

ЛЕКЦІЯ 7

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЗЕМЛЕТРУСИ. ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ ЗЕМЛЕТРУСІВ

Землетрус – короткотривалі, раптові струси земної кори, викликані перемінним переміщенням мас гірських порід у надрах Землі, чому сприяє порушення розтяжності осередка гірських порід і виникнення сейсмічних хвиль; під час сильних землетрусів, на поверхні Землі часто виникають щілини, скиди, зсуви, цунамі; часом землетруси спричиняють великі руйнування (наприклад, 1988 року у Вірменії).

Щорічно вчені фіксують близько 1 млн. сейсмічних і мікросейсмічних коливань, 100 тис. з яких відчуваються людьми та 1000 спричиняють значні збитки.

Гіпоцентр, або осередок землетрусу, – місце, де зсуваються гірські породи.

Епіцентр – точка на поверхні землі, що знаходиться прямо над гіпоцентром.

Ознаки близького землетрусу

- запах газу, де раніше цього не відзначалось
- тривога птахів та домашніх тварин
- іскри між близько розташованими електричними дротами
- голубе освітлення внутрішньої поверхні будинків

Першість за кількістю землетрусів утримують Японія та Чілі: понад 1000 в рік, або 3 на день.

Серед усіх стихійних лих, за даними ЮНЕСКО, землетруси займають перше місце в світі за заподіяною економічною шкодою і кількістю загиблих.

Ті місця, в яких стикаються між собою тектонічні плити (з них складається земна кора), є сейсмічно небезпечними зонами, тобто рух плит уздовж їхніх границь супроводжується землетрусами. Землетруси з особливо важкими наслідками відбуваються там, де дві тектонічні плити не просто труться одна об одну, а зіштовхуються. Це причина найбільш руйнівних землетрусів. Вчені геофізики виділили два головних сейсмопояси: Середземноморський, що охоплює південь Євразії від Португалії до Малайського архіпелагу, та Тихоокеанський, що оперезує береги Тихого океану. Вони включають молоді гірські пояси: Альпи, Апенніни, Карпати, Кавказ, Гімалаї, Крим, Кордильєри, Анди, а також рухомі зони підводних океанів, материків.

Колівання земної кори передається сейсмічними хвилями. Найсильніші вони в гіпоцентрі. З віддаленням від нього хвилі слабшають.

Для реєстрації землетрусів зроблено дві шкали. До 30-х років ХХ ст. сила землетрусу вимірювалась спричиненими збитками – за так званою шкалою Меркаллі. Зараз для визначення сили землетрусу користуються більш досконалим засобом. Ідею подав 1935 р. американський сейсмолог Ч.Ріхтер. Він запропонував визначати силу землетрусу за 12-бальною

шкалою. Нульова позначка на сейсмографі означає абсолютний спокій ґрунту, один бал вказує на слабкий підземний поштовх, кожний наступний бал позначає поштовх в 10 разів сильніший за попередній. Так, 9-бальний землетрус в 10 разів сильніший за 8-бальний, в 100 разів перевищує 7-бальний і, нарешті, в 100 мільйонів разів сильніший за коливання земної кори силою один бал (табл. 4.1).

Сила (інтенсивність) землетрусу вимірюється за 12-бальною шкалою. За нею найслабкіший землетрус оцінюється в 1 бал, найсильніший у 12 балів.

