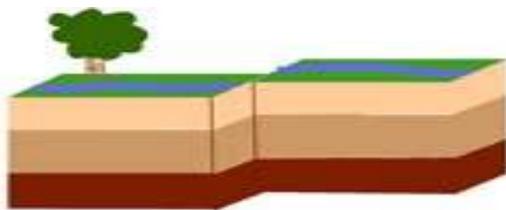
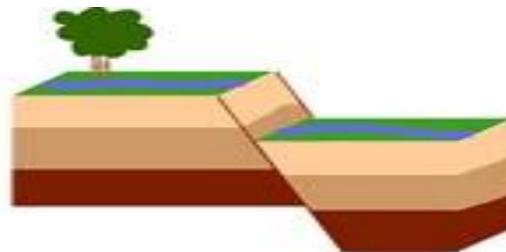


# Устройство фундаментов в сейсмических районах

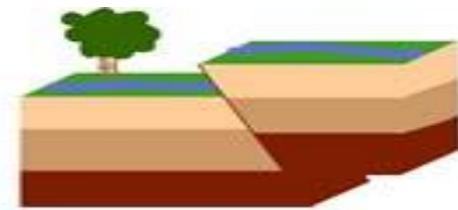
■ **Землетрясения возникают, как правило, в определенных зонах, где продолжаются горообразовательные процессы. В этих зонах земная кора расчленена тектоническими разломами на отдельные массивы, испытывающие интенсивные взаимные смещения. Вызванные ими нарушения происходят по существующим или по вновь образовавшимся разломам.**



Сдвиг

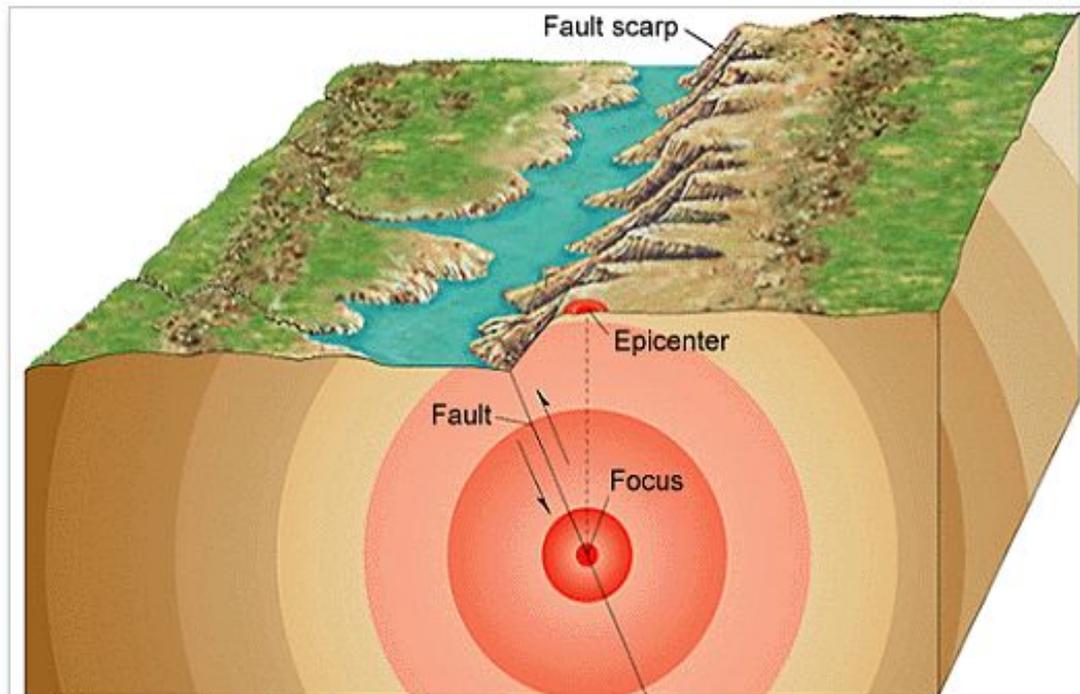


Сброс



Взброс

- **Находящаяся в глубине земли область нарушения коры является очагом (гипоцентром) землетрясения.**
- **Проекция этого очага из центра земли на ее поверхность называется эпицентром землетрясения.**
- **Очаги обычно имеют вытянутую вдоль разломов форму. Их размеры изменяются от нескольких метров до десятков километров и определяют силу землетрясения.**
- **При разрушительных землетрясениях очаги в большинстве случаев располагаются в толще земной коры на глубине 10—50 км и более от ее поверхности.**



