

Обследование оснований и фундаментов

Лекция 10

1 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

2 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)

Состав, объем и методы обследования оснований и фундаментов существующего здания намечают в зависимости от целей нового строительства или реконструкции в соответствии с МГСН 2.07-97, СП 11-105-97 и ГОСТ 27751-88.

До начала работ по обследованию оснований и фундаментов должно быть получено разрешение (ордер) на проходку шурфов, бурение скважин, зондирование [Рекомендации по обследованию и мониторингу технического состояния эксплуатируемых зданий, расположенных вблизи нового строительства или реконструкции / Москомархитектура, 1998].

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 ²
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.

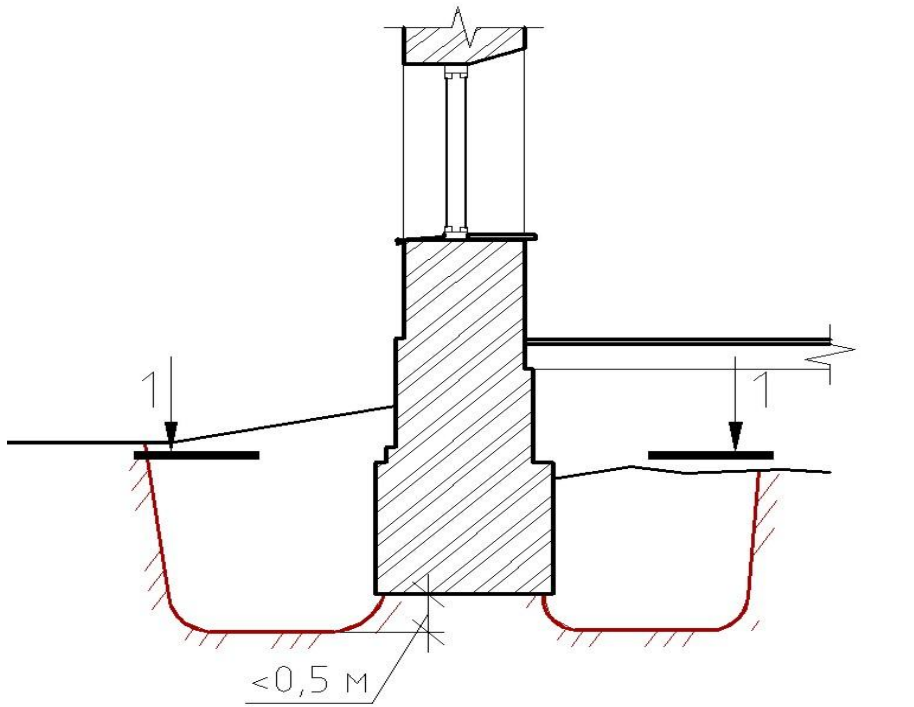
Для ленточных фундаментов *длина* обнажаемого фундамента должна быть не менее 1 м.

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

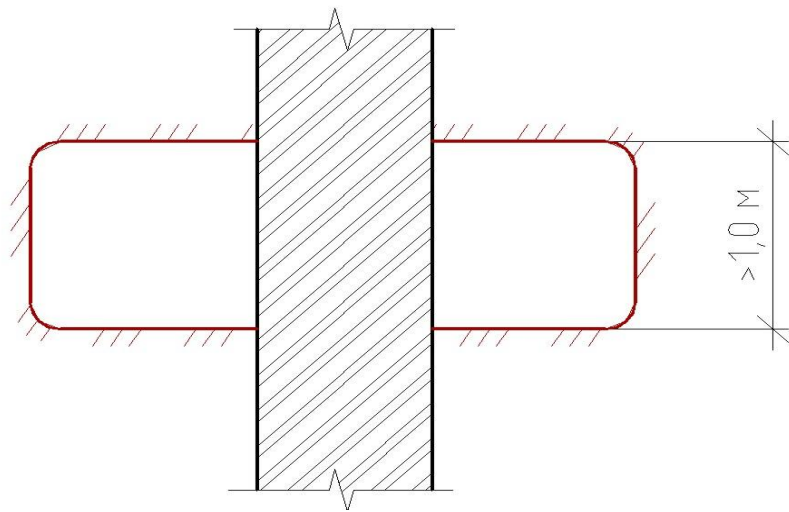
- односторонние шурфы выполняются у самонесущих и внутренних стен;
- двусторонние шурфы – у несущих и наружных стен.