1 бал (непомітний) - його відчують тільки сейсмографи;

2 бали (дуже слабкий) - відчувається окремими людьми, які перебувають стані цілковитого спокою та окремими тваринами (риби, собаки, коти, коні, ведмеді);

3 бали (слабкий) - відчувається невеличкою часткою населення у середині будівель;

4 бали (помірний) – відчувається багатьма людьми, б'ється або дзвенить посуд, тріскають шибки у вікнах. Надворі майже не відчутний;

5 балів – (досить сильний) – відчувається всіма. Відбувається загальне трясіння будівель, коливання меблів. Тріщини в віконному склі та штукатурці. Прокидаються ті, хто спить;

6 балів (сильний) - відчувається всіма. Більшість людей вибігають з помешкань на вулицю. Картини падають зі стін, осипається штукатурка;

7 балів – (дуже сильний) – спостерігаються тріщини в стінах кам'яних будинків. Антисейсмічні, а також дерев'яні забудови залишаються непошкодженими;

8 балів (руйнівний) - будинки сильно пошкоджуються, змінюється рівень води в криницях. Виникають тріщини на схилах гір, пам'ятники зрушуються з місць і перевертаються;

9 балів (спустошливий) - значні пошкодження та руйнування кам'яних будинків. Розриваються підземні трубопроводи, відбуваються обвали, зсуви, осипи;

10 балів (нищівний) – руйнування багатьох будівель; спостерігаються значні тріщини в ґрунті. Викривлюються залізничні колії, вода водою затоплює береги;

11 балів (катастрофічний) - з'являються широкі тріщини в землі. Відбуваються численні зсуви та обвали, кам'яні будинки руйнуються повністю, завалюються мости;

12 балів (дуже катастрофічний) - предмети підкидаються у повітря, значно змінюється рельєф місцевості. Численні тріщини, обвали, зсуви. Виникають водоспади, змінюються русла річок.

Основні характеристики землетрусів

Основними характеристиками землетрусів є:

- глибина осередка,
- магнітуда,
- інтенсивність енергії на поверхні землі.

Глибина осередка землетрусу зазвичай перебуває в межах від 10 до 30 км, в деяких випадках вона може бути значно більша. Магнітуда характеризує загальну енергію землетрусу і є логарифмом максимальної амплітуди зміщення ґрунту в мікронах, яка вимірюється за сейсмограмою на відстані 100 км від епіцентру. Магнітуда за Ріхтером вимірюється від 0 до 9 (найсильніший землетрус).

Інтенсивність – це показник наслідків землетрусів, який характеризує розмір збитків, кількість жертв та характер сприйняття людьми психогенного впливу; це міра величини стану ґрунту.

Визначається вона ступенем зруйнувань будинків, споруд, характером зміни земної поверхні. Підземні поштовхи, удари і коливання поверхні землі, звичайно, охоплюють великі території. При сильних землетрусах порушується цілісність ґрунту, руйнуються будинки і споруди (мости, шляхи), виходять з ладу комунально-енергетичні мережі (водопровідні каналізація, газ, електрика, опалення). На Земній кулі щороку виникає понад 100 землетрусів, які призводять до різних руйнувань і загибелі людей. Виникають землетруси несподівано, і хоча головний поштовх продовжується кілька секунд, його наслідки є трагічними. Землетруси бувають тектонічні, вулканічні, обвальні та інші. Моретруси і землетруси можуть виникати також внаслідок падіння метеоритів або зіткнення нашої планети з іншими космічними тілами.

Землетруси переважно бувають у вигляді серії поштовхів, головний з яких має найбільшу магнітуду. Сила, число та тривалість поштовхів суто індивідуальні для кожного землетрусу. Тривалість поштовхів переважно досягає декількох секунд.

Помітний струс поверхні землі від головного поштовху триває від 30 до 60 с, або навіть до 3–4 хв. Більш слабкі поштовхи можуть тривати з інтервалами в декілька діб, тижнів, місяців та навіть років.

На сьогодні відсутні надійні методи прогнозування землетрусів та їх наслідків. Однак за зміною характерних властивостей ґрунту, незвичайною поведінкою живих організмів перед землетрусом ученим досить часто вдається скласти прогнози.