## ■ **Землетрясения условно можно разделить на:**

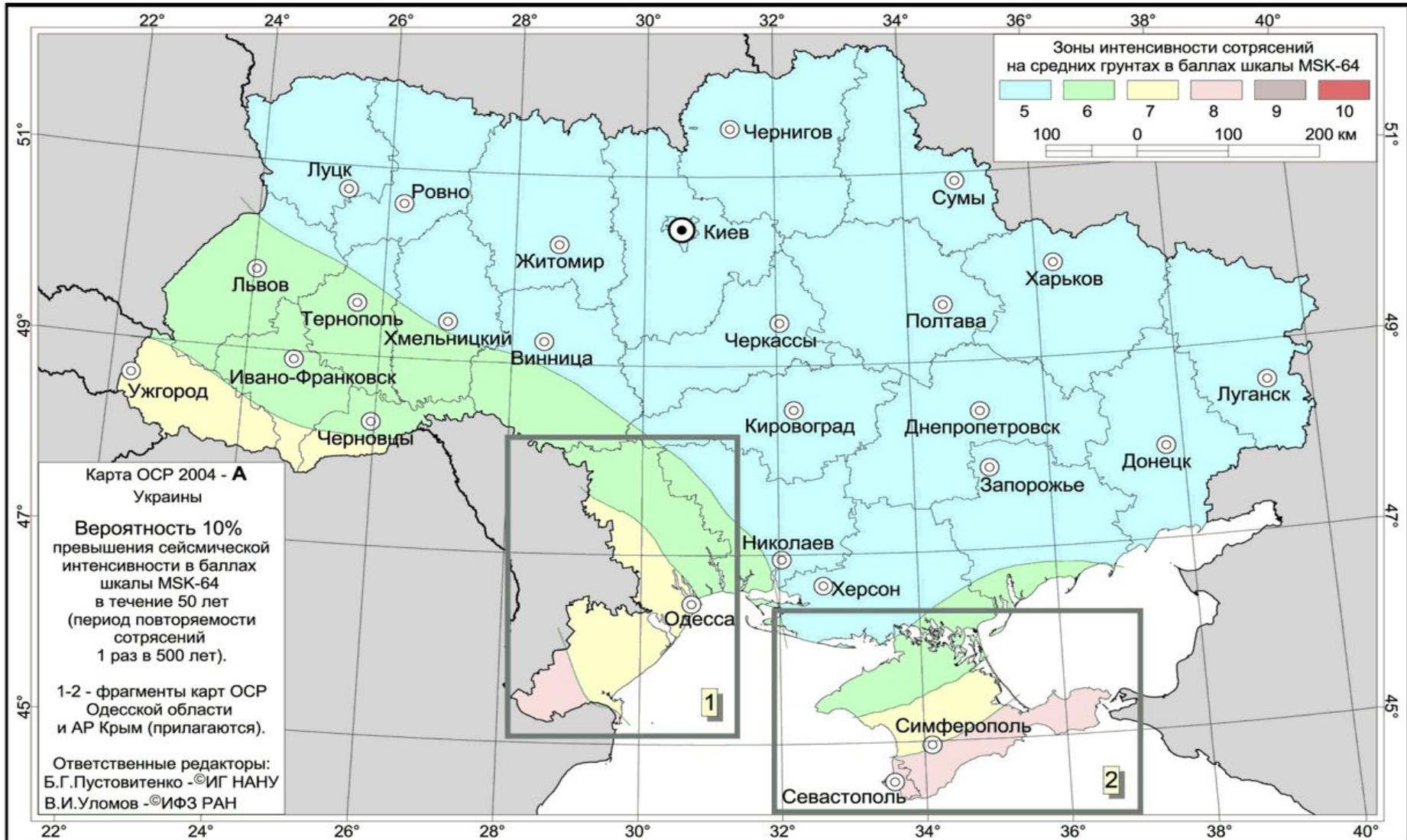
- **неощутимые** — землетрясения силой **1—2** балла, при которых колебания почвы отмечаются сейсмическими приборами и в редких случаях — животными и отдельными людьми в спокойном состоянии.
- **ощутимые** — землетрясения **3, 4, 5** баллов. При 3 баллах — колебания отмечаются волнением животных, немногими людьми, при 4—5 баллах землетрясение ощущается людьми, наблюдается дребезжание стекол, качание висячих предметов. Начиная с 5 баллов многие спящие просыпаются.
- **разрушительные** — **6, 7** баллов: 6 баллов — Легкие повреждения появляются в зданиях, тонкие трещины в штукатурке. 7 баллов — трещины в штукатурке и откалывание отдельных кусков зданий, трещины в капитальных стенах.
- **катастрофические** — силой **8—12** баллов, 8 баллов — сквозные трещины в стенах, падение карнизов, дымовых труб, отдельных частей зданий; 9 баллов — отмечаются обвалы в некоторых зданиях, обрушение стен, перекрытий, кровель; 10 баллов — обвалы во многих зданиях, трещины в грунтах до метра шириной; 11 баллов — обвалы подавляющего числа зданий хорошей постройки, многочисленные трещины на поверхности Земли, большие обвалы в горах; 12 баллов — изменения рельефа в больших размерах, полное разрушение. 3

■ **С инженерной точки зрения к сейсмическим районам относят районы с силой землетрясения 6 баллов и выше. При землетрясениях в 10 баллов строить экономически не целесообразно.**

