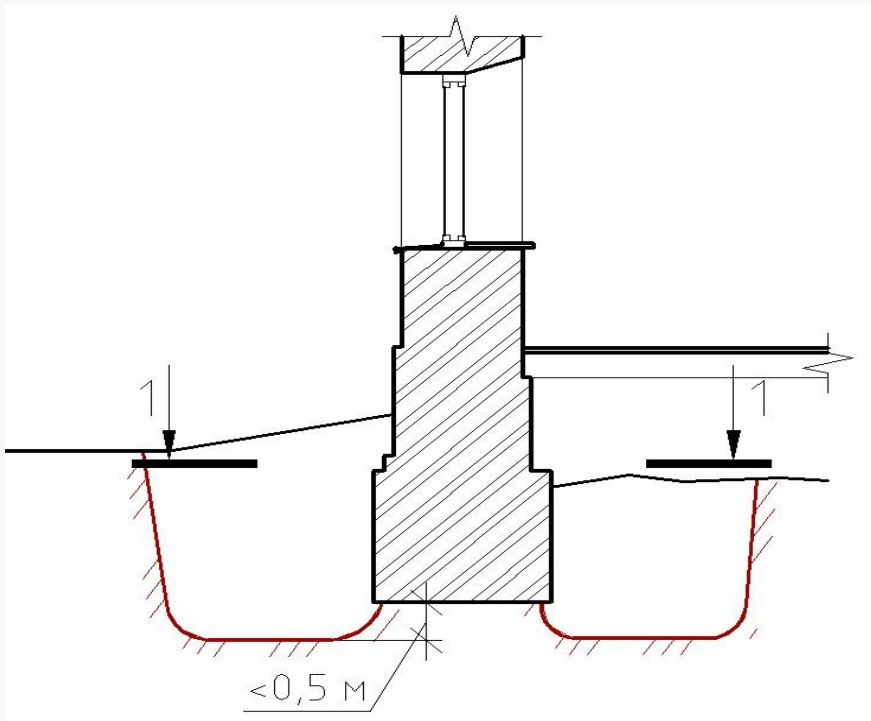
Для ленточных фундаментов *длина* обнажаемого фундамента должна быть не менее 1 м.

Шурфы закладываются *с одной или двух сторон* обреза фундамента:

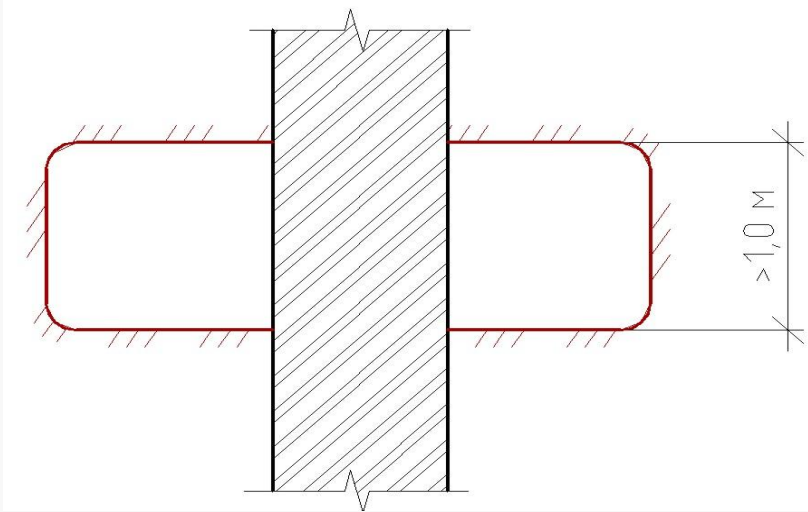
- односторонние шурфы выполняются у самонесущих и внутренних стен;
- двусторонние шурфы – у несущих и наружных стен.

Ширину подошвы фундамента и глубину его заложения определяют по натурным обмерам.

Отметка заложения фундамента определяется нивелированием.



1-1











## Бурение скважин

Разведочные выработки (скважины) выполняются для *исследования свойств грунтов ниже подошвы фундаментов.*

*Скважину рекомендуется бурить со дна шурфа.*

В зависимости от размера здания число выработок принимается:

Размер здания в секциях*	Число скважин
1-2	4
3-4	6
Более 4	8

\* За секцию принимается часть здания с лестничной клеткой или длиной не более 30 м.

*Глубина заложения выработок* должна назначаться исходя из *глубины активной зоны основания* с учетом класса и конструктивных особенностей здания, а в сложных геологических условиях определяется также глубиной термоактивной зоны, зоны набухания, зоны просадочных грунтов и т. д.

