

ШКАЛА СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ MSK-64

С.В. Медведев (Москва), В. Шпонхойер (W. Sponheuer, Иена), В. Карник (V. Karnik, Прага).

1. КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРИНЯТАЯ В ШКАЛЕ

Типы сооружений:

Здания, возведенные без необходимых антисейсмических мероприятий.

Тип А - здания из ровного камня, сельские постройки, дома из кирпича - сырца, глинобитные дома

Тип Б - обычные кирпичные дома, здания крупноблочного и панельного типа, фахверковые строения, здания из естественного тесаного камня.

Тип В - каркасные железобетонные здания, деревянные дома хорошей постройки.

Количественные характеристики:

отдельные - около 5%

многие - около 50%

большинство - около 75%

Классификация повреждений:

1 ст е п е н ь. Легкие повреждения: тонкие трещины в штукатурке и небольших кусков штукатурки.

2 ст е п е н ь. Умеренные повреждения: небольшие трещины в стенах, откалывание довольно больших кусков штукатурки, падение кровельных черепиц, трещины в дымовых трубах, падение частей дымовых труб.

3 ст е п е н ь. Тяжелые повреждения: большие и глубокие трещины в стенах, падение дымовых труб.

4 ст е п е н ь. Разрушения: сквозные трещины и проломы в стенах, обрушение частей зданий, обрушение внутренних стен и стен заполнения каркаса.

5 ст е п е н ь. Обвал: Полное разрушение зданий.

Группировка признаков шкалы

- а) Люди и их окружение,
- б) Сооружения,
- в) Природные явления.

2. ИНТЕНСИВНОСТЬ (В БАЛЛАХ)

I балл. Неощутимое землетрясение.

а) Интенсивность колебаний лежит ниже предела чувствительности людей; сотрясение почвы обнаруживаются и регистрируются только сейсмографами.

б) –

в) –

II балла. Едва ощутимое землетрясение.

а) Колебания ощущаются только отдельными людьми, находящимися в покое внутри помещений, особенно на верхних этажах.

б) –

в) –

III балла. Слабое сотрясение.

а) Землетрясения ощущаются немногими людьми, находящимися внутри помещений; под открытым небом - только в благоприятных условиях. Колебания схожи с сотрясением, создаваемым проезжающим легким грузовиком. Внимательные наблюдатели замечают легкое раскачивание висячих предметов, несколько более сильное на верхних этажах.

б) –

в) –

IV балла. Заметное сотрясение.

а) Землетрясение ощущается внутри зданий многими людьми; под открытым небом - немногими. Кое-где спящие просыпаются, но никто не пугается. Колебания схожи с сотрясением, создаваемым проезжающим

тяжело нагруженным грузовиком. Дребезжание окон, дверей, посуды. Скрип полов и стен. Начинается дрожание мебели. Висячие предметы слегка раскачиваются. Жидкость в открытых сосудах слегка колеблется. В стоящих на месте автомашинах толчок заметен.

- б) –
- в) –

V баллов. Пробуждение.

а) Землетрясение ощущается всеми людьми внутри помещения, под открытым небом - многими. Многие спящие просыпаются. Немногие лица выбегают из помещений. Животные беспокоятся. Сотрясение здания в целом. Висячие предметы сильно качаются. Картины сдвигаются с места. В редких случаях останавливаются маятниковые часы. Некоторые неустойчивые предметы опрокидываются или сдвигаются. Незапертые двери и окна распахиваются и снова захлопываются. Из наполненных открытых сосудов в небольших количествах выплескивается жидкость. Ощущаемые колебания схожи с колебаниями, создаваемыми падением тяжелых предметов внутри здания.

- б) Возможны повреждения 1 степени в отдельных зданиях типа А.
- в) В некоторых случаях меняется дебит источников.

VI баллов. Испуг.

а) Землетрясение ощущается большинством людей как внутри помещений, так и под открытым небом. Многие люди, находящиеся в зданиях, пугаются и выбегают на улицу. Немногие лица - теряют равновесие. Домашние животные выбегают из укрытий. В немногих случаях может разбиться посуда и другие стеклянные изделия; падают книги. Возможно движение тяжелой мебели; может быть слышен звон малых колоколов на колокольнях.

- б) Повреждение 1 степени в отдельных зданиях типа Б и во многих зданиях типа А. В отдельных зданиях типа А повреждения 2 степени.
- в) В немногих случаях в сырых грунтах возможны трещины шириной до 1 см; в горных районах отдельные случаи оползней. Наблюдаются изменения дебита источников и уровня воды в колодцах.

VII баллов. Повреждение зданий.