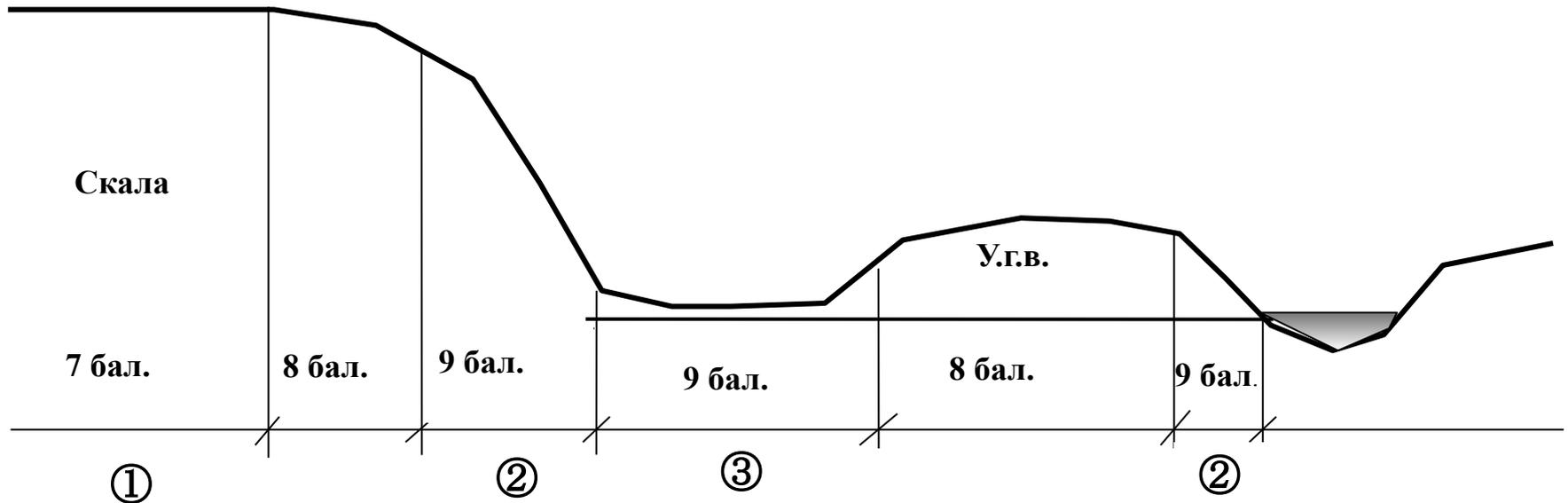
**Степень сейсмического воздействия зависит от грунтовых условий.**

- **Наилучшим основанием для строительства в этих районах являются скальные или полускальные породы, плотные гравелистые и крупные пески, глинистые грунты в твердом и полутвердом состоянии.**
- **Самыми неблагоприятными являются грунты насыщенные водой гравелистые, песчаные, способные разжижаться в условиях сейсмических воздействий и приводить к провальным осадкам зданий , а также пластичные и текучие глинистые грунты, с особой силой передающие сейсмические колебания.**
- **Нежелательно также вести строительство в сейсмической зоне сильнопересеченной местности — на склонах обрывов, оврагов, ущелий и др.**

- **Вся территория Украины поделена на отдельные районы по сейсмичности, но даже в пределах одного района сейсмичность может быть различной в зависимости от грунтовых условий.**
  - **Во многих районах выполнено микросейсмирование .**



# ДБН В.1.1-12:2006. Строительство в сейсмических районах Украины



① Район расположения скальных пород сейсмичность уменьшается на 1 балл

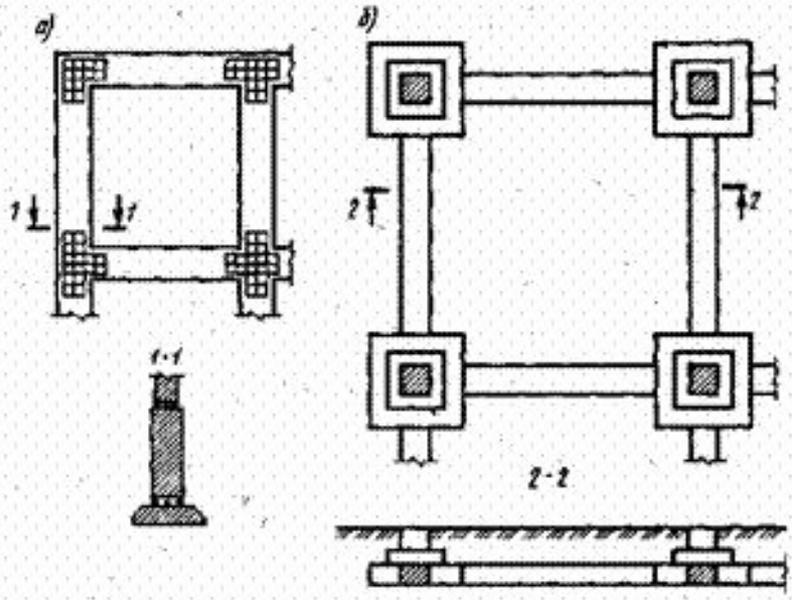
② На склонах возможны оползни, сейсмичность увеличивается на 1 балл

