

Испытания строительных конструкций

Натурные испытания строительных конструкций проводятся в случае, если данных на этапе освидетельствования оказалось недостаточно для составления вывода о пригодности конструкции к эксплуатации.

Натурные испытания – это этап более углубленного, экспериментального исследования состояния несущих конструкций.

Натурное испытание – это совокупность операций связанных с выявлением и проверкой состояния и работоспособности объекта в целом, и каждого из его элементов при пробном нагружении.

Цель натурных испытаний – оценка показателей, характеризующих свойства и состояние эксплуатируемых конструкций, а также изучение процессов, протекающих в них, для проверки правильности и точности теоретических расчетов.

Круг вопросов, решаемых натурными испытаниями, не ограничивается задачами обследований.

Порядок подготовки и проведения натурных испытаний

1. Составление технического задания;
2. Подготовка технической документации;
3. Подготовка к испытанию конструкций, приборов, оборудования;
4. Проведение испытаний;
5. Обработка результатов испытаний.

Техническая документация состоит из:

- «Рабочая программа испытания» – основной документ, в котором указываются цели, задачи испытания, рабочая схема испытаний, определяются места размещения приборов, сами приборы и аппаратура, методика проведения испытаний;
- Проект испытаний;
- Расчет испытываемой конструкции.

Главной частью является составление программы испытаний для получения достоверных данных, пригодных для сравнения с данными, полученными в результате расчета.

Проект испытаний содержит чертежи всех конструкций и приспособлений, необходимых для закрепления и нагружения конструкции; чертежи устройств, предохраняющих конструкцию от полного разрушения и обеспечивающих безопасность работы персонала; чертежи подмостей и приспособлений по защите приборов от эксплуатационных нагрузок и воздействий.

Расчет испытываемой конструкции выполняется по результатам освидетельствования, с учетом выявленных, отклонений от проекта, повреждений и дефектов.

В результате расчета определяются напряжения, деформации и перемещения в местах установки приборов. Данные расчетов позволяют проверять правильность существующих теорий.

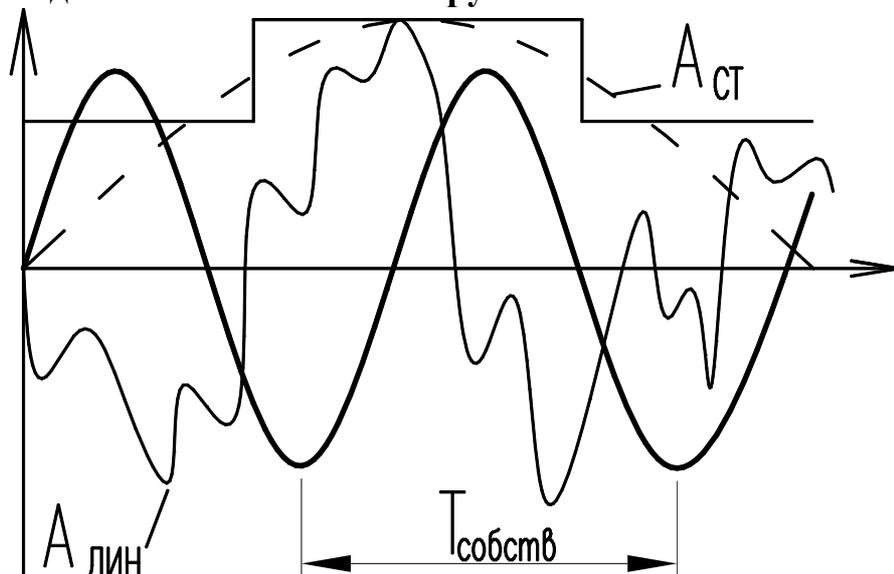
Испытания проводят в три этапа:

1. Определение полных напряжений в конструкции до нагружения;
2. Испытание конструкции пробной нагрузкой малой величины – позволяет уточнить расчетную схему и методику расчета;
3. Испытание конструкции пробной нагрузкой большой величины.

