

Тема №4

Обработка результатов динамических испытаний строительных конструкций

Цели и задачи испытания конструкций.

Выявление действительного напряженно-деформированного состояния строительных конструкций зданий и сооружений, уточнение их расчетных моделей.

Виды испытаний конструкций и сооружений.

Методы разрушающих и неразрушающих испытаний строительных конструкций.

Методы контроля качества строительных материалов и элементов конструкций при их изготовлении, монтаже, возведении и эксплуатации.

Статические испытания.

Задачи испытаний. Выбор элементов для испытаний. Обоснование и выбор схемы загрузки при испытаниях конструкций, зданий и сооружений. Нагрузка при испытаниях, ее виды и требования, предъявляемые к ней при проведении испытаний. Рабочая программа и методика испытаний. Устройства и оборудование для создания статической испытательной нагрузки. Контрольно-измерительные и силоизмерительные приборы для проведения статических испытаний. (индикаторы, динамометры, прогибомеры, компараторы, клинометры, сдвигомеры, тензорезисторные, струнные, электромеханические и механические тензометры и др.). Требования к контрольно-измерительным приборам. Геодезические методы измерения перемещений. Фотометрические методы. Информационно-измерительные системы.

Динамические испытания.

Работа конструкций и сооружений при динамических воздействиях. Основные динамические характеристики конструкций и сооружений. Исследование динамических характеристик. Нагрузочные устройства для создания динамических нагрузок. Импульсивное воздействие, имитация удара и взрыва. Гармонические воздействия. Вибромашины. Контрольно-измерительные, сило-виброизмерительные приборы для проведения динамических испытаний (амплитудоизмерители, вибрографы, частотомеры и др.). Механические, электрические и электромеханические устройства. Осциллографы и самопишущие приборы.

Аппаратурное обеспечение проведения испытаний на прочность, деформативность, трещиностойкость.

Автоматизированные системы управления экспериментальными исследованиями, сбора и обработки результатов. Использование современной вычислительной техники. Техно-экономическая эффективность испытания конструкций и сооружений. Техника безопасности при проведении испытаний.

Колебания бывают затухающие и незатухающие.

Если амплитуда колебаний остается все время постоянной, колебания называют незатухающими. Если же амплитуда колебаний с течением времени изменяется, т. е. уменьшается или увеличивается, колебания называются затухающими.

Каждому упругому телу или конструкции свойственны определенный период и частота колебаний, которые называются собственными колебаниями. Собственные колебания, выведенные из положения равновесия упругого тела, постепенно затухают, если нет внешних сил, поддерживающих эти колебания. Если такие силы существуют и периодически будут изменяться, то под их действием упругое тело будет колебаться. Такие колебания называются вынужденными колебаниями, а вызывающая их сила называется возмущающей силой.

Если частота возмущающей силы совпадает с частотой собственных колебаний, амплитуда колебаний упругого тела начинает возрастать. Такое непрерывное возрастание амплитуды колебаний называется резонансом.

Резонанс

опасен для конструкций и сооружений, так как с возрастанием амплитуды колебаний возрастают напряжения и деформации, что может привести к разрушению конструкции. В связи с этим конструкции, подвергающиеся действию динамической нагрузки, рассчитываются таким образом, чтобы частота их собственных колебаний не совпадала с частотой вынужденных колебаний, вызываемых возмущающей силой.

Измерения механических колебаний.

Для измерения механических колебаний строительных конструкций и сооружений применяются виброметры. Виброметры, предназначенные для определения частоты колебаний, называются частотомерами, для определения амплитуды колебаний — амплитудомерами.

Простейшая конструкция частотомера состоит из набора стальных полосок, которые одним концом закреплены, а на другом снабжены грузами. Величина грузов подобрана так, что полоски настроены на различные частоты.

Прибор прикрепляется к колеблющейся конструкции и следят за состоянием полосок. Если какая-нибудь из полосок с заранее известной собственной частотой окажется в состоянии резонанса, значит, ее собственная частота ближе всего к частоте колебаний конструкции. Зная частоту колебаний полоски, определяют частоту колебаний конструкции.

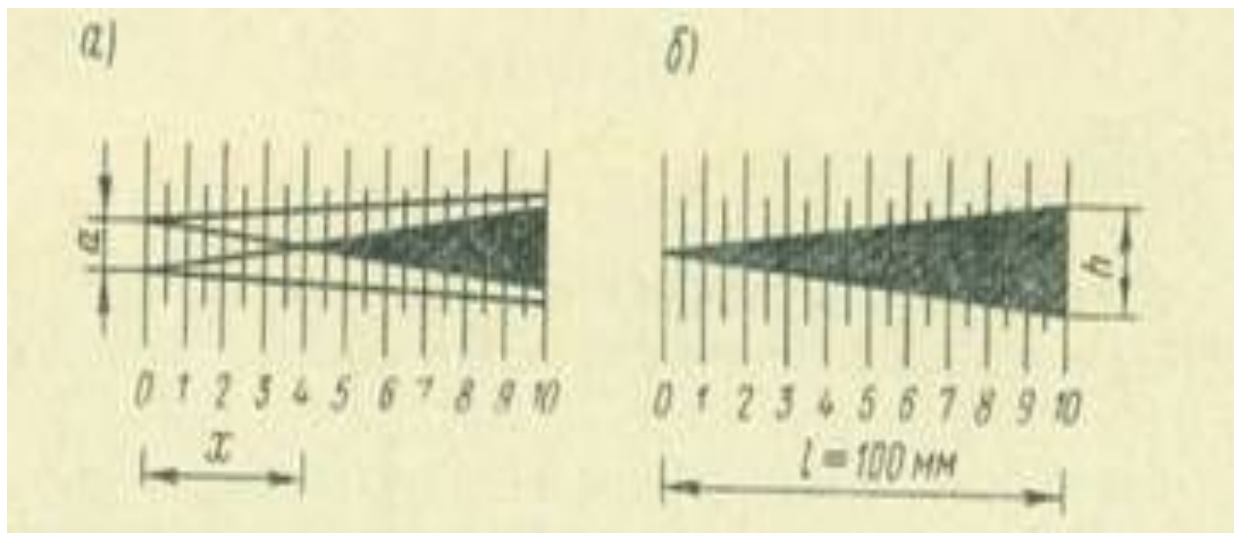


Схема вибромарки:

а — при вибрации; б — без вибрации

В качестве приборов для измерения амплитуды колебаний без записи виброграмм могут использоваться вибромарки, индикаторы, маятники и другие приборы.