③ При высоком положении У.Г.В. сейсмичность увеличивается на 1 балл

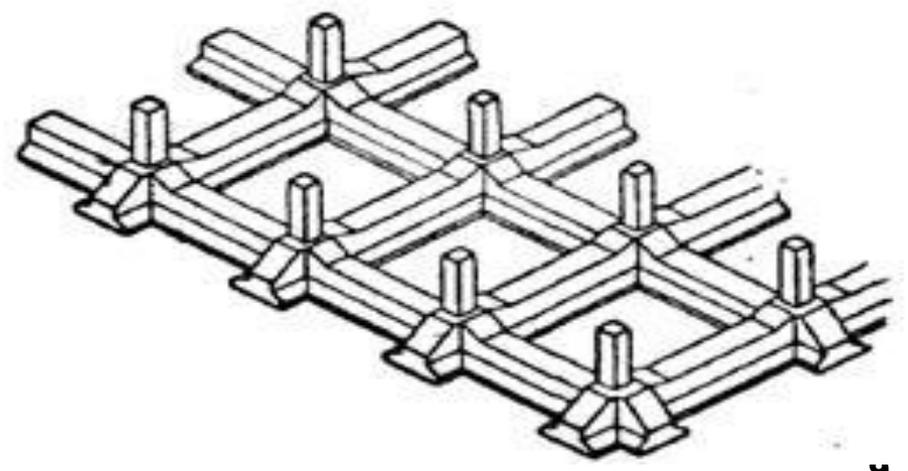
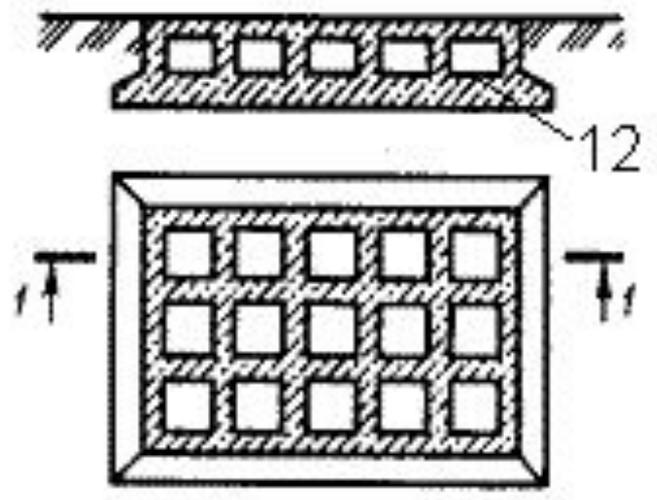
- ***В обеспечении сейсмостойкости фундаментов первостепенное значение имеет правильный выбор несущего пласта грунтов.***

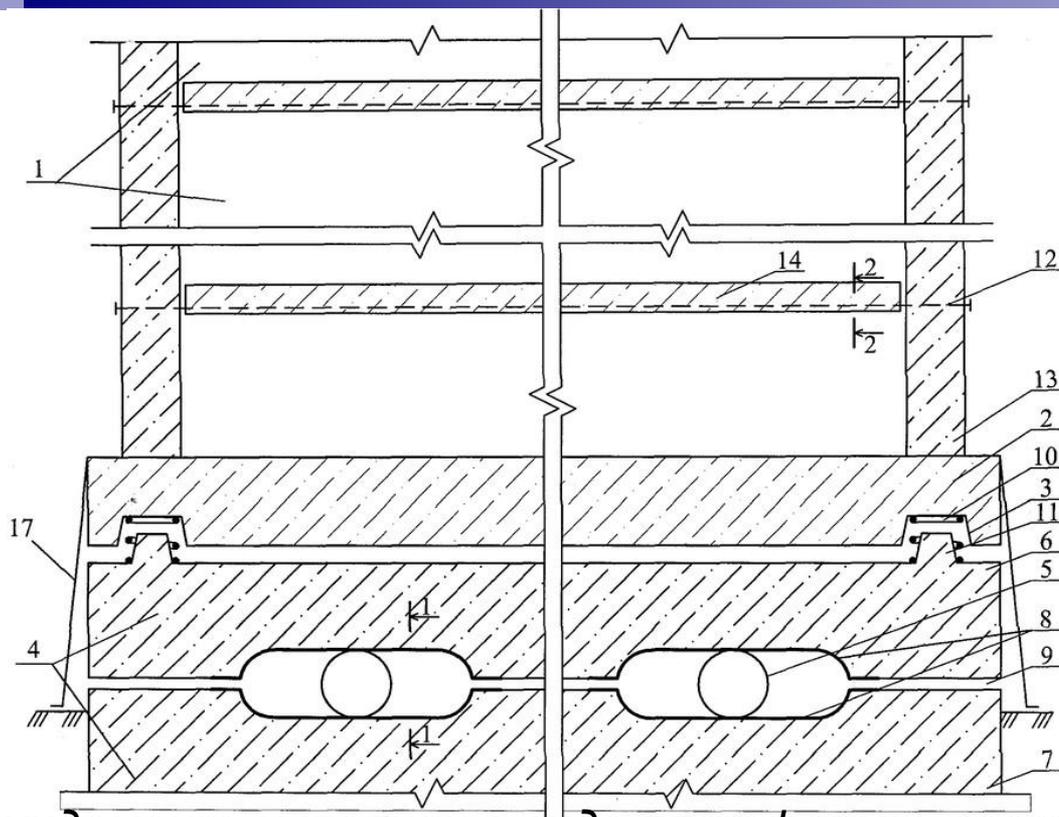
***Расчет фундаментных конструкций и их оснований выполняют на основное и особое сочетание нагрузок, в последнее обязательно включается сейсмическая нагрузка. Расчетную сейсмическую нагрузку получают в результате динамического расчета всего здания на колебания и прикладывают в точках расположения масс элементов конструкций.***