Натурные испытания дороги и трудоемки, поэтому в каждом случае в зависимости от задач, которые ставятся при проведении испытаний, определяется необходимый объем работ. Следует учитывать, будет ли конструкция эксплуатироваться в дальнейшем – и если нет, то конструкция доводится до разрушения.

Статические испытания строительных конструкций

Виды испытательных нагрузок:



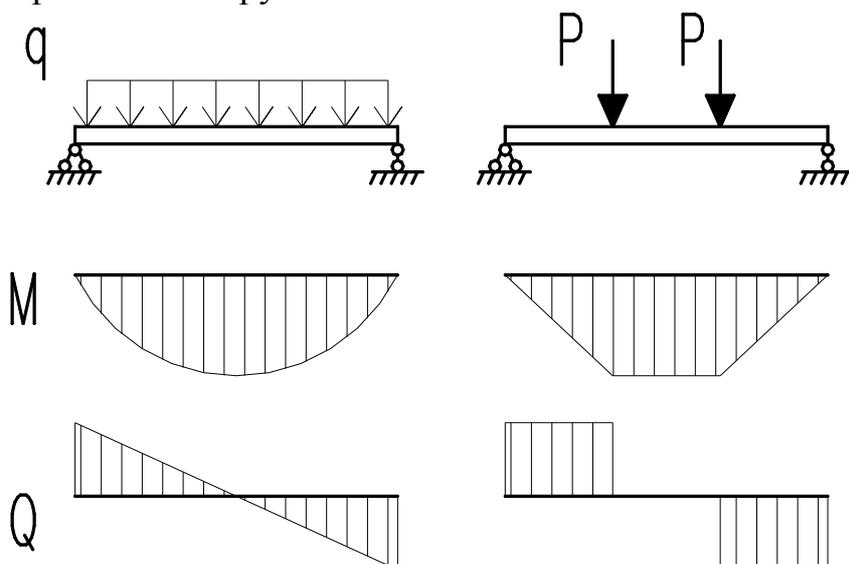
1. Статические (квазистатические) нагрузки $t \gg T$;
 2. Динамические нагрузки $t \leq T$.
- где t – время действия нагрузки;
 T – период собственных колебаний конструкции

Требования к нагружающим устройствам:

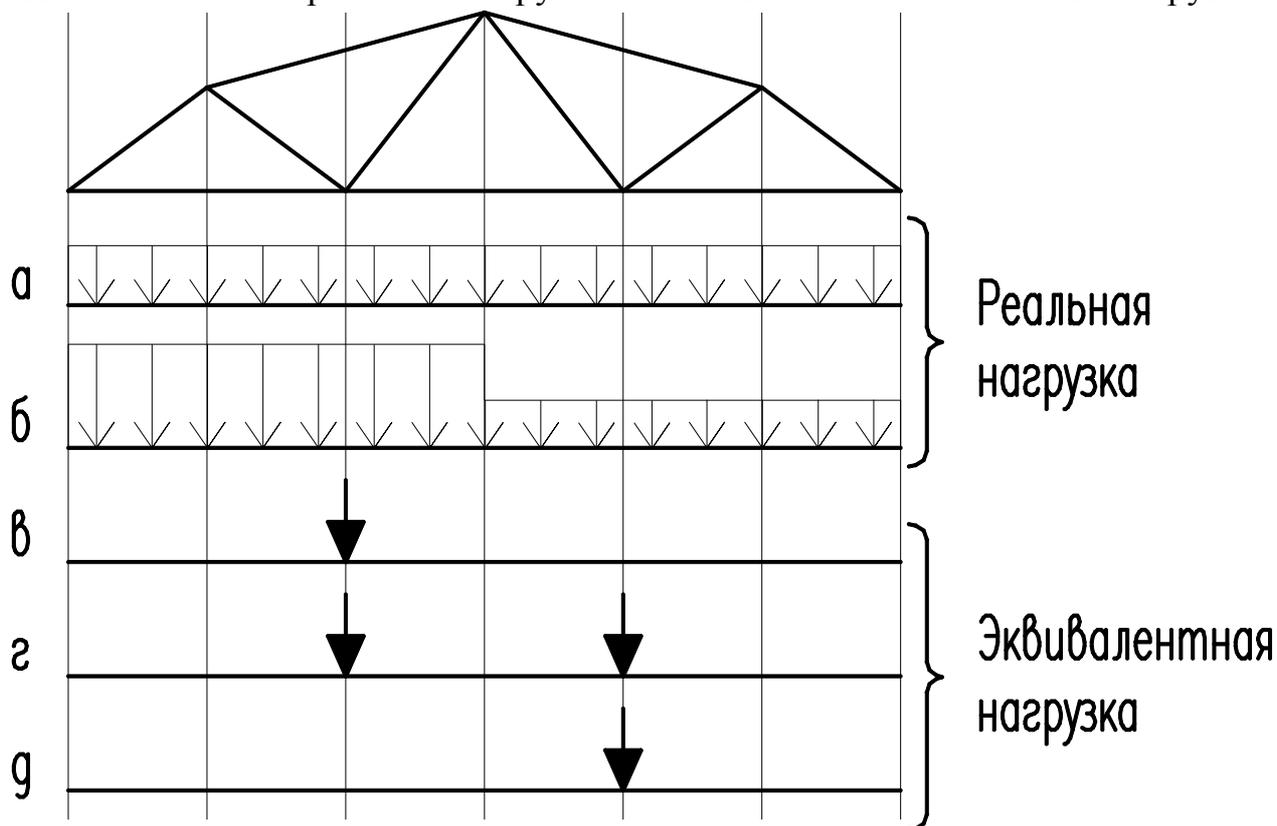
1. Точность определения величины нагрузки;
2. Стабильность нагрузки во времени;
3. Быстрота изменения (как по величине, так и по направлению);
4. Обеспечение вида нагружения (сосредоточенные, распределенные линейно и нелинейно)
5. Соблюдение принципа независимости действия сил: когда к конструкции прикладываются разные нагрузки, то каждая из них не должна влиять на величину другой;
6. Максимальная механизация (то есть, уменьшение трудоемкости при создании, изменении и снятии нагрузки)
7. Соблюдение всех требований техники безопасности при испытании строительных конструкций.

В зависимости от того, какой вид воздействия создать и какую реакцию конструкции получить может быть выбран метод загрузки:

1. Сосредоточенные силы
2. Распределенная нагрузка;
3. Комбинированная нагрузка.



Возможна замена проектной нагрузки эквивалентной испытательной нагрузкой

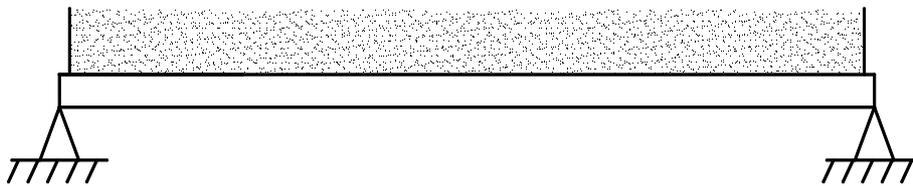


Нагрузка как правило прикладывается ступенчато. Выдержка под нагрузкой:

1. Для металлических конструкций – 0,5 часов;
2. Для железобетонных конструкций – до 12 часов;
3. Для деревянных конструкций – до 2-х – 3-х суток.