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.

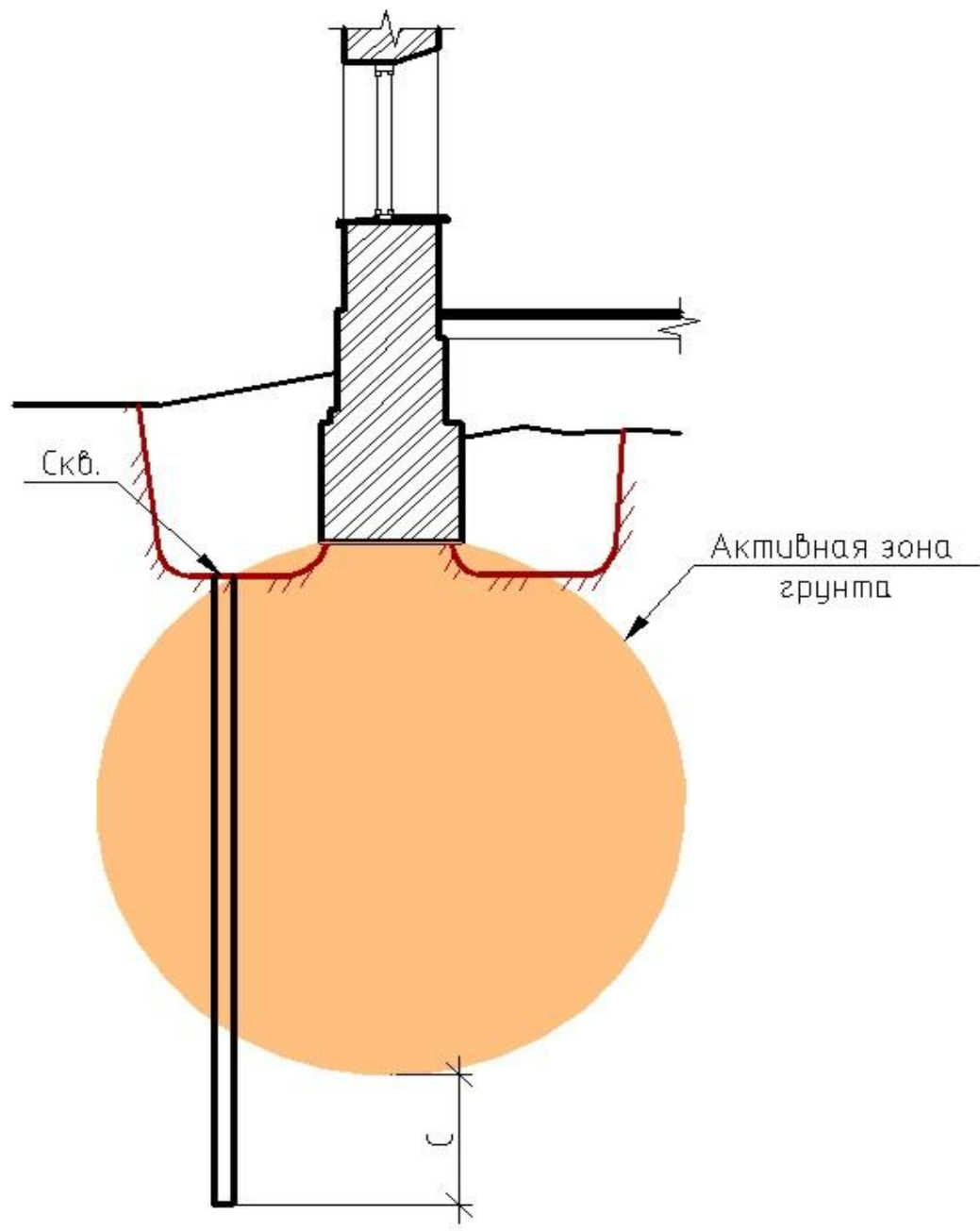
Глубина заложения выработок (скважин) h , м определяется по формуле:

$$h = h_1 + h_{\text{ак}} + c,$$

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

$h_{\text{ак}}$ - 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 СНиП 2.02.01-83.
- 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.
- Количество образцов и мест исследования материалов свай следует принимать:

Размер здания в секциях	Деревянные сваи и ростверки	Ж.б. сваи и ростверки
1-2	3	2
3-4	6	4
Более 4	9	6

- **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.**

3 Контроль за деформациями

- *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).
- Измерение деформаций производят в соответствии со СНиП 3.01.03-84, ГОСТ 24846-81, СП 11-104-97 и Руководством по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений (1975).
- 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

Реперы должны размещаться:

- в стороне от сооружений и территорий, где 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 сваи.

Число реперов должно быть *не менее трех*.

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

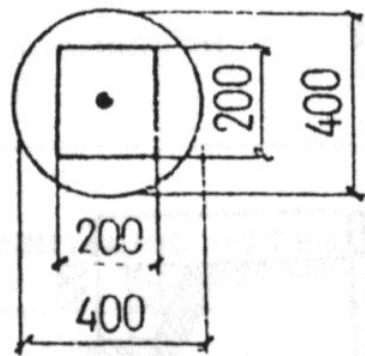
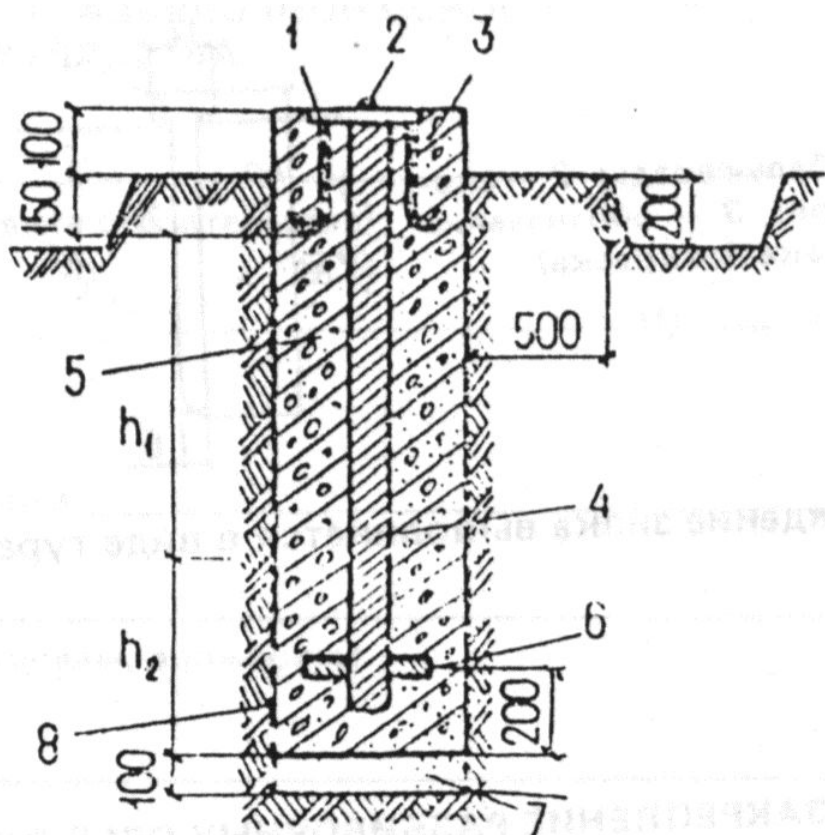
При значительном (более 2 км) удалении пунктов геодезической сети от устанавливаемых реперов допускается принимать *условную систему высот*.

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.

Конструкция репера:

1 – металлическая пластина 200х200х15 мм; 2 – заклепка из металла; 3 – анкер $\phi 15$ мм; 4 – металлическая труба $\phi 50-70$ мм; 5 – бетон классов В7,5-В12,5; 6 – якорь; 7 – песок; 8 – два слоя рубероида; h_1 – соответствует наибольшей глубине промерзания грунта; h_2 – определяется по таблице СНиП 3.01.03 в зависимости от h_1 .



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,
- на участках с неблагоприятными геологическими

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