Провісниками землетрусів є:

- швидке зростання частоти слабких поштовхів (форшоків);
- деформація земної кори, яка визначається спостереженнями з супутників або зйомкою на поверхні землі за допомогою лазерних джерел світла;
- зміна відношення швидкостей розповсюдження поздовжніх і поперечних хвиль напередодні землетрусу;
- зміна рівня ґрунтових вод у свердловинах;
- вміст радону в воді тощо.

Характер виникнення землетрусів.

Згадки про землетруси зустрічаються в Біблії, у трактатах античних учених – Геродота, Плінія й Лівія, а також у давніх китайських і японських письмових джерелах. До XIX ст. більшість повідомлень про землетруси містили описи, щедро приправлені забобонами, і теорії, що ґрунтувалися на убогих і недостовірних спостереженнях. Серію систематичних описів (каталогів) землетрусів у 1840 р. почав А. Перрі (Франція). У 1850-х роках Р. Малле (Ірландія) склав великий каталог землетрусів, а його докладний звіт про землетрус у Неаполі в 1857 р. став одним із перших строго наукових описів сильних землетрусів. Хоча вже з давніх часів ведуться численні дослідження, не можна сказати, що причини виникнення землетрусів повністю вивчені. За характером процесів у їхніх вогнищах виділяють кілька типів землетрусів, основними з яких є тектонічні, вулканічні й техногенні.

Тектонічні землетруси виникають унаслідок раптового зняття напруження, наприклад при переміщеннях уздовж розламу в земній корі (дослідження останніх років показують, що причиною глибоких землетрусів можуть бути і фазові переходи в мантії Землі, що відбуваються при певних температурах і тиску). Іноді глибинні розлами виходять на поверхню Під час катастрофічного землетрусу в Сан-Франциско 18 квітня 1906 р. загальна довжина поверхневих розривів у зоні розламу Сан-Андреас склала більше 430 км. максимальний горизонтальний зсув – 6 м. Максимальна зареєстрована величина сейсмогенних зсувів уздовж розламу 15 м.

Техногенні землетруси можуть бути викликані підземними ядерними випробуваннями, заповненням водоймищ, видобутком нафти й газу методом нагнітання рідини у свердловини, підривними роботами при видобутку корисних копалин тощо. Менш сильні землетруси відбуваються при обвалі склепінь печер або гірських копалень.

Вулканічні землетруси виникають унаслідок різких переміщень магматичного розплаву в надрах Землі або в результаті виникнення розривів під впливом цих переміщень.

Найчастіше бувають тектонічні землетруси. Особливістю цього стихійного лиха є те, що руйнуються будівлі і споруди, виникають гірські обвали, лавини, інколи запруджуються річки. Так, наприклад, 6 жовтня 1948 року о 1 год. 12 хв. землетрус в Ашгабаді (Туркменія) силою до 10 балів призвів до загибелі 100 тисяч людей (із 130 тис. жителів, які проживали в Ашгабаді). Уціліло лише декілька будинків.

1956 року у Ташкенті, 1984-го в містах Бухарі і Тамзі (Узбекистан) землетруси спричинили величезні руйнування. 7 грудня 1988 року у Вірменії стався землетрус силою до 10 балів: із 985 населених пунктів було повністю зруйновано 58, значні було пошкоджено 173; із 36 сільських районів було пошкоджено 17.

Наслідки землетрусу були такі:

- загинуло – 25 тис. чоловік;
- поранено – 550 тис. чоловік;
- зруйновано житла – 8 млн. кв. метрів;

- залишились без житла – 514 тис. чоловік;
- вийшли з ладу 50 автоматичних телефонних станцій і система оповіщенні Цивільної оборони;
- порушено зв'язок з 121 відділенням зв'язку;
- перестали функціонувати 170 промислових підприємств;
- вийшло з ладу 102 км каналізаційних мереж;
- зруйновано 28% торговельних підприємств;
- повністю зруйновано 245 медичних закладів.

Розвиток землетрусів та їх наслідки.