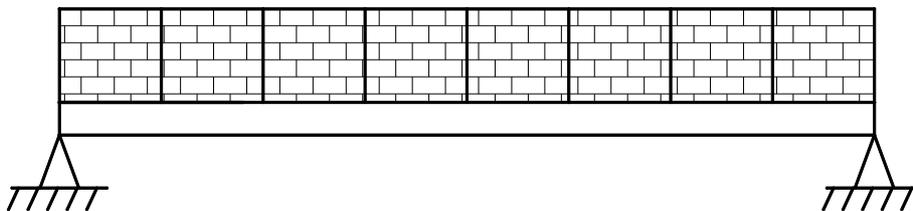
Способы создания распределенных нагрузок:

1. Сыпучие материалы (песок, гравий и другие).



Недостатки: изменение объемного веса в зависимости от влажности или плотности засыпки;
большие затраты времени на загрузку и разгрузку.

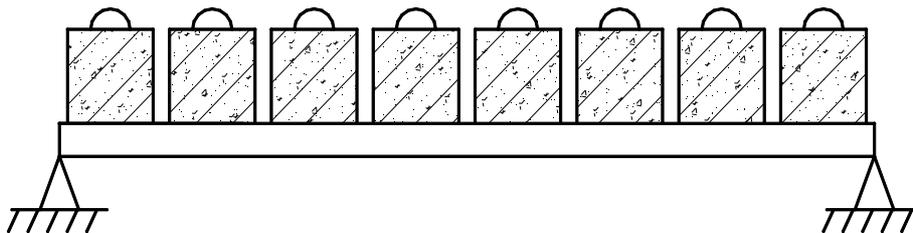
2. Мелкие штучные грузы (кирпич, кубики, чугунные отливки).



Достоинства: удобство укладки.

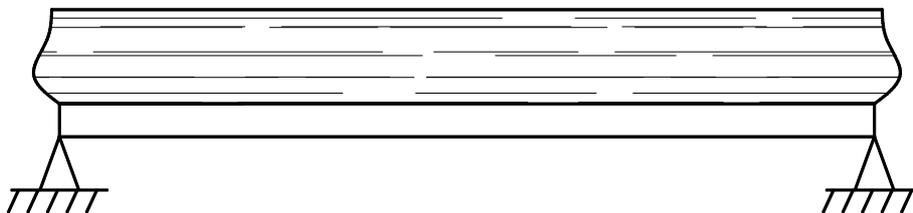
Недостатки: вес полной нагрузки определяется по среднему весу одного груза;
вес груза зависит от влажности;
высокая трудоемкость.

3. Крупные штучные грузы (бетонные блоки и другое).



Недостатки: неизвестно где точно опирается груз на конструкцию;
для установки требуются средства механизации.