- **При строительстве зданий в сейсмических районах :**
- **- Фундаменты зданий и их отдельных отсеков рекомендуются закладывать на одном уровне во избежание изменения частоты собственных колебаний. В зданиях повышенной этажности следует увеличивать глубину заложения с помощью устройства дополнительных подземных этажей.**
- **- Фундаменты должны иметь возможно большую жесткость и прочность, в связи с чем: применяют монолитные железобетонные фундаменты в виде перекрестных лент и сплошных плит, усиленных дополнительным армированием. Сборные железобетонные фундаменты должны обязательно замоноличиваться, а столбчатые фундаменты — перекрываться монолитными рандбалками.**
- **- При использовании свайных фундаментов необходима жесткая заделка свай в непрерывный ростверк для воспринятая горизонтальных усилий, возникающих при землетрясениях, при этом следует стремиться опирать нижние концы свай на плотные грунты. Влияние сейсмических воздействий на работу свайных фундаментов учитывают с помощью понижающих коэффициентов условий работы, при расчете несущей способности основания по боковой поверхности и под острием сваи.**

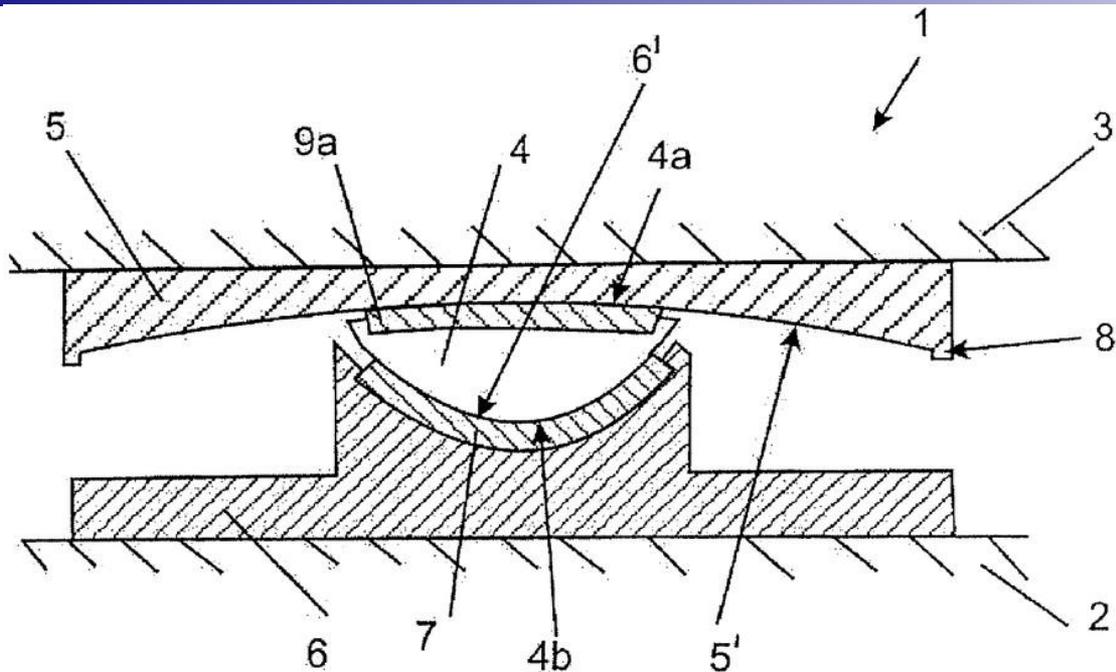


H)