Розглядаючи уражаючі фактори землетрусу, слід відзначити, що основний збиток завдається у результаті впливу не первинних факторів, що породжуються земною стихією, – коливаннями ґрунту і тріщинами, що в ньому утворюються, – а повторними, які виникають під впливом первинних: руйнуваннями, пожежами, повенями тощо.

При землетрусах високої бальності можливі масові ураження населення, у тому числі травми різного ступеня, порушення нормальних умов життєдіяльності людей, руйнування окремих об'єктів і систем інфраструктури.

До недавнього часу зусилля багатьох країн щодо зменшення небезпеки стихійних лих були направлені на ліквідацію наслідків природних явищ, надання допомоги потерпілим, організацію рятувальних робіт, надання матеріальних, технічних та медичних послуг, постачання продуктів харчування тощо.

Однак необоротне зростання кількості катастрофічних подій і пов'язаного з ними збитку робить ці зусилля усе менш ефективними і висуває як пріоритетну нову задачу: прогнозування та попередження природних катастроф. У підсумковому документі Всесвітньої конференції із природних катастроф, що відбулася у травні 1994 року в Іокогамі (Японія), записано: «Краще попередити стихійні лиха, ніж усувати їх наслідки».

Цунамі – як наслідок землетрусу.

Кожен рік у світі стається більше 57 тисяч землетрусів. Надпотужні та потужні землетруси сейсмографи фіксують по всьому світу, незалежно від географії стихії. Решта землетрусів вважаються слабкими або невідчутними на поверхні і практично не завдають ніякої шкоди.

Крім наземних землетрусів бувають ще й підводні, океанічні. Наслідком таких землетрусів є дуже потужні цунамі.

Від чого походить цунамі? Це питання поки що мало вивчене. Вчені гадають, що такі хвилі народжуються від землетрусного поштовху, вогнище якого сховане під водою. Землетрус піднімає морське дно і діє, як велетенський поршень. Вода збурюється і рухається з шаленою швидкістю у вигляді гігантських хвиль.

Як боротися з цунамі? Приборкувати цю страшну силу люди ще не навчилися. А ось прогнозувати цунамі в якійсь мірі можна. Визначені райони океанів, де можливі хвилегони катастрофічного характеру. Знаючи швидкість руху цунамі, можна вирахувати, коли згубні хвилі докотяться до берега...

11 вересня 1927 року у Чорному морі стався підводний землетрус силою у 9 балів. Ялта зазнала найбільших руйнувань: матеріальні збитки склали 25 млн. карбованців. У цей день у Криму загинуло близько 20 чоловік, більше 100 були поранені.

В одному тільки Криму стається до 40 землетрусів на рік. Сейсмоактивними зонами є Закарпатська, Карпатська (гори Вранча), Кримсько-Чорноморська та Південно-Азовська, що оточують Україну з півдня та південного заходу. Найбільш небезпечні у сейсмологічному плані такі області України: Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Одеська та Автономна Республіка Крим.

В Україні сейсмічно небезпечними районами є Карпати та гірський Крим. У минулому тут відбувалися руйнівні землетруси силою 6–8 балів (наприклад, я руйнівні землетруси силою 6–8 балів (наприклад, Ялтинський землетрус 1927 р.). Центральні райони України належать до сейсмічно спокійних, хоча й тут інколи реєструються підземні поштовхи, що докочуються з районів Карпат і гір Вранча (Румунія). Так, 1977 р. під час землетрусу у східній частині Карпат (епіцентр знаходився в Румунії), сейсмічні хвилі досягли Львова, Рівного, Києва і навіть Москви.

Землетруси більшої сили спостерігались двічі: 31 січня 1906 р. на узбережжі Екватору й 20 березня 1933 р. на південному сході Японії, коли гіпоцентр знаходився глибоко під дном океану. Сили, які при цьому вивільнялися і діяли, не піддаються уяві.