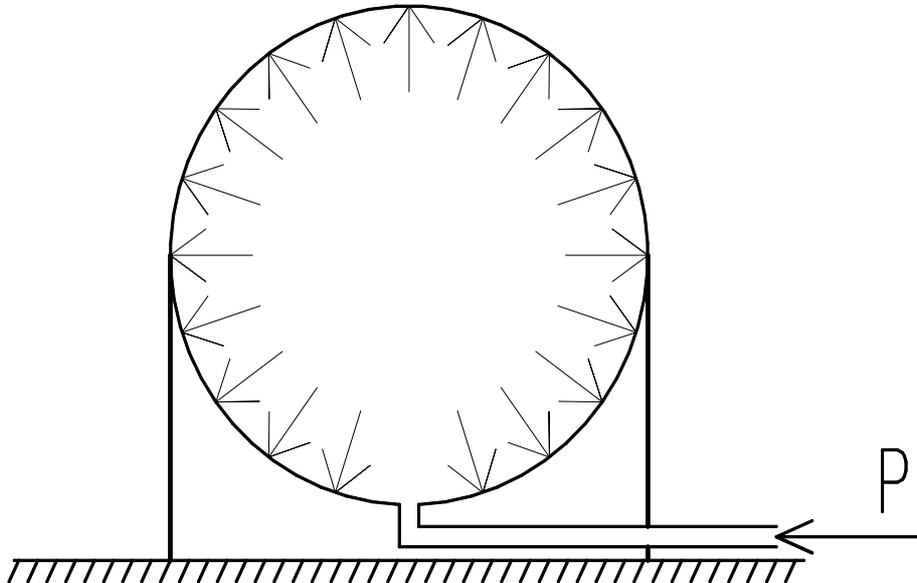
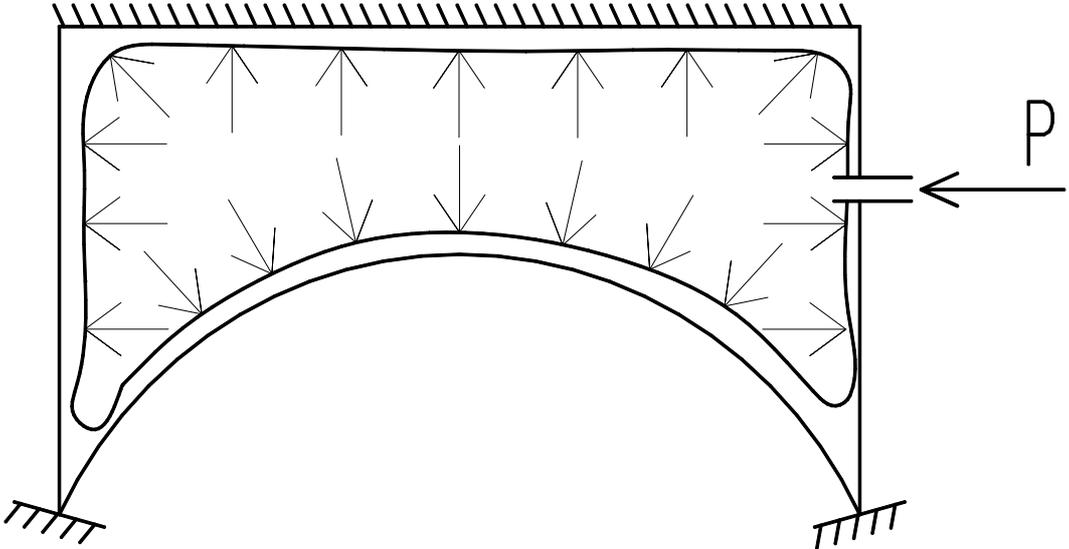
4. Нагружение плоских поверхностей водой.



Достоинства: удобство загрузки и разгрузки;
однородность передачи нагрузки

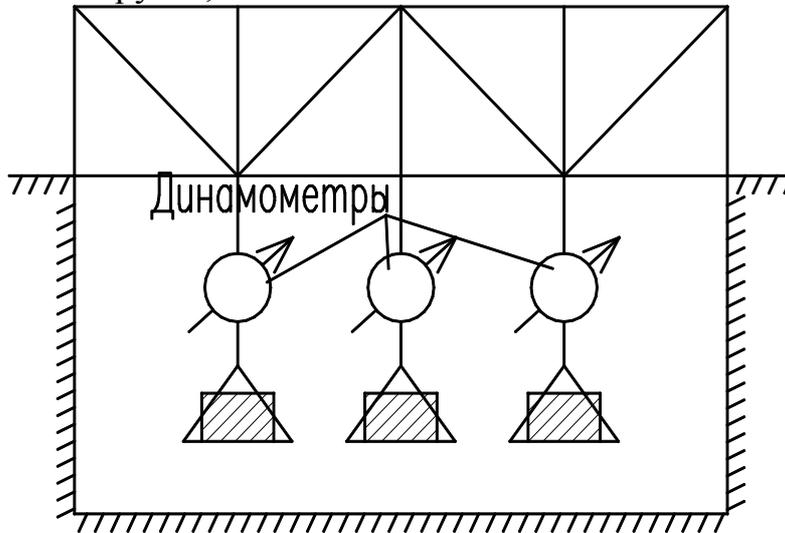
Недостатки: нагружение возможно только при положительной температуре;
поверхность конструкции должна быть строго горизонтальна.

5. Использование сжатого воздуха, давления воды на сосуды.