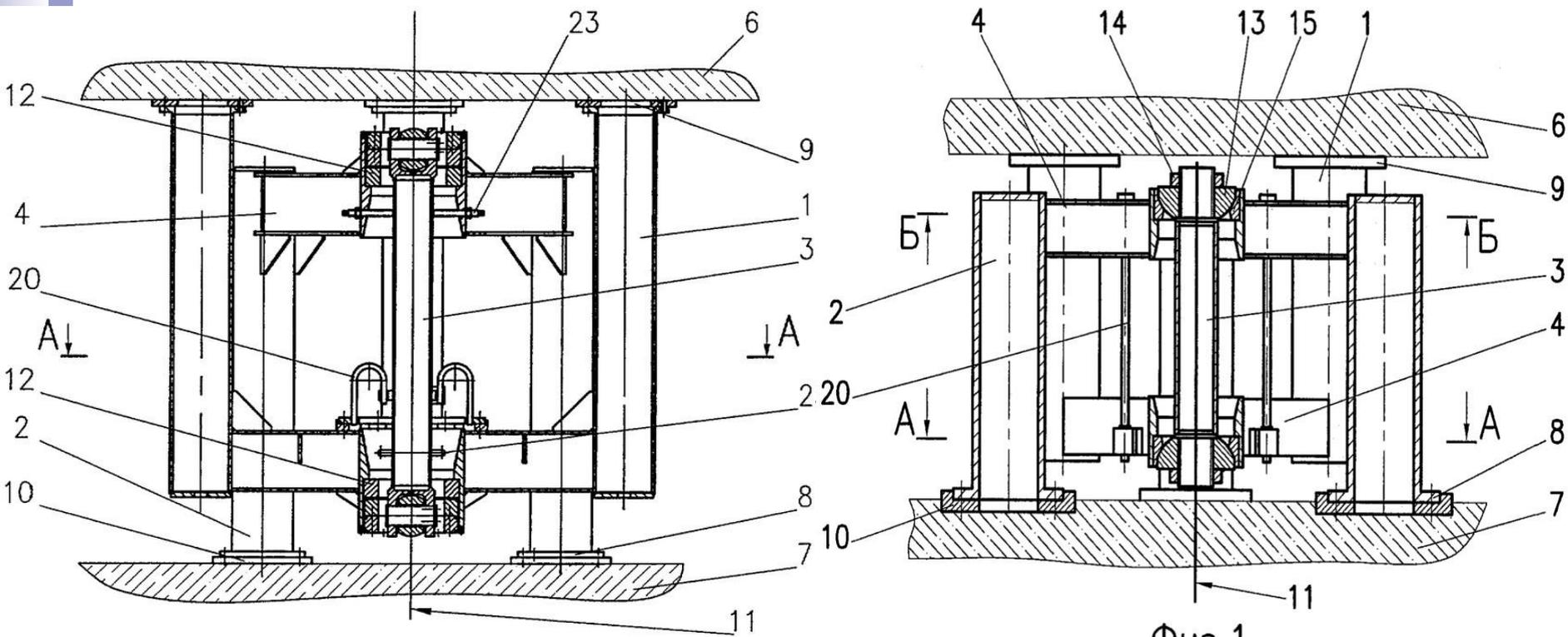


Фундамент выполнен в виде платформы, состоящей из верхней и нижней плит с полостями, внутри которых расположены промежуточные элементы шарообразной формы. Плиты установлены относительно друг друга с зазором, а полости имеют параллельные горизонтальные поверхности в поперечном и продольном направлениях с полусферическими завершениями. Между опорной плитой и платформой установлены амортизаторы. Верхние этажи здания снабжены вантами, закрепленными в вертикальных опорах, на которые базированы перекрытия, а верхняя фундаментная плита снабжена выступами, выполненными соосно с пазами опорной плиты.



Фиг. 1а

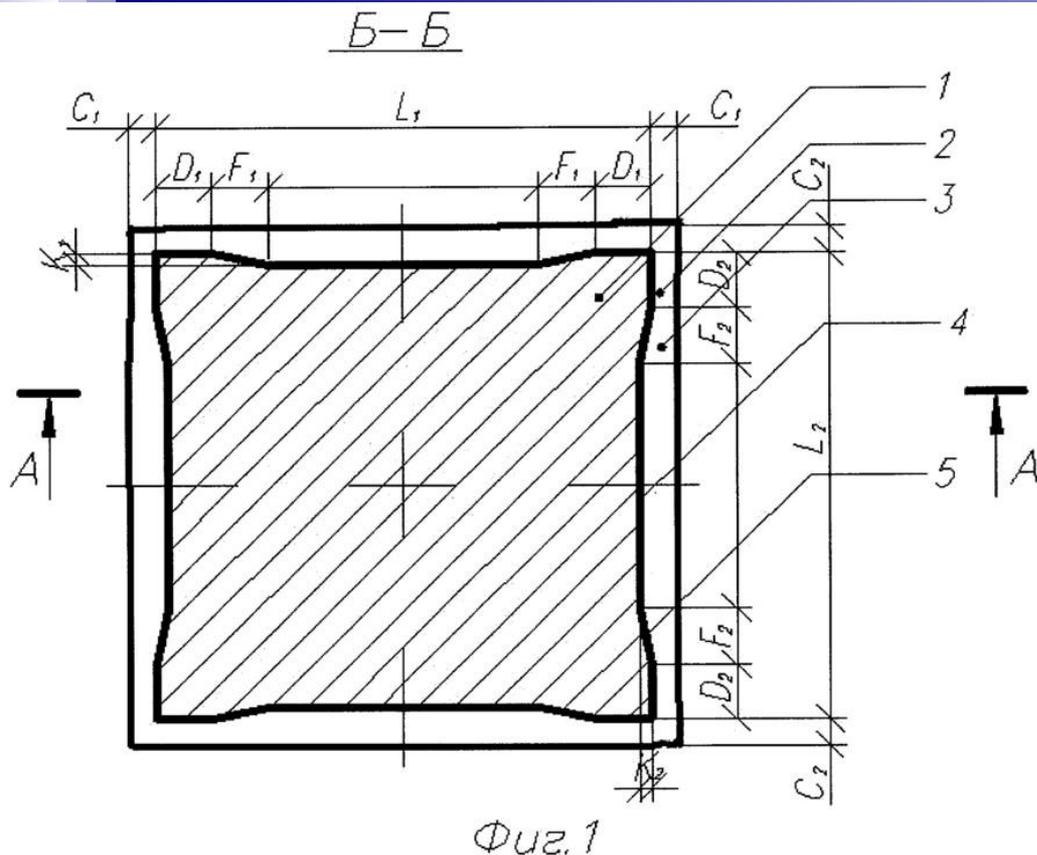
■ **Маятниковая скользящая опора (1) предназначена для отделения грунта (2) основания от сооружения (3) при вызываемых землетрясением движениях грунта (2) основания. Опора (1) содержит первую опорную плиту (5) скольжения с первой вогнутой поверхностью (5') скольжения, опорный башмак (4), находящийся в скользящем контакте с первой поверхностью (5'), а также вторую опорную плиту (6) со второй вогнутой поверхностью (6'), которая контактирует с опорным башмаком (4). Первая поверхность скольжения (5') обеспечивает, по меньшей мере, в одном измерении устойчивое положение равновесия опорного башмака (4), в которое он самостоятельно возвращается после отклонения, вызванного воздействием наружных сил. Антифрикционный материал (9а, 9б) содержит пластмассу с упругопластичными компенсирующими свойствами и с низким коэффициентом трения, при этом пластмасса обладает компенсирующими свойствами, позволяющими компенсировать отклонение 0,5 мм от заданной плоскости заданной поверхности скольжения (5'). Технический результат: повышение долговечности, прочности и обеспечение наиболее точного возвращения элемента скольжения в равновесное положение**