Ознаки близького землетрусу:

- Запах газу, де раніше цього не відзначалось;
- Тривога птахів та домашніх тварин;
- Іскри між близько розташованими електричними дротами
- Голубе освітлення внутрішньої поверхні будинків.

ЩО ТРЕБА РОБИТИ ДО ЗЕМЛЕТРУСУ?

1. При можливості завчасного оповіщення про погрозу землетрусу буде подано попереджувальний сигнал звучанням сирени: "Увага всім!", почувши який населення повинне включити гучномовець (динамік) на I програму, телевізор на програму Українського телебачення, по яких може бути передане оголошення управління з питань надзвичайних ситуацій:

"УВАГА! Говорить управління з питань НС та у СЗН від НЧК облдержадміністрації. ГРОМАДЯНИ!"

У зв'язку з можливим землетрусом вживайте необхідних заходів обережності. Відключіть газ, воду, електрику, погасіть вогонь у печах. Сповістіть сусідів про отриману інформацію. Візьміть необхідний одяг, документи, продукти харчування, воду і вийдіть на вулицю. Надайте допомогу старим і хворим. Займіть місце на відстані від будинків і ліній електропередач. Знаходячись у приміщенні під час першого поштовху встаньте в дверний просвіт. Підтримуйте спокій і порядок. Будьте уважні до повідомлень управління з питань надзвичайних ситуацій".

2.Заздалегідь визначте найбільш безпечні місця (у квартирі, на роботі, поблизу робочого місця), де можна перечекати поштовхи. Це - проміжки капітальних внутрішніх стін, кути, утворені капітальними стінами, місця біля внутрішніх капітальних стін.

Врахуйте, що найбільш небезпечними місцями в будинках під час землетрусу є великі засклені просвіти зовнішніх і внутрішніх стін, кутові кімнати, особливо останніх поверхів, ліфти.

Укриттям від падаючих предметів і уламків можуть служити місця під міцними столами і ліжками: навчіть дітей ховатися туди при сильних поштовхах при відсутності дорослих.

3.Міцно прикріпіть шафи, етажерки, стелажі, полки до стін і до підлоги. Меблі варто розмістити так, щоб вони не могли упасти на спальні місця, перекрити виходи з кімнат, загородити двері.

4.Ємності, що містять легкозаймисті і їдкі рідини, повинні бути надійно закупорені і зберігатися так, щоб вони не могли упасти і розбитися при коливаннях будинку.

5.Навчіться самі і навчіть всіх дорослих членів родини відключати електрику і водопостачання в квартирі, під'їзді, будинку.

6.Навчіться робити першу медичну допомогу, насамперед, при травмах.

МАЙТЕ В БУДИНКУ

1.Запас консервованих продуктів і питної води з розрахунку на 3-5 днів.

2.Аптечку першої медичної допомоги з подвійним запасом перев'язних матеріалів і з набором лік, необхідних хронічно хворим членам родини.

3.Зберігайте документи в одному, легкодоступному місці, бажано неподалік від входу в квартиру. Також доцільно зберігати рюкзак, у якому варто мати ліхтар, сокирку, сірники, небагато їжі, аптечку, свічки, запасний одяг і взуття (по сезону) у розрахунку на всю родину.

4.Якщо ви маєте гараж чи дачний будиночок, використовуйте їх як притулок у перші дні після сильного землетрусу. Зберігайте там запас продуктів харчування та запасні речі.

При цьому менш надійними є будівлі, розташовані на зсувних схилах.

5.На одяг дітей до 8 років нашійте полотняну бірку з наступними даними: П.І.Б., рік і місце народження дитини, П.І.Б. батьків і адресу проживання.

ПІД ЧАС СИЛЬНОГО ЗЕМЛЕТРУСУ:

У ПРИМІЩЕННІ

1.Якщо ви можете встигнути швидко залишити будинок (краще у перші 15-20 секунд), то зробіть це. Вибігши з будинку, відразу відійдіть від нього подалі на відкрите місце. Якщо ви залишилися в будинку, то укрийтеся в заздалегідь обраному, відносно безпечному місці.

