

## Лекция 4

# **Обследование зданий и сооружений (продолжение)**

## Учебные вопросы:

1. Уточнение объёмно-планировочного и конструктивного решений здания и конструкций;
2. Предварительный осмотр объекта;
3. Отклонения действительного состояния конструкций;
4. Инструментальные измерения при натурном освидетельствовании конструкций;

## **Уточнение объёмно-планировочного и конструктивного решений здания и конструкций**

**В комплект чертежей архитектурно-строительной части проекта здания входят:**

- планы подвала и фундаментов;
- планы неповторяющихся этажей;
- план типового этажа;
- планы полов, чердака и кровли;
- планы перемычек и схемы перегородок.
- на планах производственных зданий указано также расположение подъёмно-транспортного и технологического оборудования;
- чертежи деталей и узлов;
- разрезы;
- чертежи фасадов.

Если этот комплект у владельца объекта имеется, то знакомство с ним при предварительном обследовании здания даст Вам представление о его размерах и форме в плане, взаимном расположении отдельных помещений, их высоте и другую информацию об объёмно-планировочном решении. Вам останется лишь сравнить её с натурой.

Если же указанный комплект отсутствует, то, как указывалось выше, при предварительном и основном обследованиях Вам предстоит произвести **архитектурные обмеры** здания и составить общие архитектурно-строительные чертежи на основе **обмерочных эскизов**.

[В начало](#)

## ***Уточнение объёмно-планировочного и конструктивного решений здания и конструкций***

Досконально разобраться в объёмно-планировочном решении необходимо для того, чтобы знать пролёты и высоты конструкций, схемы их опирания, нагрузки на них.

Конструктивная схема здания или сооружения может быть совершенно очевидной, когда четко видны несущие конструкции, когда видно, какой вид напряжённого состояния имеет та или иная конструкция, каковы условия её опирания, вид стыков (неразрезность балок, шарнирное опирание, защемление или свободное опирание и т.п.).

А бывают, наоборот, весьма сложные схемы, характерные для производственных зданий и сооружений (различные балочные клетки, многоярусное нагромождение оборудования, неясные условия опирания и т.п.).

В процессе предварительного обследования определяются, а в процессе основного обследования уточняются схемы опирания всех конструкций, это даёт возможность при выполнении поверочных расчётов конструкций задаться их достоверными расчётными схемами.

[В начало](#)

## *Предварительный осмотр объекта*

В процессе предварительного (рекогносцировочного) обследования определяется общее состояние конструкций, выявляется частичная или полная потеря их работоспособности из-за смещений, трещин, разрушения защитного слоя бетона, коррозии бетона и стали – то есть чисто **внешнее проявление ненормальной работы конструкций**. При этом выявляются наиболее поврежденные и аварийные участки здания или сооружения и конструкции.

[В начало](#)

## **Предварительный осмотр объекта**

Используя результаты предварительного осмотра объекта, составляют **рабочую программу основного обследования**. Она включает в себя:

- цель и задачи основного обследования;
- состав конкретных работ по обследованию;
- методику выполнения работ;
- перечень необходимых приборов, инструментов, материалов;
- указания о способе безопасного доступа для обследования конструкций со схемами необходимых приспособлений;
- календарный план выполнения работ с указанием сроков временной остановки производственного оборудования;
- задания заказчику на очистку конструкций, изготовление подмостей, вскрытие кровли и т.п.

В **протоколе согласований**, подписываемом ответственными представителями заказчика и исполнителя и утверждённом руководителями обеих сторон, оговариваются условия безопасного проведения работ, сроки временной остановки производственного оборудования и возможности его использования в процессе обследования, перечисляются подготовительные работы, которые должен выполнить заказчик.

Работы, выполняемые в период между предварительным и основным обследованиями принято называть **подготовительными**.

[В начало](#)

## **Отклонения действительного состояния конструкций**

- **Отклонения действительного состояния конструкций** - это отличие от предусмотренных проектом пространственного положения, геометрических размеров, формы и сплошности конструкций и их элементов, качества, сечения и размещения соединительных элементов и соединений.
- Отклонения действительного состояния, возникшие на стадии изготовления и монтажа конструкций, являются **дефектами**, а возникшие в результате действия нагрузок и условий эксплуатации конструкций - **повреждениями**.
- Отклонения являются **допустимыми**, если их наличие не препятствует нормальной эксплуатации конструкций, например, искривление оси и винтообразность растянутых элементов ферм, увеличенный строительный подъём стропильных ферм и пр. (в пределах, допускаемых нормами).
- Отклонения являются **недопустимыми**, если их наличие создаёт препятствия нормальной эксплуатации конструкций или вносит такие изменения в расчётную схему, учёт которых требует усиления конструкций.