а) Большинство людей испуганы и выбегают из помещений. Многие люди с трудом удерживаются на ногах. Колебания отмечаются лицами, ведущими автомашины. Звонят большие колокола.

б) Во многих зданиях типа В повреждения 1 степени; во многих зданиях типа Б - повреждения 2 степени. Во многих зданиях типа А - повреждения 3 степени, в отдельных зданиях этого типа - повреждения 4 степени. В отдельных случаях - оползни проезжих частей дорог на крутых склонах и трещины на дорогах. Нарушение стыков трубопроводов; трещины в каменных оградах.

в) На поверхности воды образуются волны, вода становится мутной вследствие поднятия ила. Изменяется уровень воды в колодцах и дебит источников. В немногих случаях возникают новые или пропадают существующие источники воды. Отдельные случаи оползней на песчаных или гравелистых берегах рек.

VIII баллов. Сильное повреждение зданий.

а) Испуг и паника; испытывают беспокойство даже лица, ведущие автомашины. Кое-где обламываются ветки деревьев. Сдвигается и иногда опрокидывается тяжелая мебель. Часть висячих ламп повреждается.

б) Во многих зданиях типа В - повреждения 2 степени, в отдельных зданиях этой группы - повреждения 3 степени. Во многих зданиях типа Б - повреждения 3 степени, в отдельных - 4 степени. Во многих зданиях типа А повреждения 4 степени, в отдельных - 5 степени. Отдельные случаи разрыва стыков трубопроводов. Памятники и статуи сдвигаются. Надгробные камни опрокидываются. Каменные ограды разрушаются.

в) Небольшие оползни на крутых откосах выемок и насыпей дорог; трещины в грунтах достигают нескольких сантиметров. Возникают новые водоемы. Иногда пересохшие колодцы наполняются водой или существующие колодцы иссыкают. Во многих случаях изменяется дебит источников и уровень воды в колодцах.

IX баллов. Всеобщие повреждения зданий.

а) Всеобщая паника; большие повреждения мебели. Животные мечутся и кричат.

б) Во многих зданиях типа В повреждения 3 степени и в отдельных - 4 степени. Во многих зданиях типа Б - повреждения 4 степени и в отдельных - 5 степени. Во многих зданиях типа А - повреждения 5 степени. Памятники и колонны опрокидываются. Значительные повреждения искусственных водоемов; разрывы части подземных трубопроводов. В отдельных случаях - искривление железнодорожных рельсов и повреждение проезжих частей дорог.

в) На равнинах наводнения, часто заметны наносы песка и ила. Трещины в грунтах достигают ширины 10 см, а по склонам и берегам рек - свыше 10 см; кроме того большое количество тонких трещин в грунтах. Скалы обваливаются; частые оползни и осыпания грунта. На поверхности воды большие волны.

X баллов. Всеобщие разрушения зданий.

б) Во многих зданиях типа В - повреждения 4 степени, а в отдельных - 5 степени. Во многих зданиях типа Б - повреждения 5 степени, в большинстве зданий типа А повреждения 5 степени. Опасные повреждения плотин и дамб, серьезные повреждения мостов. Легкие искривления железнодорожных рельсов. Разрывы или искривления подземных трубопроводов. Дорожные покрытия и асфальт образует волнообразную поверхность.

в) Трещины в грунтах шириной несколько дециметров и в нескольких случаях - до 1 м. Параллельно руслам водных потоков появляются широкие разрывы. Осыпание рыхлых пород с крутых склонов. Возможны большие оползни на берегах рек и крутых морских побережьях. В прибрежных районах перемещаются песчаные и илистые массы; выплескивание воды в каналах, озерах, реках и т. д. Возникают новые озера.

XI баллов. Катастрофа.

б) Серьезные повреждения даже зданий хорошей постройки, мостов, плотин и железнодорожных путей; шоссе дороги приходят в негодность, разрушение подземных трубопроводов.

в) Значительные деформации почвы в виде широких трещин, разрывов и перемещений в вертикальном и горизонтальном направлениях; многочисленные горные обвалы.

Определение интенсивности сотрясения (балльности) требуют специального исследования.

XII баллов. Изменение рельефа.

б) Сильное повреждение или разрушение практически всех наземных и подземных сооружений.

в) Радикальные изменения земной поверхности. Наблюдаются значительные трещины в грунтах с обширными вертикальными и горизонтальными перемещениями. Горные обвалы и обвалы берегов рек на больших площадях. Возникают озера, образуются водопады; изменяются русла рек.

Определение интенсивности сотрясения (балльности) требует специального исследования.