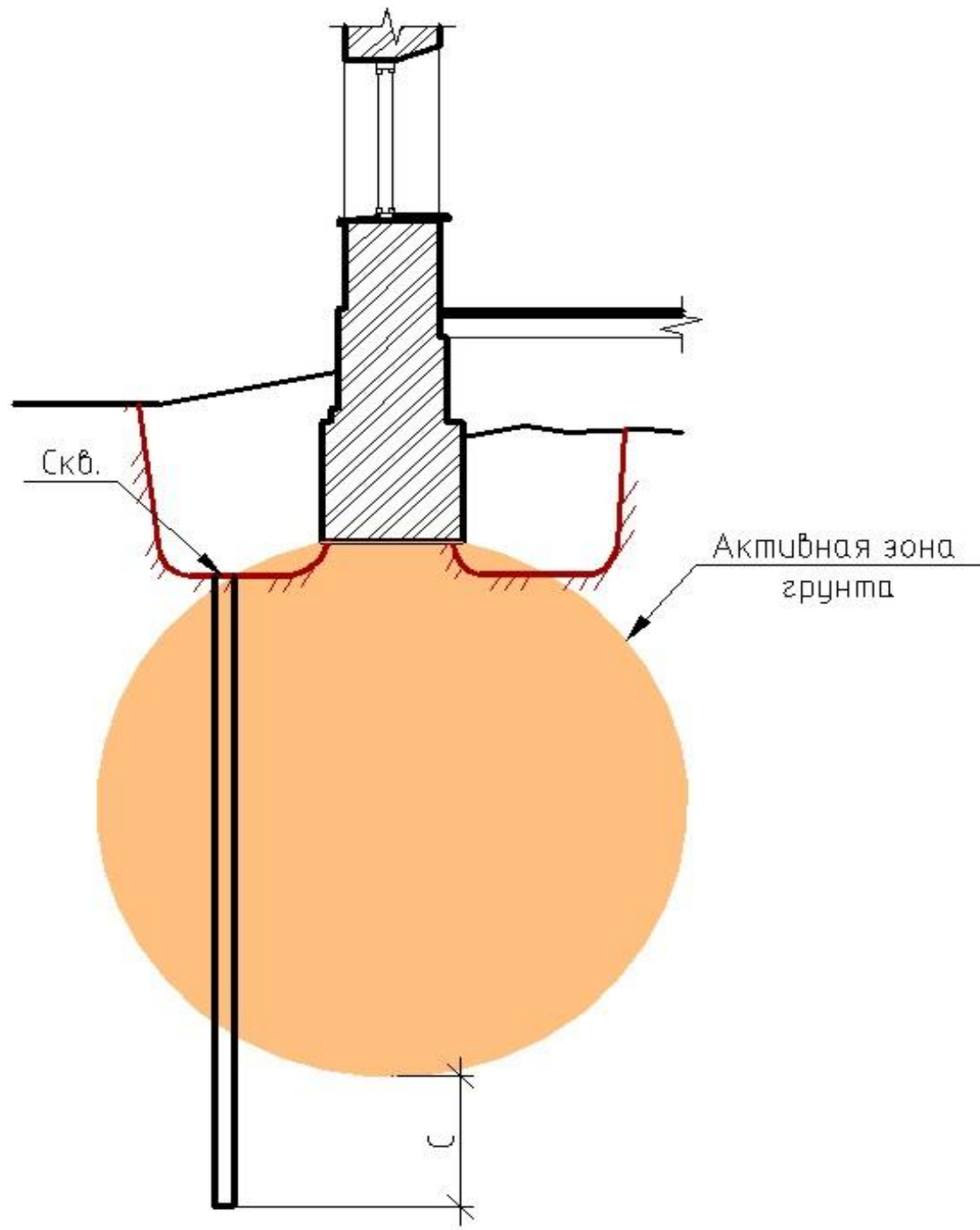
*Глубина заложения выработок* (скважин)  $h$ , м определяется по формуле:

$$h = h_1 + h_{ак} + c,$$

где  $h_1$  - глубина заложения фундаментов от поверхности земли, м;

$h_{ак}$  - глубина активной зоны основания, м;

$c$  - постоянная величина, равная для зданий до трех этажей 2 м, свыше трех этажей - 3 м.



# Исследование свойств грунтов

- Физико-механические характеристики грунтов следует определять по образцам, отбираемым в процессе обследования. Количество и размеры образцов грунта должны быть достаточными для проведения комплекса лабораторных испытаний;
- Интервалы определения характеристик по глубине, число частных определений деформационных и прочностных характеристик грунтов должны быть достаточными для вычисления их нормативных и расчетных значений по СП 22.13330.2011;
- Отбор образцов грунта, их упаковка, хранение и транспортирование осуществляется в соответствии с ГОСТ 12071.

# Обследование материалов фундаментов

- Обследование материалов фундаментов должно выполняться *неразрушающими методами или лабораторными испытаниями*;
- *Пробы для лабораторных испытаний отбирают в тех случаях, когда прочность материалов фундаментов является решающей при определении возможности дополнительной нагрузки или в случае обнаружения разрушения материала фундамента*;
- Из материалов *ленточных фундаментов отбирают не менее 5 образцов*.