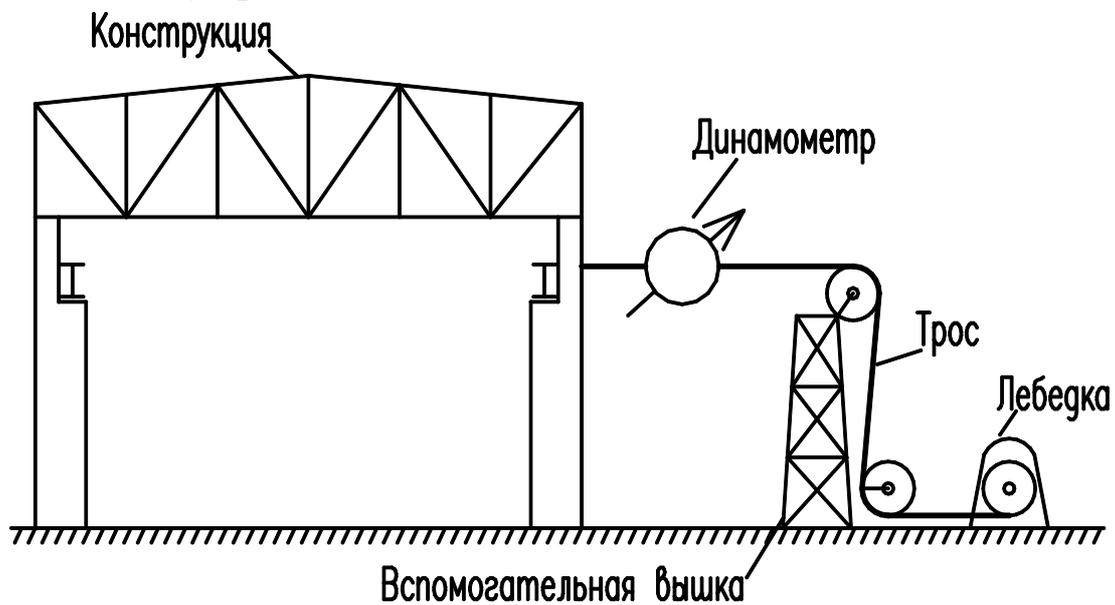


Способы создания сосредоточенных нагрузок:

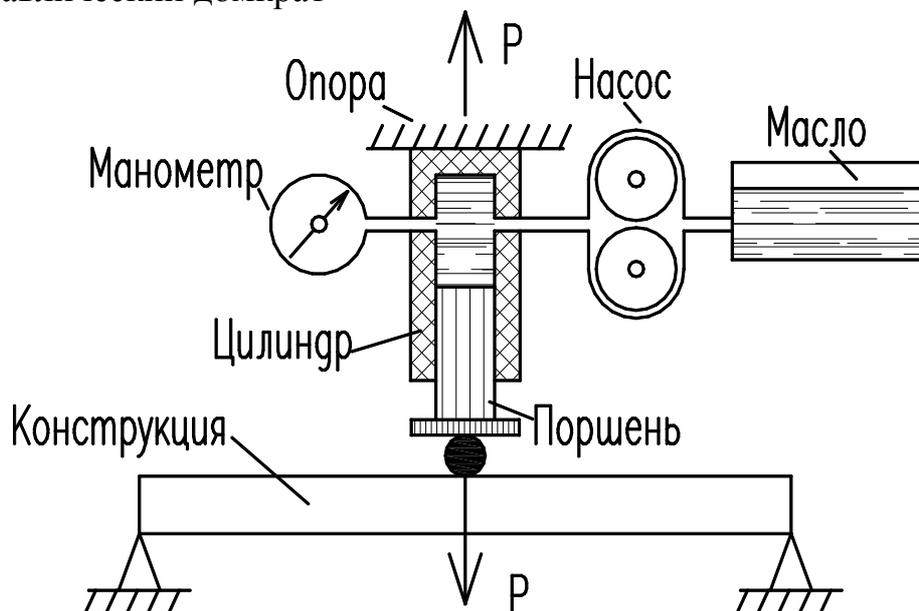
1. Подвешивание грузов;