## ***Инструментальные измерения при натурном освидетельствовании конструкций***

Натурное освидетельствование конструкций может быть **СПЛОШНЫМ** или **выборочным**.

При **сплошном освидетельствовании** проверяют все конструкции и узлы сопряжения в пределах обследуемого участка.

**Выборочный контроль** планируют по результатам предварительного осмотра. Если общее состояние конструкций вызывает небезосновательную тревогу, то измеряется большее количество конструкций, если нет - то меньшее, но всегда не менее 20 % однотипных конструкций. В промышленных зданиях с однотипными несущими конструкциями обмеряются: каждая 10-я стропильная конструкция и колонна, но не менее трёх в каждом температурном отсеке; связи между двумя стропильными конструкциями; связи по колоннам в каждом ряду.

Обязательно обмеряются наиболее напряженные элементы и элементы в зонах с агрессивными выделениями.

Если имеются отклонения от проекта, резкая неравномерность свойств материала конструкций и условий их эксплуатации, то выборочное освидетельствование заменяется сплошным.

[В начало](#)

## ***Инструментальные измерения при натурном освидетельствовании конструкций***

С помощью инструментальных измерений определяются следующие **геометрические параметры** конструкций: длина (пролет) конструкции; величина опирания конструкции; размеры поперечных сечений, в том числе с учетом ослаблений дефектами и повреждениями; диаметр арматуры; шаг несущих конструкций. Инструменты для этого: рулетки разной длины (5, 10, 20 м и более), металлические и деревянные линейки, складные метры, стальные и тесмянные ленты, штангенциркули, микрометры, толщиномеры. Точность измерений бетонных и каменных конструкций - 1 см, стальных элементов и арматуры - 1 мм.

Линейные измерения здания в плане и по высоте (*архитектурные обмеры*) производят рулетками, складными метрами, лентами. Точность измерений - 1 см. Особо точные обмеры производят фотографическими способами - обычным фотографированием и ортогональным фотографированием.

[В начало](#)

## **Инструментальные измерения при натурном освидетельствовании конструкций**

Ортогональное фотографирование - это **фотограмметрическая** и **стереофотограмметрическая съёмки**. Суть стереофотограмметрической съёмки (stereos (гр.) – пространство; gramma – запись и metro – измеряю) заключается в следующем.

С помощью фототеодолита или фотограмметрической камеры фиксируются с какого-то расстояния большое количество точек объекта в один физический момент. Для решения плоской задачи, когда наблюдаемые точки, перемещаясь, остаются в одной плоскости, т.е. расстояние от прибора до объекта не меняется, достаточно произвести съёмку до и после деформации объекта лишь с одной точки. Такая съёмка называется фотограмметрической.

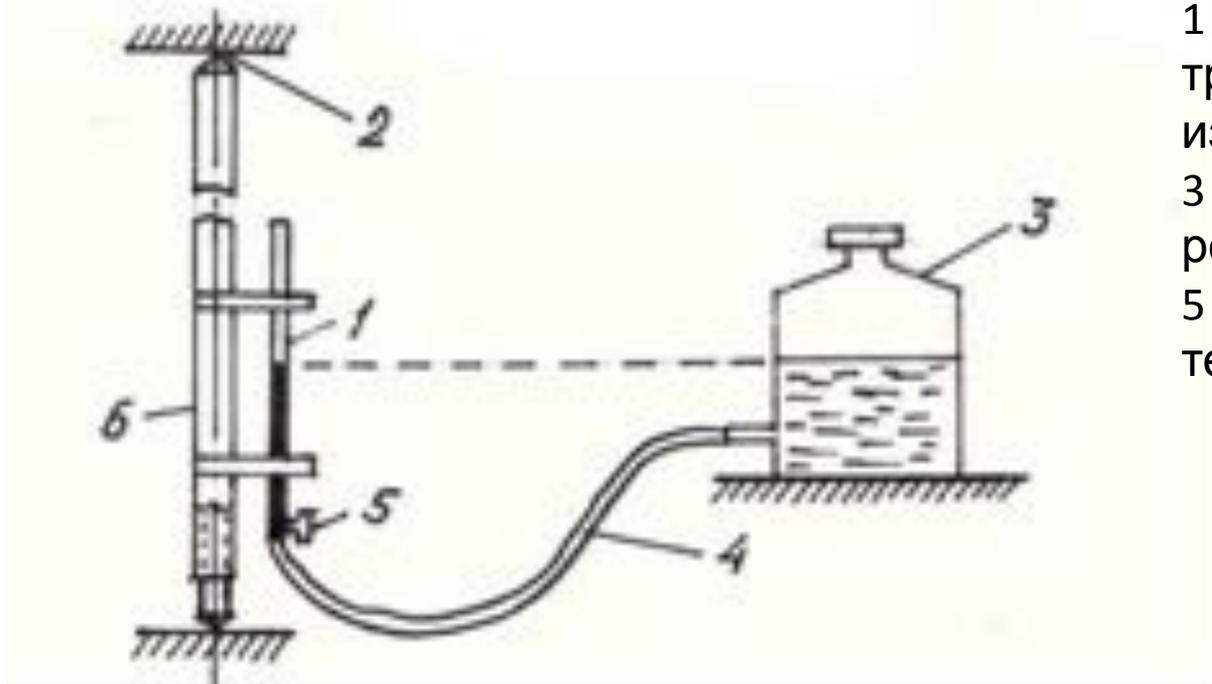
Для решения пространственной задачи, т.е. определения по выполненным снимкам и расстояния до наблюдаемого объекта, производят съёмку с двух точек - концов базиса съёмки. Такая съёмка называется стереофотограмметрической. Повторяя снимки во времени, можно определить сложные деформации объекта.