**После окончания обследования шурфы и выработки должны быть тщательно засыпаны с послойным трамбованием и восстановлением покрытия.**

**Во время рытья шурфов и ведения обследования необходимо принимать меры, предотвращающие попадание в шурфы поверхностных вод.**

# Длительный контроль за деформациями здания

- **Геотехнический мониторинг** - комплекс работ, который может проводиться в период строительства объекта или его реконструкции, а также в течение не менее 1 года после завершения строительства или реконструкции

(включает систему наблюдений за подземными и надземными конструкциями (контроль деформаций)).

- Для проведения измерений устанавливают:
- **реперы** - исходные геодезические знаки высотной основы;
- **марки** - контрольные геодезические знаки, размещаемые на зданиях и сооружениях, для которых определяются вертикальные перемещения.

## *Реперы должны размещаться:*

- в стороне от сооружений и территорий, где не возможно разрушение или изменение положения репера;
- вне зоны распространения давления от здания или сооружения;
- 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 геодезических инструментов.

Допускается использовать в качестве реперов набивные или забивные сваи, верхним концом выступающие на поверхность, с соответствующим оформлением верхней части



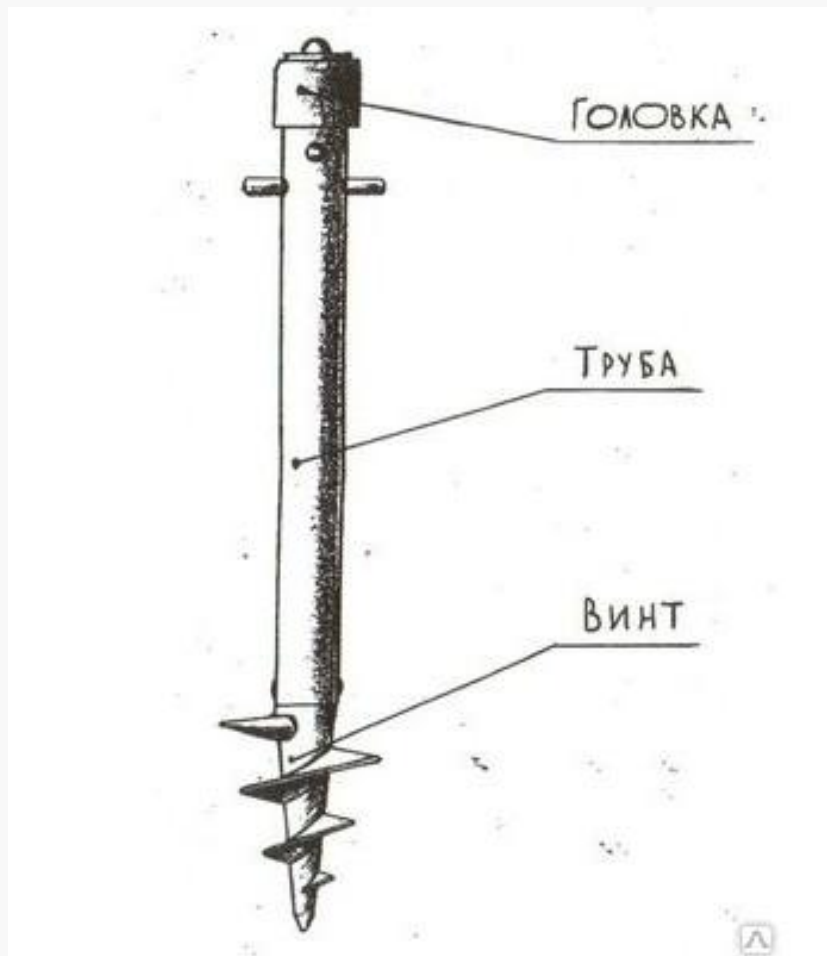
Число **реперов** должно быть ***не менее трех***.

После установки репера на него должна быть передана *высотная отметка от геодезической высотной сети*.

При значительном (более 2 км) удалении пунктов геодезической сети от устанавливаемых реперов допускается принимать *условную систему высот*.

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

*Установленные реперы сдаются на сохранение строительной или эксплуатирующей организациям по актам.*



# Марки

*Марки устанавливаются:*

- в нижней части несущих конструкций по всему периметру здания (сооружения);
- внутри здания;
- 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;

Вертикальные перемещения измеряют одним из следующих *методов* или их комбинированием:

- *Геометрическим;*
- *тригонометрическим или гидростатическим нивелированием;*
- *Фотограмметрии.*

В процессе работ проводится *камеральная обработка* полученных результатов и сравнение расчетных и наблюдаемых величин деформаций.

*По результатам наблюдений оформляются:*

- геологический разрез основания фундаментов;
- план здания или сооружения с указанием мест расположения марок;
- графики и эпюры перемещений, кренов и развития трещин во времени;
- отчет с описанием наблюдений, анализом причин возникновения деформаций и выводами о результатах наблюдений.

# Схема расположения марок и эпюры перемещений

