

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук., професор, Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач, В.О. САВЕНКО, канд. техн. наук, молод. наук. співробітник, В.І. ІЗРАНЦЕВ, магістрант, Криворізький національний університет

ВПЛИВ СЕЙСМІЧНИХ ВПЛИВІВ НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

На міцність і деформативність будівельних матеріалів впливають швидкість застосування навантаження, кількість циклів завантажень та розвантажень. При цьому жорсткість і міцність матеріалів можуть у часі змінюватися як у бік підвищення, так у бік зниження.

Особливістю сейсмічних впливів є те, що вони можуть діяти в будь-якому напрямку, викликаючи в одних і тих же перерізах конструкцій одночасно стискаючі, а в іншій – розтягуючі та зрізувальні напруження.

Опір конструкцій горизонтальним сейсмічним навантаженням може бути знижений при одночасному впливі вертикальних сейсмічних навантажень, що особливо суттєво в зоні епіцентру землетрусів.

При встановленні режиму випробувань матеріалів, визначення їх умов роботи при землетрусах, необхідно знати закон зміни у часі рухів основи будівлі, споруди, і навіть динамічні характеристики цієї будівлі, споруди.

Прийняті в нормах різних країн дані про міцнісні та деформативні характеристики матеріалів при впливі сейсмічних навантажень отримані на основі дослідів у лабораторних умовах при ударних та циклічних впливах.

При дослідженні динамічної міцності будівельних матеріалів та окремих конструкцій вивчався вплив таких факторів: вплив швидкості навантаження; вплив повторності навантаження на характеристики міцності матеріалів, визначення межі втоми або витривалості; вплив пікових навантажень на здатність конструкцій з урахуванням їх деформативних властивостей; вплив характеру завантаження експлуатаційним тривалим та короточасним навантаженням конструкцій на динамічну міцність та деформативність; вплив попереднього напруження в залізобетонних конструкціях на їх динамічну міцність і жорсткість.

Оцінюючи супротив будівельних матеріалів сейсмічним впливам використовують такі поняття, як:

динамічна межа міцності матеріалу при n -ому числі циклів повторень;

межа втоми (витривалості) – динамічна межа міцності матеріалу при деякому великому числі циклів;

межа міцності матеріалу при статичному навантаженні;

відносна динамічна міцність та відносна межа втоми (витривалості).

Швидкість завантаження помітно впливає на міцність матеріалу не тільки при одноразовому навантаженні, але і про багаторазовому повторному навантаженні.

Дослідження показують, що в області малоциклових завантажень для матеріалів, що відрізняються вираженими пластичними властивостями (сталь, алюміній, меншою мірою важкий бетон при певних типах завантаження) динамічна міцність дещо більше статичної.

У той же час експерименти з більш крихкими матеріалами, такими як газосилікат, кераміка, цегляна кладка показують, що динамічна міцність при малоциклових завантаженнях зазвичай не перевищує статичну, а часто виявляється нижчою за нею.

Перевищення динамічної міцності над статичною міцністю пов'язане із запізненням пластичних деформацій.

Швидкість завантаження, коли вже не відбувається підвищення міцності матеріалу чи конструкцій називають критичною.

Практичне вирішення завдань проектування будівельних конструкцій вимагає врахування роботи матеріалу за межами пружності, тобто з урахуванням його непружних (пластичних) деформацій.

Зростання пластичних деформацій залежить як від величини напружень у матеріалі, але й у значній мірі від швидкості, тривалості і характеру завантаження.

Тривале стиснення, що відповідає умовам роботи конструкцій до землетрусу, призводить до підвищення жорсткості та зниження можливостей до пластичного деформування.

Доповідь присвячена питанням впливу сейсмічних впливів на будівельні матеріали.