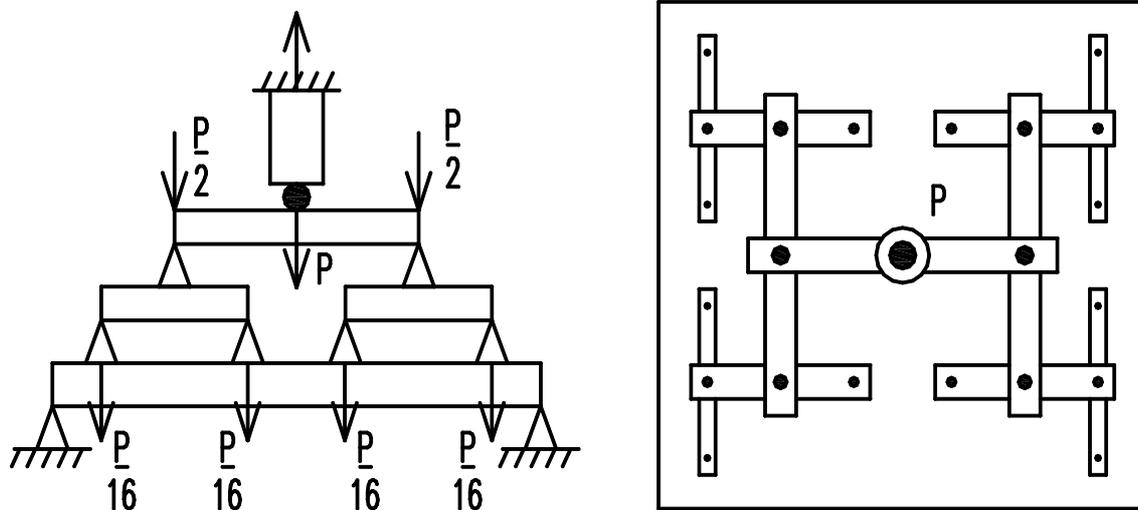
2. Натяжные устройства;



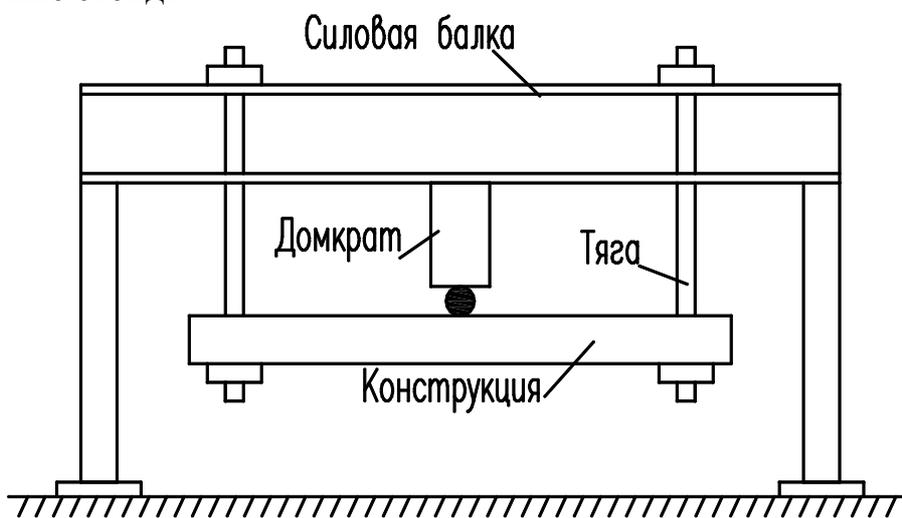
3. Гидравлический домкрат



Рычажные системы



Испытательные стенды



Испытательные плиты (силовой пол)

