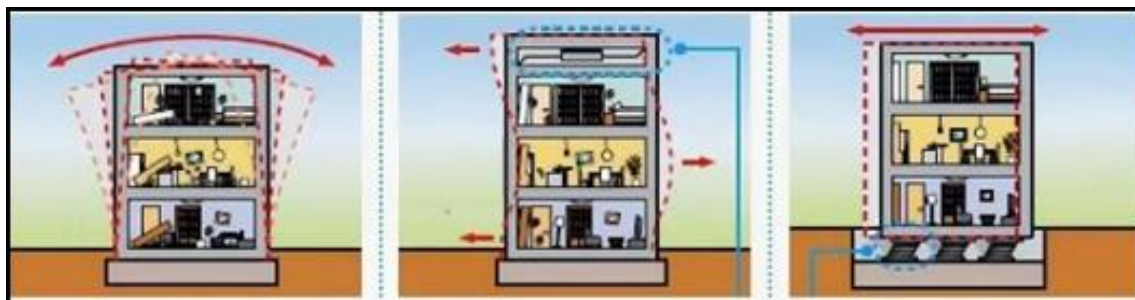


## Анализ международного опыта применения систем сейсмозащиты.

В активной сейсмозащите, в отличие от простого наращивания прочности зданий с большим расходом материалов при пассивной сейсмозащите, используется либо адаптация к внешнему воздействию, либо искусственное повышение демпфирования, либо антирезонансное гашение колебаний, либо создание условий изоляции здания от сейсмических колебаний грунта.

Обеспечение сейсмостойкости зданий различными методами



Базовая  
сейсмостойкость

Контроль вибрации

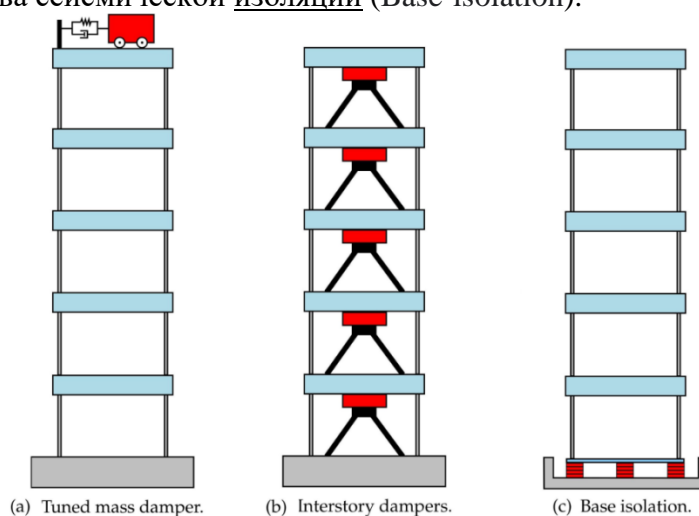
Базовая изоляция

Сейсмостойкие методы проектирования зданий и сооружений.

Системы сейсмозащиты получили в Мире достаточно широкое распространение, и «рекордсменом» в этой области является Япония, по достоинству занимающая почетное первое место в Мире по количеству сейсмостойких (с применением систем активной сейсмозащиты) сооружений – в 7600 японских зданиях присутствуют системы активной сейсмозащиты.

Среди наиболее важных передовых методов сейсмостойкого проектирования и строительства можно выделить:

1. Устройства поглощения колебаний здания настраиваемыми масс-инерционными гасителями (TunedMassDamper);
2. Устройства диссипации энергии в здании (VibrationControl);
3. Устройства сейсмической изоляции (Base-isolation).



(a) Tuned mass damper.

(b) Interstory dampers.

(c) Base isolation.

*Анализ международного опыта применения систем сейсмозащиты показывает, что, все системы сейсмозащиты могут быть разделены на три группы, это:*  
*- системы сейсмоизоляции, как системы изолирующие энергию сейсмического воздействия, приходящего к основанию здания, от самого здания;*

- системы распределения и диссипации (рассеивания) энергии сейсмического воздействия на здание;
- системы, обеспечивающие поглощение энергии колебаний здания при динамическом воздействии, и быстрое гашение самого колебания: его амплитуды и длительности.

**Формирование перечня наиболее эффективных устройств, применяемых за рубежом в системах сейсмозащиты.**

При формировании перечня наиболее эффективных типов устройств, применяемых в системах сейсмозащиты за рубежом, отбор систем производился с учетом степени распространения данных устройств и наличия каких-либо публикаций или иных материалов в свободном доступе.

<b>Демпферы <u>рассеивания</u> (диссипации) энергии в здании (Vibration Control)</b>	<b>Сейсмо-<u>изолирующие</u> опоры здания (Base-isolation)</b>	<b>Инерционные <u>поглотители</u> колебаний здания (TunedMassDamper)</b>
Демпферы трения	Системы с эластомерными типами опор с: -Эластомерами -Свинцовым сердечником -Дополнительными устройствами	Настраиваемый инерционный жесткий гаситель колебаний: - (TMD/Tuned Mass Damper)
Металлические демпферы	Маятниковые скользящие опоры: -Плоские -Изогнутые -Скользкий пояс	Настраиваемый жидкостно-наполненный гаситель колебаний - (TLMD/ TunedLiquidMassDamper)
Вязкоупругие демпферы	Маятниковые подвесные опоры.	Настраиваемый жидкостный гаситель колебаний - (TLD/ TunedLiquidDamper)
Вязкие демпферы	Кинематические опоры: -Курзанова -Черепинского	Настраиваемый жидкостно-столбовой гаситель колебаний - (TLCD/TunedLiquidColumnDamper)

**К наиболее эффективным устройствам, из применяемых за рубежом в системах сейсмозащиты зданий следует отнести:**

- в системах сейсмоизоляции – маятниковые скользящие опоры, эластомерные (резинометаллические) опоры, комбинированные металлические опоры на основе дополнительных упругих стальных элементов;
- в системах с демпферами – демпферы сухого трения, демпферы гидравлические (гидроцилиндры);
- в системах с динамическими гасителями колебаний здания – настраиваемые маятниковые устройства с жестким стальным балластом, настраиваемые маятниковые устройства с жидким водяным балластом, со стальным балластом, настраиваемые маятниковые устройства с «полезным» балластом в виде эксплуатируемых надстроек на здании.