Фиг.1

Фиг.1

Упора сейсмостойкого сооружения содержит опорные части, одна из которых выполнена с возможностью закрепления на опорной плите сооружения, а другая - на фундаменте, причем опорные части соединены между собой с помощью маятниковой тяги. Опорные части содержат каждая ригель, на котором закреплены стойки, свободные концы которых выполнены с возможностью закрепления на опорной плите сооружения или на фундаменте, причем каждый ригель расположен между стойками другой упомянутой опорной части, при этом в центральной части ригеля выполнено отверстие, через которое пропущена маятниковая тяга, представляющая собой двойной карданный шарнир Гука, при этом выходы последнего шарнирно соединены каждый с соответствующим ригелем с возможностью поворота относительно вертикальной оси.



Фиг. 1

- **Виброизолятор**
- для сооружений включает слой резины с арматурой в виде выступающих за габариты слоя резины прямоугольных металлических пластин, термически прикрепленных к слою резины по опорным поверхностям. На центральных участках боковых поверхностей слоя резины образованы трапецевидные углубления, с плавными сопряжениями прямолинейных и наклонных участков, при этом размеры и расположение углублений на боковых поверхностях из условия сохранения прямоугольной формы деформированного виброизолятора

## Ялта, 1927 год

Наиболее полно изученными являются два землетрясения в 1927 г. (26 июня и 11 сентября), происшедшие в Черном море на расстоянии, около 30 км от ЮБК. Сотрясения силой до 8 баллов ощущались по всему побережью Крыма. Погибло 11 человек. Разрушено 70 процентов строений. Телеграфная и телефонная связь была прервана. Убытки составили около 35 млн. рублей (по данным 1927 г.). Наблюдались обвалы в горах, осыпи, оползни, обрушения скал, сильные камнепады, трещины в грунте, разрывы коммуникационных труб, выбивные воронки на шоссе, завалы дорог. Возникали и исчезали водные источники, изменялся их химический состав. Вдоль Яйлинского хребта поднялись облака едкой пыли, вызвавшей слезотечение и воспаление слизистых оболочек полостей носа и рта. В Черном море были отмечены огневые и дымовые столбы высотой до 500 м и шириной до 2,5 км. Выделившиеся со дна моря газы горели несколько часов.