Таким образом, ортогональным фотографированием можно произвести не только бесконтактные обмеры здания или сооружения, но и определить перемещения и деформации их конструкций.

[В начало](#)

## Инструментальные измерения при натурном освидетельствовании конструкций

**Измерение вертикальных перемещений** производится нивелированием по маркам и реперам с расстояния 30...120 м обыкновенными и прецизионными оптическими нивелирами Н-1, Н-3, Н-05, НЗ, НВ-1, НТ, НА-1, □КОН-007□ и др., оптическими теодолитами с накладным уровнем на трубе ТТ-4, ТОМ, ОТШ, а также гидростатическими нивелирами (уровнями).



- 1 – градуировочная трубка; 2 – точка измерения;
- 3 – сосуд с водой; 4 – резиновый шланг;
- 5 – краник; 6 – телескопическая стойка

[В начало](#)

## ***Инструментальные измерения при натурном освидетельствовании конструкций***

Простейшее приспособление для определения **вертикальных деформаций** (прогибов и выгибов) конструкций - три длинные рейки с рисками, нанесенными на одинаковом расстоянии от торцов; двумя рейками упираются в нижнюю грань конструкции непосредственно у опор, а третьей - в середине пролета (на ней нанесена миллиметровая шкала вниз и вверх от исходной риски); между крайними рейками натягивается в уровне рисков тонкая проволочная струна, по шкале средней рейки считывается величина прогиба (выгиба).

Измерение **горизонтальных перемещений** производят с помощью обыкновенных и прецизионных теодолитов с 20...40-кратным увеличением трубы и приборов вертикального проектирования ОЦП-2, «Зенит-ОЦП», «Зенит-Л07» «Карл Цейс Йена, ТБ-1, ТТ-5, ОТШ, ТОМ, ОТ-2 и др. с расстояния 20...40 м.

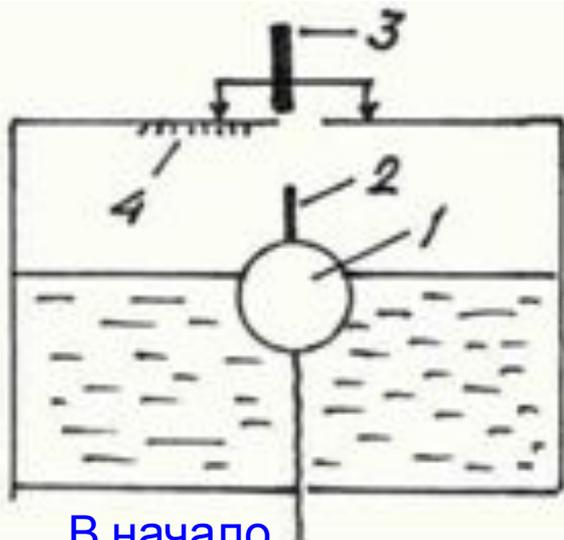
[В начало](#)

## Инструментальные измерения при натурном освидетельствовании конструкций

При проверке вертикальности конструкций и зданий (возможные горизонтальные перемещения) используют **отвесы** – прямой и обратный.

В **прямом отвесе** груз во избежание раскачивания опускается в сосуд с вязкой жидкостью, а отсчёты снимаются по шкалам горизонтальных линеек, прикреплённых в проверяемых точках.

В **обратном отвесе**, используемом для контроля перемещений в горизонтальной плоскости конструкций подземных сооружений (например, шахтных стволов) нить поддерживается поплавком в сосуде с жидкостью, закреплённом над проверяемой точкой; а отсчёты



ого штифта и микроскопа по шкале на  
1 – поплавок; 2 – визирный штифт;  
3 – микроскоп; 4 – шкала

Для наблюдения за перемещением высотных конструкций (например, телебашни), в подземных галереях и др. случаях эффективно применение лазерных приборов ПИЛ-1, ЛЗЦ-1, лазерного теодолита ЛТ-75, радио- и светодальномеров.