У багатоповерховому будинку можна відкрити двері на сходи і стати у просвіт. Не лякайтеся якщо двері заклинять, - це буває через перекис будинку.

2. Якщо є небезпека падіння шматків штукатурки, світильників, скла - ховайтеся під стіл. Школярам можна залізти під парти, відвернутися від вікон і закрити обличчя і голову руками.

3. У будь-якому будинку тримайтеся подалі від вікон, ближче до внутрішніх капітальних стін будинку. Бійтеся скляних перегородок!

4. Не створюйте "пробки" і тисняву в дверях.

5. Не стрибайте у вікно, знаходячись вище першого поверху!

6. Не стрибайте в вікна! При явній необхідності вибийте скло табуреткою, у крайньому випадку - спиною.

7. Не користуйтеся ліфтом!

8. Не користуйтеся свічками, чи сірниками, іншим відкритим вогнем.

9. На підприємствах і установах усі роботи припиняються, виробниче і технологічне устаткування зупиняється, приймаються заходи до відключення струму, зниженню тиску повітря, кисню, пару, води, газу і т.і.

НА ВУЛИЦІ

1. Відійдіть на відкрите місце, подалі від будинків, ліній електропередач. Бійтеся обірваних проводів!

2. Не бігайте вздовж будинків, не входьте в будинки - реальну небезпеку для життя представляють падаючі уламки.

У ТРАНСПОРТІ

1. Знаходячись за кермом зупиніться по можливості швидко, на відкритому місці. Не виходьте з машини до кінця поштовхів. Водіям громадського транспорту варто відкрити двері.

Пасажирам транспорту безпечніше усього залишатися на своєму місці до кінця коливань. Немає необхідності вибивати вікна, рватися у бік дверей, створюючи тисняву і небезпеку травм.

ПІСЛЯ СИЛЬНОГО ЗЕМЛЕТРУСУ

1. Надайте першу медичну допомогу потерпілим.

2. Звільніть потрапивших до легко усуваємих завалів. Будьте обережні! Якщо потрібна додаткова медична чи інша, спеціальна допомога, дочекайтеся її.

3. Не займайте телефон без крайньої нужди. Телефонна мережа буде перевантажена.

4. Включіть радіотрансляцію. Притримуйтеся вказівкам місцевої влади, управлінню з питань надзвичайних ситуацій.

5. Перевірте чи немає ушкоджень електропроводки. Усуньте несправність або відключіть струм в квартирі.

Врахуйте, що струм в місті автоматично відключається при сильному поштовху.

6. Перевірте, чи немає ушкоджень водогінних мереж. Усуньте несправність чи відключіть водопостачання.

7. Перш ніж користуватися каналізацією, переконайтеся в її справності в межах будинку, підвалу.

8. Не користуйтеся відкритим вогнем.

9. Спускаючись сходами перевіряйте їх міцність.

10. Не підходьте до явно ушкоджених будинків, не входьте в них.

11. Будьте готові до повторних сильних поштовхів. Такі поштовхи можуть трапитись через кілька годин, днів, тижнів і навіть місяців. Заздалегідь неможливо сказати, коли цілком минула небезпека повторних поштовхів.

Відомо, що з часом після сильного землетрусу погроза сильних поштовхів поступово зменшується. Найбільш небезпечні перші кілька годин після землетрусу, тому, принаймні, у перші 2-3 години не входьте в будинки без крайньої необхідності. У рідких випадках повторний землетрус буває сильнішим, ніж перший.

12. Тримайтеся подалі від пляжів і набережних, на які може обрушитися цунамі, навіть через довгий час після закінчення землетрусу.

Майте на увазі, що поки неможливо надійно пророкувати годину майбутнього землетрусу. Це відноситься повною мірою і до повторних поштовхів.