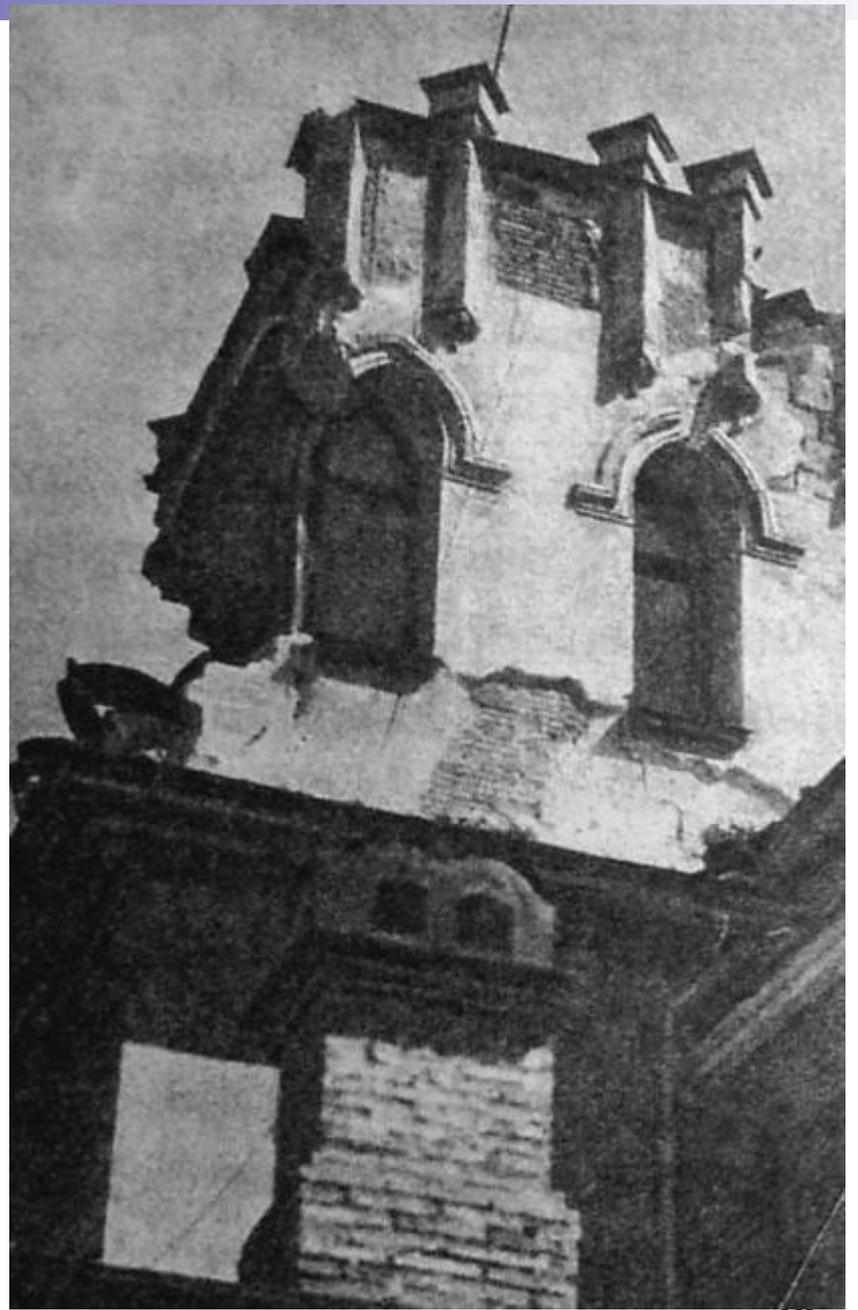




























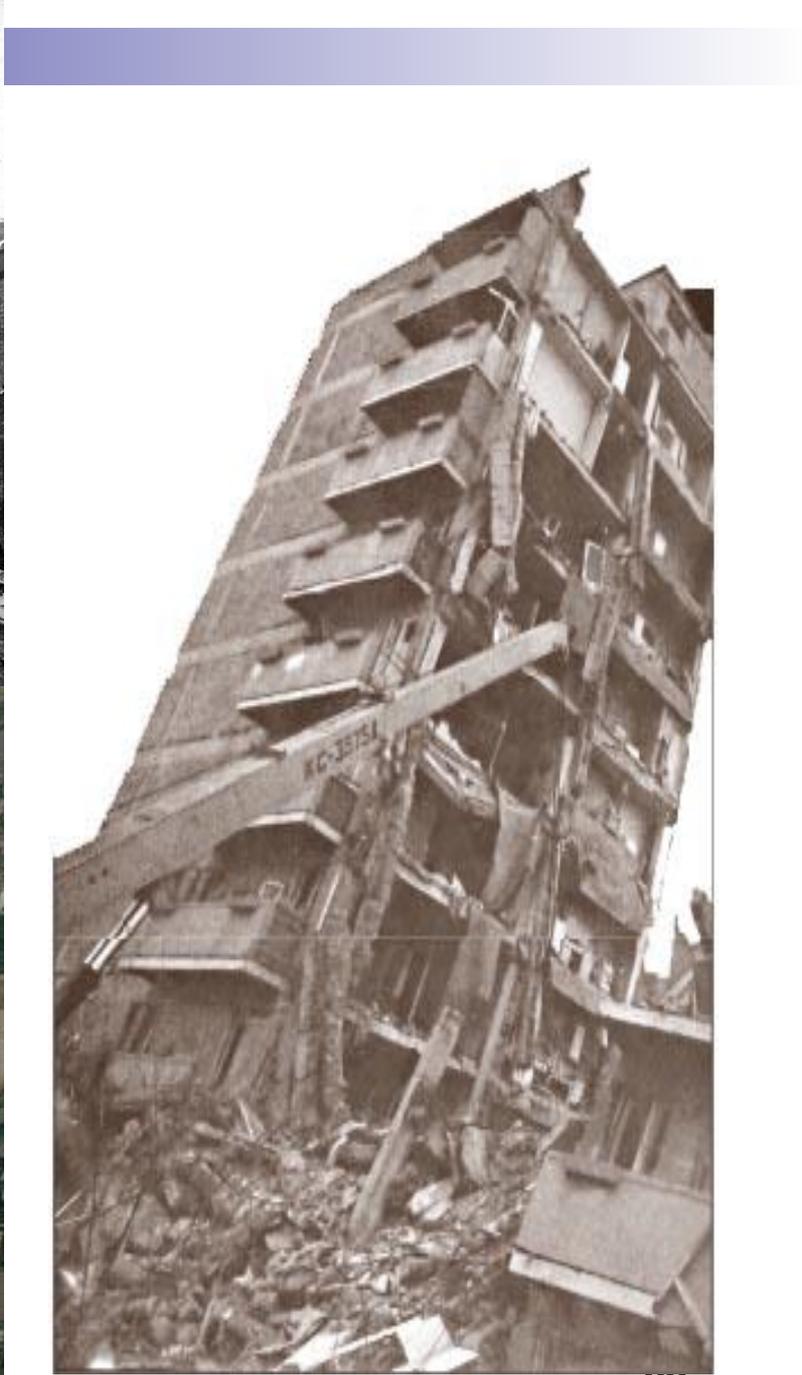












# Где может потрясти

Возможные зоны распространения землетрясения в «Зоне Вранча» по Украине. Больше всего могут пострадать Одесса и Крым

Слабощутимое землетрясение (ниже 4-х по 12-балльной шкале) — ощущается людьми только в помещении, но не вызывает разрушений

9—11 баллов (7—7,9 по шкале Рихтера) — оползни, угроза полного разрушения зданий, искривление ж/д рельсов, огромные трещины на дорогах

5 баллов (4—4,9) — трещины в стеклах и штукатурке

6 баллов (5—5,4) — картины падают со стен, откалываются куски штукатурки, легкое повреждение домов

7 баллов (5,5—5,9) — большие трещины в стенах каменных домов, деревянные остаются без повреждений

8 баллов (6—6,9) — трещины на склонах, сильное повреждение и разрушение каменных домов

